

REVISTA  
ASTRONOMICA

Fundador: Carlos Gardaiola



Organo de la  
Asociación Argentina Amigos de la Astronomía  
Personería Jurídica por Decreto de Mayo 12 de 1937  
Avda. Patricias Argentinas 550 - (5) - Parque Centenario



Telescopio reflector "Úrano 100" v completo con 1 ocular  $f = 7$  mm. para 120 aumentos y 1 ocular de  $f = 14$  mm. para 60 aumentos, funda, carta celeste e instrucciones \$ 1.800,—

Oculares Ramsden:

$f = 4$ mm.	\$ 120,—
$f = 7$ mm.	\$ 100,—
$f = 14$ mm.	\$ 100,—
$f = 24$ mm.	\$ 150,—

Espejos astronómicos: construídos en "Pirex" del espesor adecuado a cada diámetro, parabolizados y aluminizados, 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 10 cm.	\$ 580,—
" 15 cm.	\$ 850,—
" 20 cm.	\$ 1.200,—
" 25 cm.	\$ 2.300,—
" 30 cm.	\$ 3.250,—

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

Diámetro menor 15 mm.	\$ 60,—
" " 20 mm.	\$ 85,—
" " 25 mm.	\$ 115,—
" " 30 mm.	\$ 140,—
" " 40 mm.	\$ 180,—
" " 50 mm.	\$ 320,—
" " 60 mm.	\$ 600,—
" " 75 mm.	\$ 950,—

Anteojos buscadores:

6 aumentos,  $6^\circ$  de campo, 20 mm. con soporte y sistema de centrado \$ 200,—

Catadióptrico 14 aumentos,  $3^\circ$  de campo, 60 mm. con soporte y sistema de centrado, óptica acromatizada \$ 450,—

Portaoculares:

A rosca paso 3, 18 mm. listo para colocar oculares de diámetro 23 mm. \$ 100,—

NOTA:

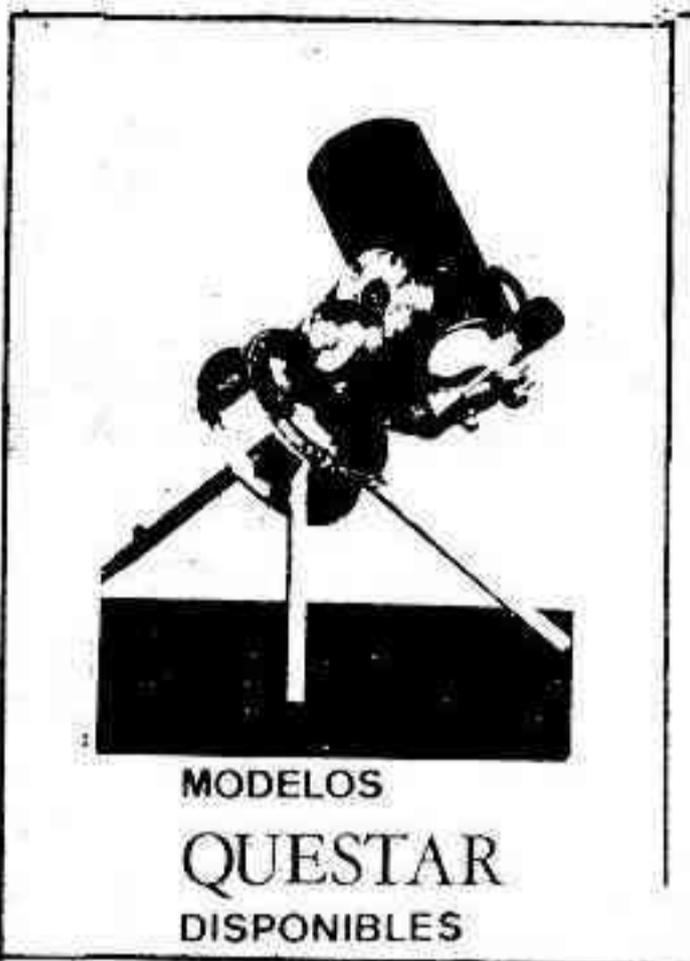
Los precios para espejos parabólicos corresponden a relaciones  $f/D$  alrededor de 6. Para otras relaciones el precio puede tener variaciones en más o en menos.

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 ella. De otra manera, podemos enviar con un embalaje apropiado en caja de madera conglomerada con un recargo de \$ 130,— Flete a pagar.

Manufacturas Opticas RUBA  
Valentín Alsina 2586  
VALENTIN ALSINA

Cheques o Giros a nombre de  
OSVALDO RODOLFO CALVO -  
VALENTIN ALSINA, Buenos Aires



## **INDUMECA S.R.L.**

Importadores de instrumentos, equipos y accesorios astronómicos.

Representante exclusivo en la Argentina de Questar Corporation, Pennsylvania, EE. UU.

Carlos Calvo 787  
Tel.: 23 - 8956

Buenos Aires.

### FOTOCOPIAS DE ARTICULOS Y CARTAS

La Asociación dispone de una máquina fotocopidora COPYRAPID, que puede reproducir en tamaño carta, oficio y doble oficio cualquier tipo de documento o dibujos, inclusive atlas o libros, en copias de gran calidad.

Consulte los precios en Secretaría.

# SUMARIO

3

COMISION DIRECTIVA

4

EDITORIAL

La observación del cielo con pequeños instrumentos.

5

BREVE EPITOME URANOGRÁFICA

Por Carlos E. A. Gondell

6

EL CIELO DEL MES

Por Mario Vattuone

14

OBJETOS PARA EL ANTEOJO

Por Mario Vattuone

18

ECLIPSE TOTAL DE LUNA VISIBLE DESDE BUENOS AIRES

Por Juan Bautista Milanese

21

NOTAS PARA EL AFICIONADO

Por la Subcomisión de Taller

23

NOTICIAS DE LA ASOCIACION

27

NOTICIERO ASTRONÓMICO

29

BIBLIOGRAFIA

31

## nuestra portada

POLO SUR - TRAZOS DE LAS ESTRELLAS CIRCUMPOLARES.

FECHA: Marzo 12 de 1966

CAMARA: Yashica-matic.

ABERTURA: f: 3,5

DISTANCIA FOCAL: 80 mm

EXPOSICION: 1h 45m .  
(20,35 a 22h)

METODO: Trípode y  
cámara fija

PELICULA: Tri-X-pan  
400 A.S.A.

FOTO: Antonio Mannuccia

3

# comisión directiva

PRESIDENTE:

Carlos E.A.Gondell

VICE - PRESIDENTE:

Angel Papetti

SECRETARIO:

Luciano Ayala

PRO - SECRETARIO:

Augusto E.Osorio

TESORERO:

Federico Friedheim

Bustillo

PRO - TESORERO:

Antonio Román

VOCALÉS TITULARES:

Alejandro Di Baja

Enrique Marzullo

Mario Vattuone

Luis Anconetani

Juan C.Gravina

Julio César Margen

VOCALÉS SUPLENTES:

Fernando Huberman

Cristian Rusquellas

Carlos Antonioli

COMISION REVISORA DE

CUENTAS

José L.Pena

César R.del Rio

Jorge Fiel

REVISTA ASTRONÓMICA 192

Enero - Marzo de 1975

Tomo XLVII

AG ISSN 0044 - 9253

REGISTRO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Nº 1.197.081

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

DISTRIBUCION GRATUITA A LOS SEÑORES ASOCIADOS

DIRECCION: Patricias Argentinas 550 - Buenos Aires (5)

DIRECTOR: Jorge Fiel.

DIAGRAMACION: Luciano Ayala.

COLABORARON EN ESTE NUMERO: Gondell, Carlos E.A.; Papetti, Angel; Vattuone, Mario; Milanese, Juan B.; Di Baja, Alejandro;



## LA OBSERVACION DEL CIELO CON PEQUEÑOS INSTRUMENTOS

Como complemento del editorial de nuestro último número decimos aquí dos palabras sobre un tipo de observación que queda al alcance de muchos y complementa la que se efectúa a simple vista.

Es increíble la cantidad de observaciones interesantes que pueden hacerse sin más instrumental que un pequeño largavista, o unos prismáticos, o un simple gemelo de teatro. Por ejemplo, las zonas más ricas de la Vía Láctea se aprecian mejor en su a sombrose riqueza estelar con un par de prismáticos 6x30, 7x50, o gemelos simples.

Resaltarán las nubes galácticas más importantes, las masas de nebulosa brillantes ó oscuras, en vivo contraste, y los cúmulos más destacados. Esta observación será más provechosa si previamente se ha observado la zona a simple vista; será entonces como detallar los puntos más interesantes, complementando así el mejor conocimiento de la zona que se estudia.

Unos prismáticos bastan también para mostrarnos los cráteres lunares y los satélites de Júpiter, y con un pequeño catalejo de unos 10 a 15 aumentos podrán notarse los anillos de Saturno. Pero hay más; una breve exploración del horizonte Oeste al crepúsculo ó en los primeros momentos de la noche puede traernos la sorpresa de un cometa; son muchos los cometas que se han descubierto en esta forma.

Otro tipo de observación, es la vigilancia de estrellas variables luminosas. Un a parato de 5 cm de abertura puede mostrar, con buena visibilidad, estrellas de décima magnitud y a veces algo más débiles; esto es ya suficiente para poner a nuestro alcance una regular cantidad de variables cuya observación sistemática nos permitirá estudiar su variación de luminosidad, las características de su curva de luz, y registrar todo esto para los archivos de variables de nuestra Asociación o de otras similares. Podrá intentarse también la observación de ocultaciones de estrellas br llantes por la Luna, para lo cual se necesitará el complemento de un cronómetro o un buen reloj con segundero al centro.

Pero sobre todo, lo que nos traerá este tipo de observación será un mejor conocimiento del cielo, superior al que puede obtenerse con la que se efectúa "a ojo desnudo", y si antes se ha practicado este último tipo de observación, se tendrá como una especie de complemento de aquélla.

Quien tenga acceso a un pequeño antejojo ó a unos prismáticos pruebe, pues, a observar y tendrá un sinnúmero de satisfacciones▲

# BREVE EPITOME URANOGRÁFICA

De Eudoxio de Cnidos a La Caille

por Carlos E.A. Gondell

Aunque estoy completamente seguro de que jamás se encontrará respuesta a la pregunta de dónde y cuando se pusieron a las estrellas los nombres que les damos, pienso también que eso es así porque no existe la respuesta; porque jamás existieron ni ese lugar ni ese tiempo que serían la contestación.

E. J. Webb

La esfera celeste que hemos heredado de los griegos, con sus constelaciones identificadas mediante figuras mitológicas y sus estrellas con denominaciones que aluden a su posición dentro de aquéllas, o a su empleo como signos reguladores de las labores agrícolas o guía de navegantes, no fueron una creación original del genio griego y provienen de pueblos más antiguos, ampliadas y modificadas por el aporte helénico.

Fueron, al parecer, los babilonios quienes entre las numerosas deidades de la naturaleza, atribuyeron una influencia particularmente poderosa a las estrellas, delineando figuras complicadas en el cielo nocturno, que poblaron de monstruos multifor<sup>m</sup>es, objetos extraños, animales sagrados y personajes imaginarios, de los cuales algunos que aún figuran en las cartas celestes, han sido calificados por Cumont como 'restos fósiles de una lujuriosa vegetación mitológica y residuos de creencias olvidadas'. Figuras zoomorfas como la del León, el Toro, el Aguila y los Peces, creadas por la imaginación oriental, continuaron considerándose sagradas mucho después que su culto hubo desaparecido de los templos.

La uranografía antigua es probablemente una mezcla de elementos heterogéneos procedentes de todas las religiones de oriente: totems ancestrales de tribus semíticas o nomos egipcios que sobrevivieron en las constelaciones; producto de esa función de 'contemplador y descriptor del cielo', típica del hombre, certeramente definida por Posidonio, quien lo considera 'destinado por la naturaleza a la observación de sus movimientos; que eleva con orgullo sus ojos hacia las estrellas en tanto que los animales se inclinan hacia la Tierra. Es ésta una opinión general entre los antiguos y un aspecto en el que insisten particularmente'. (F. Cumont)

Los astrónomos de la antigüedad, que no conocieron el telescopio, se maravillaban del poder del ojo y del alcance de la visión, a la que dieron preeminencia sobre los demás sentidos. Los ojos eran para ellos los intermediarios entre las deidades siderales y la razón.

Para resumir brevemente la historia de la observación sideral, partiendo de las referencias más remotas, en Hesíodo y Homero, probablemente del siglo VIII a. de C., nos servirán de punto de apoyo los nombres de algunos astrónomos, filósofos, poetas y humanistas que en distintas épocas, separadas a veces por dilatados lapsos, han a portado algún elemento significativo para el ordenamiento e identificación de constelaciones y estrellas.

Comenzaremos con Eudoxio, discípulo de Platón nacido en Cnidos, de Caria, hacia 408 a. de C. que según su biógrafo, Diógenes de Laercio, determinó las posiciones de 47 estrellas, las más brillantes visibles desde Grecia, que integran el catálogo estelar más antiguo de que se tiene noticia (368 a. de C.). Poco se sabe de su vida y observaciones. Al parecer poseía en Cnidos un observatorio que aún subsistía en tiempos de Estrabón (contemporáneo de Cristo), desde el cual podía vislumbrarse Canopus. No obstante, críticos modernos como Delambre y Bailly, niegan su condición de observador. Todas sus obras se han perdido. Según Hiparco, las principales eran 'El Contorno de la Tierra', 'Los Fenómenos' y 'El Espejo'. 'Los fenómenos' fueron puestos en verso por Arato (315-240 a. de C.) y es sin duda este tratado cosmográfico en forma de poema el que fijó en forma definitiva la iconografía celeste. Su autor fue un médico y poeta nacido en Soli, o tal vez en Tarso, ciudades ambas de Cilicia, en Asia Menor, y floreció hacia el año 272 a. de C. Su poema gozó de gran popularidad en la antigüedad. Cicerón en su juventud lo tradujo en versos latinos de los que se conserva una versión fragmentaria. También lo hicieron Germánico, nieto del emperador Augusto y el retórico Rufus Festus Avienus, éste en el siglo cuarto de nuestra era. Fue una composición admirada por Ovidio:

"Cum Sole et Luna semper Aratus erit"

y desestimada por Quintiliano que la consideraba desprovista de emoción y calor. San Pablo lo cita en su discurso a los atenienses (Act.27.28). En verdad, el tema esencialmente descriptivo se desliza frecuente y fatalmente en la monotonía.

Al parecer, Arato no fue astrónomo y según Delambre: "sa sphere ne convert pas au lieu qu' il habitait; elle offre les incohérences les plus étranges". El poema de Arato consta de dos partes; en la primera, de 732 versos expone la cosmografía de su época. La segunda, de 422 versos, es un tratado de meteorología con diversas reglas para pronosticar el tiempo. Describe a las dos Osas en su giro alrededor del polo celeste, al Dragón (Draco), a la figura de un hombre arrodillado o Engonasin (Hércules), a la Corona Borealis, Ophiucus, Bootes o el Guardián de la Osa, a Virgo y su estrella anunciadora de la vendimia (Vendemiatrix); Gemini, Cancer, Leo, Auriga con la Cabra y los Cabritos, Taurus, Cepheus, Cassiopeia y Andromeda, Pegasus, Aries, Triangulum, Pisces, Perseus, las Pleyades, Lyra, Cygnus, Aquila, Aquarius, Capricornus, Sagittarius y Scorpius; las garras o quelíceros de Scorpius (Libra), Delphinus, Canis Major, Lepus, Argo Navis (El Navío Argos) con su brillante estrella Canopus, Eridanus, Cetus, Piscis Austrinus, Corona Australis, Ara, Centaurus, Lupus, Hydra, Corvus y Crater. Termina Arato su descripción destacando que de bajo de Gemini luce la estrella Procyon.

Según Flammarion, en el poema de Arato hay dos cosas dignas de mención; primero; que éste afirma que en Lyra no se observa ninguna estrella brillante, mientras en la actualidad, Vega es una de las más conspicuas del cielo, ¿habrá variado de brillo?; y luego, que la constelación de Cassiopeia es tan esplendorosa que ni la Luna llena logra hacerla palidecer, en tanto que hoy no posee ninguna estrella de primera magnitud, aunque en 1572 se observó una nova visible en pleno día. ¿habrá ocurrido algún fenómeno similar en tiempos de Eudoxio?

Según la crítica moderna parece evidente que Arato no era astrónomo ni observó las constelaciones que describe en su poema.

El primer catálogo estelar fundado en observaciones precisas fue obra de Hiparco de Rodas (aprox.100 a.de C.) y data de 130 a. de C. Comprende 1026 estrellas distribuidas en 48 constelaciones. Tolomeo lo incluyó en el Almagesto y así se ha conservado hasta nuestros días. En la gran obra de Tolomeo está incorporada la de Hiparco, sin que el astrónomo egipcio haya pretendido con esto apropiarse de ninguno de los méritos de su ilustre predecesor a quien, por el contrario, cita cuando es necesario.(A. Mieli)

De las 48 constelaciones descritas por Tolomeo, las Garras de Scorpius se transformarán en Libra durante el período romano posterior. Las cuatro estrellas de nuestra Cruz del Sur, visibles entonces desde Alejandría, formaban parte del Centauro (Centaurus).

Esta esfera celeste de Eudoxio perduró estática a través del período greco-romano y en el curso de la Edad Media.

En el siglo VIII, un monje inglés, Beda, el Venerable, propone la cristianización de la iconografía celeste pagana mediante el reemplazo de los dioses y héroes por los patriarcas, profetas y santos del Antiguo y del Nuevo Testamento. San Pedro toma el lugar de Aries; San Andrés el de Taurus y los doce apóstoles reemplazan a los signos del zodiaco. María Magdalena sustituye a Cassiopeia, Andrómeda se transforma en el Santo Sepulcro y Orión en San José, etc., pero la nueva nomenclatura no fué en general adoptada.

Los árabes, herederos de la ciencia griega y vehículo de su reintegro al occidente, efectuaron valiosos aportes a la astronomía y a las matemáticas y fueron observadores notables. En el campo de la astronomía estelar, particularmente, se destaca Abderramán Al Sufi (903-986) célebre por su descripción de la esfera celeste (964): kitab al-kawatib al-tabitah al-musawwar, o: Libro ilustrado de las estrellas fijas, en el que se reproduce el catálogo de Tolomeo (Hiparco) corregido del efecto de la precesión de los equinoccios, que alcanzaba entonces a  $12^{\circ} 42'$  y con algunos datos corregidos. En él se introduce una innovación: la longitud y latitud celestes de las estrellas, y su brillo o magnitud aparente (o visual).

Tal vez, por remota influencia de Arato, la descripción de las constelaciones y sus nombres se enuncian en forma rimada. La uranografía de Al-Sufi ha sido particularmente valiosa para el estudio de las variaciones de brillo de las estrellas en el pasado.

Ulug Beg (1394-1440), príncipe mongol, catalogó las estrellas fijas basándose en cuidadosas mediciones, al parecer originales, realizadas probablemente en Samarcanda entre 1420 y 1437, año de su publicación. Se trata de una obra fundamental comparable a la del catálogo de Tolomeo (Hiparco) y acompañada de extensos comentarios preliminares.

Llegamos así al Renacimiento y a la época de los grandes descubrimientos marítimos de los portugueses y españoles. La humanidad toma conciencia de la forma y dimensiones del planeta en que habita y el cielo de las antípodas descubre sus maravillas a los observadores boreales.

La Cruz del Sur, cuyas estrellas incorporara Tolomeo a la constelación de Centaurus y a la cual parece haber aludido Dante en un conocido pasaje del Canto Primero de El Purgatorio:

22 I'mi volsi a man destra e posi mente  
a l'altro polo, e vidi quattro stelle  
non viste mai fuor ch'a la prima gente...

invisible desde Europa, es ahora descripta y celebrada por los navegantes que se internan en las regiones australes inexploradas; empero, aún no ha sido identificada con el símbolo cristiano de la Cruz.

Vespucio parece haberse referido a sus cuatro estrellas en su carta a Lorenzo de Médicis del 18 de Julio de 1500, de controvertida autenticidad, como:

"..quattro stelle figurate come una mandorla (rombo) che tenevano poco movimento."

Según Humboldt, la designación de la Cruz del Sur como constelación independiente separada de Centaurus, procede de los navegantes cristianos del siglo XIV; Jaime Ferrer y los catalanes llegaron en 1316 a Río de Oro y la costa occidental de Africa. Posteriormente es designada como "croce meravigliosa" por el florentino Andrea Cor-

sali en 1517 y por Pigafetta en su relación del viaje de circunnavegación de Magallanes en 1520. En 1514 Juan de Lisboa denomina a la constelación *Cruzeiro do Sul*. Existen además otras referencias más vagas que podrían aludir a dicho asterismo, en los viajes de Cadamosto (1482) y en las cartas al rey de Portugal de Mestre Juan (1500).

En la carta de Américo Vespucio denominada *Mundus Novus* (1492-3/?) éste describe las estrellas brillantes del hemisferio austral y los 'Cánopes', dos brillantes y uno oscuro, identificables con las Nubes de Magallanes y el Saco de Carbón, aunque los dibujos incluidos en dicha carta son un verdadero galimatías de dudosa interpretación que mueven a pensar que su autor no los realizó en el momento de la observación y los trazó de memoria posteriormente. Tampoco coinciden las distancias polares que menciona, de 9° y 12°,5 con las de ambas nubes. No así la de 32° para el Saco de Carbón. En dicha carta alude Vespucio "a un certo mio libretto" lamentablemente perdido, en el que habría anotado diligentemente y muy bien los movimientos de otras muchas estrellas y que entonces estaba en poder del rey de Portugal, por cuya orden efectuaba dicho periplo.

Las Nubes de Magallanes también son citadas por Pedro Martir de Anglería en sus *Décadas del Nuevo Mundo* (Tercera Década - Libro I - Cap. IV), publicadas en Alcalá de Henares en 1530, aunque es posible que dicha cita proceda de alguna de sus obras anteriores. C. Flammarion se refiere a ella como anterior en ocho años al viaje de Magallanes, lo que la sitúa en 1512. Ignoramos la fuente. La bibliografía de Pedro Martir menciona la aparición de obras suyas en 1504, 1507, 1508, 1516 y 1520. Reproducimos textualmente el pasaje aludido:

" Los portugueses han llegado más allá del grado cuarenta y cinco del otro polo, donde ven ciertas nubecillas que dan vuelta alrededor del punto, como el blanquear esparcido en la vía láctea por todo el globo del cielo dentro de la latitud de ese espacio y encuentran que no hay ninguna estrella notable próxima a aquél polo y semejante a ésta nuestra que el vulgo supone ser el polo, y en Italia llaman Tramontana y en España, Norte, que no se oculta bajo el océano."

En épocas posteriores la Cruz del Sur aparece como constelación en las cartas celestes de Pedro Plancio (1594) y de Vrient (1599), inspirada en la anterior, aunque durante mucho tiempo su designación como constelación independiente se atribuyó a Agustín Royer, en cuyas *Cartes du Ciel*, (Paris, 1679) se designa como El Trono de Cesar.

El primer documento de gran difusión en el que aparece es el Atlas de Bayer, de 1603, donde sus cuatro estrellas principales pueden verse entre las patas de Centaurus e incorporadas a dicha constelación.

Probablemente el primer intento de uniformar la designación de las estrellas, de que tenemos noticia, se debe a Alejandro Piccolomini, canónigo y humanista sienés, nacido en 1508, arzobispo 'in partibus' de Patria, en Acaya, y autor de varias obras astronómicas y geográficas, entre las primeras un tratado 'Delle Stelle Fisse' publicado en Venecia (1558 ?) en el que analiza el origen de los nombres fabulosos de las constelaciones citados por poetas y sabios, abandonando la práctica en uso hasta entonces de designar las estrellas por su posición relativa en la figura de que forman parte (por ejemplo: Tau Scorpii (Alnyat) 'la vecina al corazón'), haciendo por medio de letras con prescindencia de toda imagen.

En 1603, Johann Bayer (1572-1625?), natural de Renania, publica las primeras cartas celestes cuidadas y precisas, y muy completas para su época, que se mantuvieron en uso hasta la aparición del atlas de Flamsteed: "Uranometria, sive omnium asterismorum schemata quinquaginta et unum intotidem tabulis nova methodo delineata" (Augsburgo 1603) reeditada en Ulm en 1648 y 1661, y reproducida en 1627 bajo el título: "Coelum Stellatum Christianum", siguiendo la idea de Julius Schiller de designar las

constelaciones con nombres de santos y ~~sentas~~ y a los signos zodiacales con los de los apóstoles, lo que no prosperó. Ya hemos visto que nueve siglos antes, Beda el Venerable había sustentado un proyecto análogo. En 1624 Bayer publicó la "Explicatio characterum aeneis, et commodiore hac forma tertium redintegrata" (Augsburgo), que fué reeditada en 1640, 1654 y 1697. En la primera edición de la Uranometría las explicaciones figuraban en el reverso de las cartas.

Bayer designó a las estrellas de cada constelación con letras del alfabeto griego por orden de magnitud, no existiendo, sin embargo, una correlación absoluta a este respecto, en parte, tal vez, porque el brillo de algunas probablemente ha variado en el curso de más de dos siglos y medio. Así, en cierta medida se adoptó la reforma propuesta por Piccolomini en 1575. Ignoramos si Bayer tuvo conocimiento de ella.

Fué sólo un aficionado a la astronomía, célebre predicador protestante y jurisconsulto de nota. En su Atlas figura en la constelación de Cetus, designada con la letra ómicron, la estrella variable y célebre nova descubierta por David Fabritius el 13 de Agosto de 1596. Bayer creó 13 nuevas constelaciones.

Johan Hewelke (1611-1687), más conocido como Hevelius, nacido en Dantzic y famoso por sus contribuciones a la astronomía observacional, publicó en 1690 el "Firmamentum Sobiescianum sive Uranographia", que comprende 54 cartas del cielo visible desde Dantzic. Fué el primero en emplear las coordenadas ecuatoriales, ascensión recta y declinación, con preferencia a las eclípticas, latitud y longitud celestes, y creó siete nuevas constelaciones. Hevelius fué además autor del primer atlas lunar y el constructor del mayor telescopio de su tiempo.

John Flamsteed (1646-1719) de quien acertadamente se ha dicho que fué el Tycho Brahe de la época del telescopio, primer director del Observatorio Real de Greenwich, fué el primer astrónomo que confeccionó un verdadero catálogo de posiciones estelares determinadas por comparación directa con el Sol y mediante las cuales era posible establecer la posición de otros astros; la "Historia Coelestis Britannica", cuya impresión iniciada en 1706 concluyó en 1725 con la aparición de su tercer volumen, cerrando un período de agitados incidentes entre el Observatorio y la Royal Society cuya culminación fué una lamentable enemistad entre dos sabios eminentes: Newton y Flamsteed. El primer volumen contiene las observaciones efectuadas por Gascoigne y Crabtree entre 1638 y 1643 y las realizadas por Flamsteed hasta 1674 en Derby y de 1674 hasta 1689 en Greenwich. El segundo volumen incluye las realizadas con el gran cuadrante mural de Greenwich desde 1689 hasta 1719 y el tercero contiene una exposición de Flamsteed sobre los progresos de la astronomía en la que menciona los catálogos anteriores y describe los instrumentos y métodos seguidos para la preparación de su catálogo de las posiciones de 2.935 estrellas reducidas al equinoccio de 1689,0. Dichas posiciones comprenden: sus ascensiones rectas y distancias polares, con su variación anual, y sus longitudes y latitudes celestes. Para la designación de las estrellas, Flamsteed utiliza las letras griegas de Bayer continuándolas con letras latinas minúsculas cuando el número de estrellas de una constelación es superior a 24, con excepción de la letra A que se conserva mayúscula.

Como las observaciones telescópicas de Flamsteed acrecentaron el número de estrellas de cada constelación, éste, una vez superadas las letras de los dos alfabetos empleó el sistema numérico. En 1730 Flamsteed publicó además su 'Atlas Coelestis', compuesto por 28 cartas. Una curiosidad: en el catálogo de Flamsteed figura como estrella, observada en 1690, el planeta Urano.

Edmund Halley (1656-1742) concibió el proyecto de completar la obra de Hevelius y Flamsteed con un catálogo del cielo austral, hasta entonces inexplorado. En un navío de la Compañía de Indias llegó hasta Santa Elena en Febrero de 1677. Esta isla, situada a 15° 55' de latitud sur era la más austral de las colonias inglesas (El Cabo era aún una posesión holandesa). Empleó en sus observaciones, que duraron diez

y ocho meses, un telescopio de 8m de distancia focal y un sextante de 1,50m de radio. Observó además el tránsito de Mercurio por el disco solar que tuvo lugar el 7 de Noviembre de 1677. Su "Catalogus Stellarum Australium" publicado en 1678 contiene las posiciones de 350 estrellas australes.

El clérigo Nicolás Louis La Caille (ó 'Lacaille' según su firma, o 'de la Caille' según algunos de sus contemporáneos - 1713-1762) se embarcó en 1750 con destino a la colonia holandesa de El Cabo donde llegó el 19 de Abril de 1751, con el objeto de verificar las posiciones de las estrellas del cielo austral, luego de haber realizado dicha tarea con las boreales. Su objetivo era la preparación de un catálogo, tarea aún incompleta, dado que Halley en Santa Elena sólo había determinado la posición de 350 estrellas.

La Caille permaneció en El Cabo durante cuatro años determinando la posición de 10035 estrellas comprendidas entre la primera y la séptima magnitud en el curso de 127 noches de observación. Su catálogo 'Coelum australe stelliferum deo observationes ad construendum stellarum australium catalogum, Institutae in Africa ad Caput 'Bona Spei', con texto explicativo en latín y en francés, fué publicado por Maraldi en 1763, después de la muerte de su autor.

En el siglo XVII, E. Weigel (1625-1699), profesor de la Universidad de Jena, propuso la creación de un grupo de constelaciones heráldicas y en el siglo XVIII, diversos astrónomos patrocinaron la formación de varias constelaciones que no perduraron. Mencionaremos algunas brevemente: Lemonier (1715-1799) propuso, cerca de la estrella polar, El Reno y El Pájaro de las Indias. La Lande (1732-1807) agregó en su globo celeste: Le Messier o, como también se le llamó, Custos Segetum (el custodio de los sembrados), en homenaje a Messier, el célebre descubridor de cometas y autor del conocido catálogo de cúmulos y "nebulosas"; también creó El Gato Doméstico.

Poczbut (1777), El Toro de Poniatowski; P. Hell (1720-1792), El Arpa de Jorge. En los mapas de Bode (1747-1826) aparecen: La Gloria de Federico, El Cetro de Brandenburgo, El Telescopio de Herschell, El Aeróstato, El Cuadrante Mural, La Corredera, La Máquina Eléctrica y El Taller Tipográfico.

Se distinguen aún separadamente ciertos asterismos que forman parte de constelaciones, como Las Pleyades, en el lomo de Taurus, La Maza de Hércules, el Cinturón de Orión, conocido también como Las Tres Marías, Los Tres Reyes o El Báculo de Jacob (o de Santiago); La Espada o Puñal de Orión; Los dos Asnos, en Cancer, entre los cuales está situado El Pesebre y Los Cabritos en la constelación de Auriga, próximos a La Cabra (Capella).

Con La Caille y su catálogo podemos decir que se cierra la astronomía estelar del siglo XVIII. En la centuria siguiente, el progreso del instrumental y los métodos dará como fruto la aparición de numerosos catálogos y atlas estelares, particularmente en la segunda mitad de la misma, en que se generaliza la aplicación de la fotografía al estudio del cielo.

Las constelaciones según Tolomeo: (48)

Andromeda	Canis Minor	Delphinus	Leo	Cygnus	
Aquarius	Capricornus	Draco	Lepus	Piscis Austrinus	Ursa Major
Aquila	Cassiopeia	Equuleus	Lupus	Sagitta	Ursa Minor
Ara	Centaurus	Eridanus	Lyra	Sagittarius	Virgo
Argo	Cepheus	Gemini	Ophiucus	Scorpius	
Aries	Cetus	Hercules	Orion	Serpens	
Auriga	Corona Australis	Hydra	Pegasus	Taurus	
Bootes	Corona Borealis	Kelay kai	Perseus	Triangulum	
Cancer	Corvus		Pisces		
Canis Major	Crater	scorpios	queliceros del escorpión		(Libra)

Formadas en el período greco - romano posterior:

Libra (ex quelíceros del escorpión)

De origen incierto:

Crux

Formadas por Bayer (1603-4): (13)

Apus (1603)

Chamaeleon (1604)

Columba (1603) (Royer?)

Dorado (1604)

Grus (1603)

Hydrus (1603)

Indus (1603)

Musca (1603)

Pavo (1603)

Phoenix (1603)

Creada por Tycho Brahe (o Conon?)

Coma Berenices (1602)

Creadas por Bartschius:

Camelopardus (1614)

Monoceros (1624)

Creadas por Hevelius: (7)

Canes Venatici (1690)

Lacerta (1687)

Leo Minor (1660)

Lynx (1660)

Agustin Royer - Cartes du Ciel (Paris 1679)

Trono de César (Crux)

Columba

Flor de Lis (Musca)

Nube

Nubecilla

Creadas por Lacaille (1752):(14)

Antlia

Caelum

Circinus

Fornax

Horologium

Mensa

Microscopium

Triangulum Australe (1603)

Tucana (1603)

Volans (1603)

Scutum (1660)

Sextans (1680)

Vulpecula (1660)

Norma

Octans

Pictor

Pyxis

Reticulum

Sculptor

Telescopium

Formadas por Benjamin Gould:

de Argo:

Carina (1879)

Puppis (1877)

Vela (1877)

Obras consultadas:

- Pedro Martir de Anglería: Décadas del Nuevo Mundo- Ed. Bajel- Bs.As. 1944
- Arato de Soli: Fenomeni e Pronostici- Trad. de G. Zanoni; texto bilingüe.  
Sansoni- Firenze 1948
- F. Boquet: Histoire de L'Astronomie- Payot- Paris 1925
- Franz Cumont: Astrology and Religion among the Greeks and Romans- Trad. del francés  
de J.B. Baker (1912)- Dover Publications Inc.- N.York 1960
- C. Flammarion: Historia del Cielo- Trad. C.de Ochoa- Madrid 1884  
Les Etoiles et les Curiosités du Ciel- E.Flammarion- Paris 1899
- S. García Franco: Historia del Arte y Ciencia de Navegar- Instituto Histórico de  
Marina- Madrid 1947
- E.J. Hartung: Astronomical Objects for Southern Telescopes- Cambridge University  
Press- 1947
- A. de Humboldt: Cosmos- Trad. de B.Giner y J.de Fuentes- Ed. Gaspar y Roig- Madrid  
1874
- A. Mieli: Panorama General de Historia de la Ciencia, vol.II- El Mundo Islámico  
y el Occidente Medieval Cristiano- Ed.Espasa Calpe Arg.- Bs.As. 1946
- R.A.Proctor: Myths and Marvels of Astronomy- Ed.Longmans, Green & Co.  
N. York 1903
- A. Vespucio: El Nuevo Mundo- Cartas relativas a sus viajes y descubrimientos,  
con estudio de R.Levillier- Ed.Nova- Bs.As. 1951
- E.J. Webb: The Names of the Stars- Nisbet & Co.- Londres 1952 ▲



# el cielo del mes

por Mario Vattuone

Se da aquí una descripción de las constelaciones visibles en los próximos meses. Como siempre, se adjuntan dos cartas del cielo hacia el Sur y hacia el Norte, que dan el aspecto del mismo para Mayo 1 a las 0 hs, Mayo 15 a las 23 hs, Junio 1 a las 22 hs, Junio 15 a las 21 hs, Julio 1 a las 20 hs, etc.

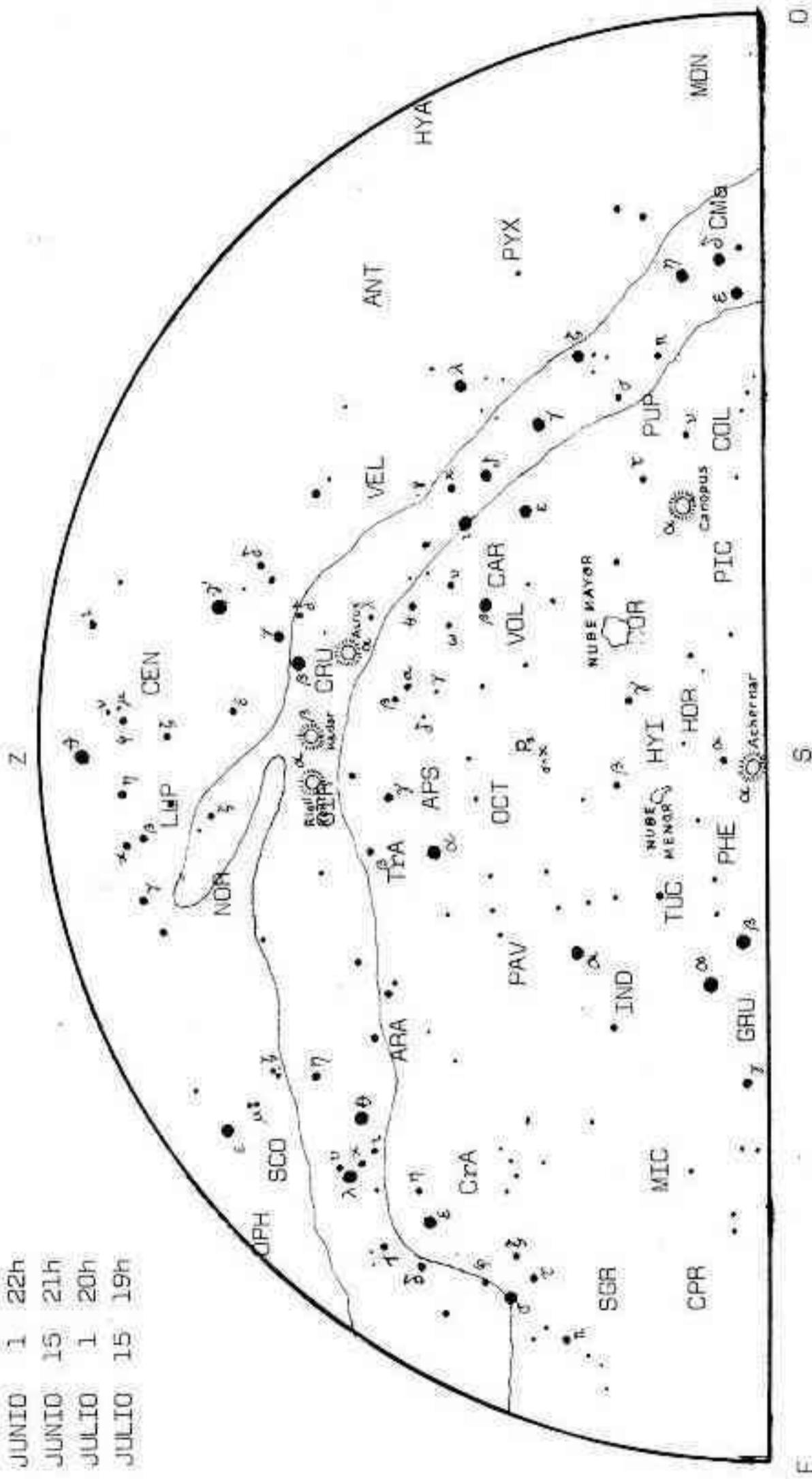
Si en las fechas y horas citadas o en su proximidad, miramos hacia la bóveda celeste enfrentando el Sur, con el Oeste a nuestra derecha y el Este a nuestra izquierda, tendremos la banda de la Via Láctea a media altura (unos 30°) por el Este, la que, describiendo un amplio arco, pasará a medio camino entre el polo Sur celeste y el cenit, para luego hundirse en el horizonte entre el punto cardinal Sur y el Oeste.

Los Punteros (Alfa y Beta del Centauro) lucirán prácticamente sobre el meridiano, y a su derecha (al Oeste) se encontrará la Cruz del Sur. En un lugar alejado de toda luz y en una noche bien despejada, podrá notarse el Saco de Carbón, en la zona inferior izquierda adyacente a la Cruz. Hacia el Oeste y siguiendo la franja de la Via Láctea tendremos la constelación del Navío Argos con sus partes, Carina, Vela y Popa, de las que destacará la primera como una mancha luminiscente, resultado de la gran cantidad de cúmulos y nebulosas que existen en ella; se hallará a la izquierda y algo debajo de la Cruz. Las constelaciones de Norma, Lupus y Centaurus ocuparán la zona cenital, destacándose más Centaurus algo al Oeste del meridiano. Por el Oeste y a la derecha de Argus se hallarán, de arriba hacia abajo, las constelaciones de Antlia, Pyxis y Canis Mayor ya hundiéndose en el horizonte. Sobre el primer vertical y hacia el Oeste se extenderá Hydra, poco destacada. Hacia el Este se hallarán Triangulum Australis, a la izquierda y abajo de Alfa Centauri, con Ara a su izquierda y Pavo debajo de él. Más abajo estarán Indus, Microscopium, Tucana y Grus, todas levantando. Hacia el Este lucirán, de arriba hacia abajo, Scorpius, que extenderá su cabeza al Norte del primer vertical; Sagittarius con Corona Australis a su derecha, y Capricornus, surgiendo del horizonte. Debajo del punto polar estarán Hidrus, Horologium y Reticulum, y si puede conseguirse un horizonte bien libre de obstáculos, podrá verse la estrella Achernar, de Eridanus, justo sobre el horizonte Sur. Las Nubes de Magallanes se hallarán muy bajas y serán difíciles de observar, sobre todo la Menor.

Si ahora giramos enfrentando el Norte, con el Este a nuestra derecha y el Oeste a nuestra izquierda, notaremos ante todo un rombo alargado formado por cuatro estrellas de primera magnitud: Regulus de Leo, Spica de Virgo, Arcturus de Bootes y

MAYO 1 0h  
 MAYO 15 23h  
 JUNIO 1 22h  
 JUNIO 15 21h  
 JULIO 1 20h  
 JULIO 15 19h

HACIA EL SUR



**Antares de Scorpio.** Spica y Arcturus estarán muy cerca del meridiano, hallándose Arcturus a media distancia entre Spica y el horizonte. Bootes formará una especie de A alargada en posición vertical, y sus estrellas más boreales estarán encima del horizonte. Sobre Bootes lucirán las estrellas de Virgo, que se extenderá desde el meridiano hacia el Oeste. A la izquierda de Virgo estarán: hacia arriba, Corvus y Crater, y hacia abajo, Leo, cuya cabeza irá hundiéndose en el horizonte Oeste. Abajo y a la derecha (al Este) de Bootes estará Corona Borealis, y a su derecha, levantando, Hercules. La vía Láctea ocupará el extremo Este de nuestro campo de visión, casi sobre el primer vertical, y cerca o sobre ella lucirán, de arriba hacia abajo, Libra, la cabeza de Scorpius, Ophiucus, Serpens, Scutum y Aquila, la que, al ir levantando, dejará ver su brillante estrella Altair, de primera magnitud. Por otra parte, en la zona Norte, a la izquierda de Bootes y debajo de Virgo tendremos las constelaciones de Coma Berenices y Canes Venatici, ambas poco notables, y parte de Ursa Major. Un dato interesante es que en el centro del triángulo formado por Regulus, Spica y Arcturus se halla el notable cúmulo de galaxias de Virgo-Coma, algunas de cuyas integrantes pueden captarse levemente en buenas condiciones de visibilidad, con telescopios de 10 cm de abertura o mayores.

#### Visibilidad de los planetas.

**MERCURIO** - Será vespertino durante el mes de Mayo y quedará prácticamente invisible hacia fines de este mes; el 10 de Junio estará en conjunción inferior, tras lo cual comenzará a verse de madrugada, siguiendo así hasta fines de Julio, en que será nuevamente invisible. El primero de Agosto estará en conjunción superior y luego pasará a ser nuevamente vespertino. Estará en Taurus hasta mediados de Julio, en que pasará a Gemini, siguiendo luego a Cancer a principios de Agosto y, rápidamente, a la constelación de Leo.

**VENUS** - Será vespertino hasta mediados de Agosto en que quedará invisible; a fines de agosto pasará a ser matutino. Estará en Taurus en los primeros días de Mayo, pasando seguidamente a Gemini, donde quedará hasta comienzos de Junio, en que pasará a Cancer, para entrar en Leo a comienzos de Julio y en Sextans a principios de Agosto. Seguirá en esta constelación extra-zodiacal durante todo el mes.

**MARTE** - Será matutino todo el tiempo aunque irá levantando cada vez más cerca de la medianoche. Estará en Aquarius en la primera quincena de Mayo, pasando luego a Pisces donde permanecerá hasta mediados de Julio, con un breve cruce por Cetus a principios de Junio. En la segunda mitad de Julio entrará en Aries, y en Taurus a mediados de Agosto.

**JUPITER** - Saldrá en horas de la madrugada hasta fines de Julio, en que lo hará hacia la medianoche. Estará en Pisces todo el tiempo.

**SATURNO** - Será vespertino hasta principios de Julio en que quedará invisible. El 15 de Julio estará en conjunción con el Sol, tras lo cual pasará a ser matutino. Estará en Gemini todo el tiempo.

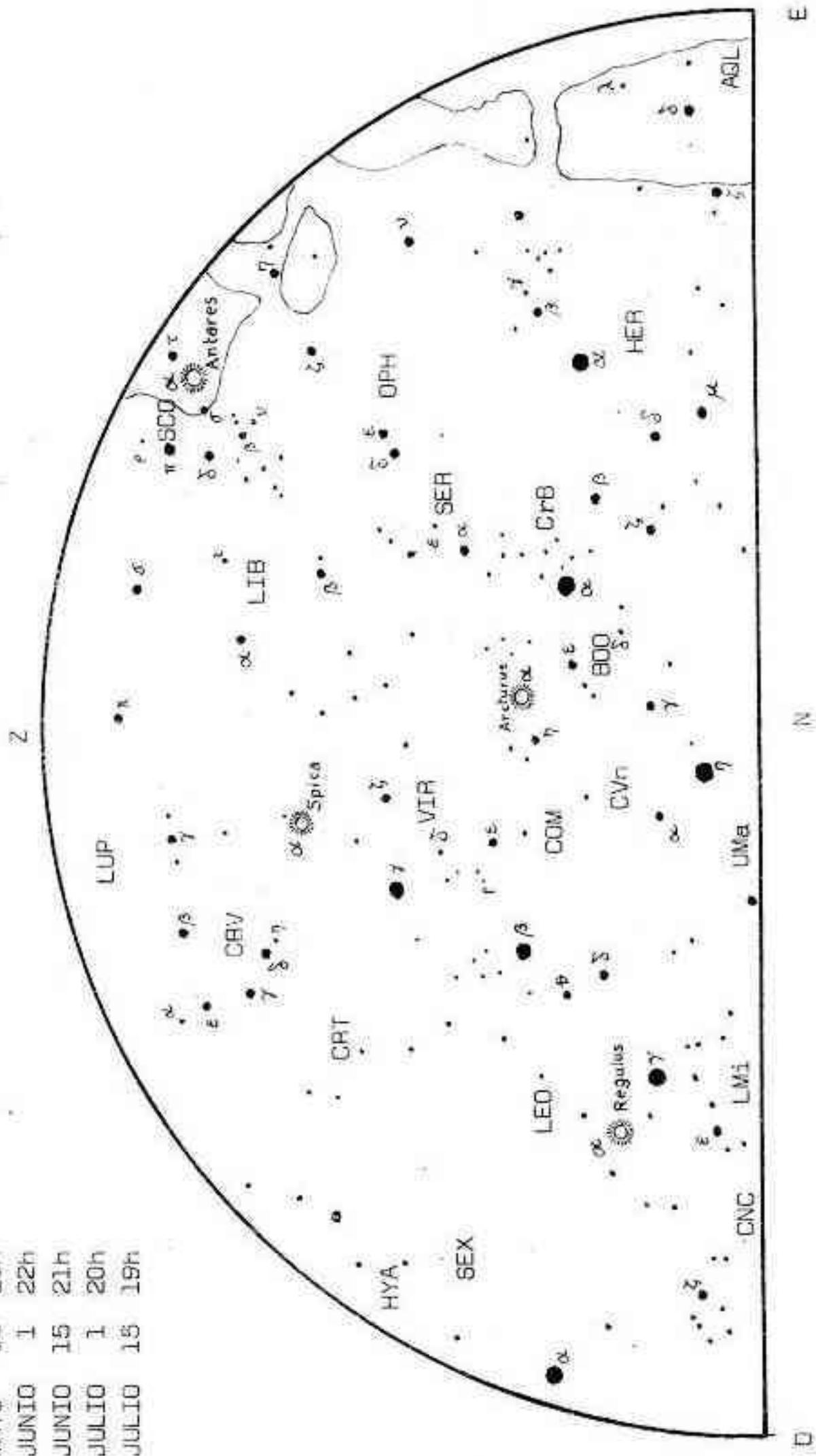
**URANO** - Culminará a medianoche a comienzos de Mayo y será vespertino todo el tiempo. Se hallará en la constelación de Virgo, unos siete grados al Oeste de Spica.

**NEPTUNO** - Nocturno todo el tiempo, culminando a medianoche hacia fines de Mayo y comienzos de Junio. Estará todo el tiempo en Ophiucus, unos seis grados al Norte de Antares.

**PLUTON** - Invisible para el telescopio de un aficionado. Estará todo el tiempo en la constelación de Virgo, cerca del límite con Coma Berenices, y en las inmediaciones de la estrella Epsilon virginis▲

MAYO 1 0h  
 MAYO 15 23h  
 JUNIO 1 22h  
 JUNIO 15 21h  
 JULIO 1 20h  
 JULIO 15 19h

HACIA EL NORTE



# objetos para el anteojo

Por Mario Vattuone

Se describen aquí algunos de los objetos celestes que serán visibles durante los próximos meses. Comenzamos, como siempre, con cúmulos y nebulosas; tenemos así:

NGC 3351- AR: 10h 41m; D:+11° 58'-(M 95)- Galaxia en Leo, situada a cerca de 5° al NE de  $\gamma$  Leo. Espiral barrada de tipo SBb. A pesar de que las galaxias de este tipo son normalmente difusas y difíciles de captar, ésta se destaca con bastante brillo debido a su magnitud de 10,4 y su diámetro de 3'. Bastará un telescopio de 8 a 10cm de abertura para notarla en campaña pero se precisará una abertura mínima de 20 a 25cm para captarla en el cielo brumoso de una ciudad. Conviene no usar más de 40 aumentos en un primer intento, aunque pueden usarse más si la diafanidad del cielo lo permite. Se la verá en todo caso como un pequeño manchón de luz sin mostrar detalle alguno. Visible hasta mediados de Junio en primera noche.

NGC 3368- AR: 10h 44m; D:+12° 5'-(M 96)- Galaxia en Leo, situada a sólo 30' de M 95. De tipo Sa con una magnitud de 9,1 y una imagen de 7'x 4'. A pesar de ser intrínsecamente más luminosa que su vecina, la mayor dispersión y extensión de su imagen le restan brillo. Queda al E y algo al N de M 95. Con un instrumento similar al usado para ver la precedente podrá notarse con bastante claridad en noches diáfanas, aunque a veces será necesario un instrumento algo mayor para captarla bien. Visible en la misma época que la precedente.

NGC 3918- AR: 11h 48m; D:-56° 54'- Nebulosa planetaria en Centaurus, situada 7° al W y 3° al N de  $\delta$  Cru., y 10° al W de  $\gamma$  Cru., con sólo estrellas de magnitud 5 y 6 en sus cercanías. Mide 13" de diámetro con una magnitud de 8,4. Esto permite apreciarla en noches diáfanas con un telescopio de 10 a 12 cm de abertura y unos 80/100 aumentos. En ciudad será necesaria una abertura bastante mayor para notarla. Su extrema pequeñez exige mucha atención por parte del observador, que puede pasarla por alto. Visible hasta comienzos de Agosto.

NGC 4147- AR: 12h 7m; D:+18° 49'- Cúmulo globular en Coma Berenices, situado unos 4° al W y 1° al N de  $\eta$  Com. Bastante débil y pequeño, muestra una imagen de menos de 2' de diámetro con una magnitud de 10,1. Aunque en condiciones favorables puede captarse con un telescopio de 10 a 12cm de abertura, en poblado y aún más en una gran ciudad será necesario un instrumento de 20cm como mínimo para notarlo débilmente. Conviene usar un aumento intermedio, o algo más. Bien visible hasta comienzos de Julio.

NGC 4254- AR: 12h 16m; D: +14° 42'-(M 99)- Galaxia situada en Coma Berenices, unos 30' al W de  $\delta$  Com. De tipo Sc, presenta una imagen de 4,5' de diámetro y una magnitud de 10,1. Es bastante aparente lo que facilita su observación con telescopios de 12 a 15cm en óptimas condiciones de observación. Con un telescopio de 20 a 25cm de abertura y unos 75 aumentos podrá verse incluso en ciudad. Bien visible hasta comienzos de Julio.

NGC 5024- AR: 13h 11m; D: +18° 26'-(M 53)- Brillante cúmulo globular en Coma Berenices, visible hasta con instrumentos de 5 a 6 cm de abertura en óptimas condiciones de visibilidad. En el brumoso cielo de Buenos Aires queda apagado y es más difícil de ver. Se halla 1° al NE de  $\alpha$  Com, presenta una imagen de 3',3 con una magnitud de 7,6. Bastante luminoso y levemente condensado hacia el centro. Con 10/12 cm de abertura y 40/60 aumentos se le apreciará con claridad en noches diáfanas, y a veces aún en noches algo brumosas. Visible desde mediados de Marzo hasta mediados de Julio

NGC 5272- AR: 13h 40m; D: +28° 38'-(M 3)- Brillante cúmulo globular en Canes Venatici, situado 3½° al W y 1° al N de  $\theta$  Boo, de magnitud 5. Para encontrarlo puede usarse también esta referencia: queda algo más de mitad de camino desde  $\alpha$  CVn hacia  $\alpha$  Boo. Presenta un diámetro de 10' y una magnitud aproximada de 6,4. Es tan luminoso que a pesar de su posición boreal se capta hasta con instrumentos de 35 a 40 mm de abertura en noches claras, si se usan de 10 a 25 aumentos. Con 15 cm de abertura ya se notan sus componentes más brillantes, y puede resolverse con 20 cm de abertura y 60 aumentos. Visible aproximadamente en la misma época del precedente.

NGC 5662- AR: 14h 32m; D: -56° 21'- Cúmulo galáctico situado en Centaurus, 4° al N y 30' al W de  $\alpha$  Cen., o también 3½° al E de  $\gamma$  Cen. Reúne unas 30 estrellas en un grupo de 8' de diámetro. Aunque puede notarse con instrumentos menores, requiere por lo menos un reflector de 10 a 15 cm de abertura y unos 40 aumentos para apreciarlo debidamente. Visible durante todo el tiempo.

NGC 5823- AR: 15h 2m; D: -55° 24'- Cúmulo galáctico ubicado en Circinus, unos 3° al S y cerca de 1½° al W de  $\zeta$  Lup., y algo más de 1° al W de h 4734 Cir. Está formado por unas 80 estrellas de baja luminosidad, comprimidas en un grupo de 9', debido a lo cual resulta bastante engorroso dar con él. En óptimas condiciones de observación puede ser captado hasta con un telescopio de 10 cm de abertura, aunque es más apropiado uno de 20 cm con unos 40 aumentos. Con bajos aumentos se lo verá casi con aspecto nebuloso pero con mayor magnificación podrán resolverse sus componentes. Visible durante todo el tiempo.

NGC 5999- AR: 15h 48m; D: -56° 20'- Pequeño cúmulo galáctico en Norma, situado 1½° al S de h4606 Nor. Formado por un centenar de débiles estrellitas apiñadas en un conjunto de 4' de diámetro, con algunas componentes más brillantes. Dada su baja luminosidad y por hallarse en la zona de la Vía Láctea requiere un telescopio de por lo menos 10 cm de abertura para su satisfactoria apreciación. Conviene usar de 40 a 60 aumentos por lo menos; se lo verá como una masa nebulosa casi sin resolver. Con 15 cm de abertura y unos 60 aumentos se lo observará mejor. Visible durante todo el tiempo.

NGC 6193- AR: 16h 38m; D: -48° 40' - Cúmulo galáctico en Ara, situado en torno de la estrella cuádruple  $\eta$ 4876 Ara, de magn. 5. De tipo abierto, está formado por unas 30 estrellas distribuidas en un conjunto de 20' de diámetro. En condiciones favorables puede captársele hasta con un telescopio de unos 8 cm de abertura, aunque es preferible usar uno de por lo menos 12 cm de abertura. Con aberturas mayores y unos 60 aumentos se lo apreciará con mayor detalle. Visible durante todo el tiempo.

Veamos ahora algunas estrellas dobles:

S 651 Hya-AR: 13h 34m; D: -26° 14' - Componentes de mag. 5,9 y 6,8 (vis) separadas 10",23, con A.P. = 190°,6; colores blanco y azulado. En óptimas condiciones puede resolverse con 5 cm de abertura unos 60 aumentos; con 8 cm a 60 aumentos se aprecia mejor, muy bien con 11 cm a 80/100 aumentos. Visible hasta mediados de Agosto en las primeras horas de la noche.

$\eta$  Cen - AR: 13h 50m; D: -31° 41' - Componentes de mag. 4,2 y 8,5 separadas 14",9, con AP = 185,5; para apreciar bien al compañero se precisa como mínimo una abertura de 8 cm a 30 aumentos. Bien separada con 11 cm a 80/100 aumentos o con un reflector de 15 cm a 200 aumentos. Colores blanco y rosado. Bien visible hasta mediados de Agosto.

S 673 Lib-AR: 15h 30m; D: -24° 19' - Componentes de mag. 7,0 , 7,1 (vis) separadas 9",28, con A.P. = 300°,7. Se resuelve bien con 6 cm a 40 aumentos, y mejor con 8 cm a 40 aumentos. Preciosa con 11 cm a 100 aumentos. Ambas componentes amarillas. Bien visible hasta comienzos de Agosto▲



# ECLIPSE TOTAL DE LUNA VISIBLE DESDE BUENOS AIRES

Por Juan Bautista Milanese (h)

Con relativa frecuencia podemos observar en el firmamento ciertos fenómenos que, a parte de constituir hechos de singular belleza, representan acontecimientos interesantes desde el punto de vista científico. Uno de estos fenómenos que tanto llaman la atención a la humanidad es el de los eclipses. Se denomina como tal a la ocultación de un cuerpo celeste por otro, de cualquier tipo. Sin embargo, debido al hecho de que pueden verse a simple vista, los más conocidos son los de Sol y los de Luna.

Son famosas numerosas anécdotas a lo largo de la historia, que tienen directa relación con los eclipses.

En un período de dieciocho años y once días tienen lugar setenta eclipses; cuarenta y uno de los mismos son de Sol, siendo los veintinueve restantes de Luna. Es sabido que los eclipses de Sol se ven en áreas algo restringidas de planeta como parciales, y que jamás se presentan con las mismas características observándolos desde puntos cuya separación es del orden de unos pocos kilómetros. A esto agreguemos que la faja de totalidad o de anularidad es sumamente angosta en todos los casos, siendo realmente excepcional la posibilidad de que desde un punto determinado de la Tierra se vea un eclipse anular ó total.

Al decir que se producen cuarenta y un eclipses de Sol y veintinueve de Luna en un período de dieciocho años y once meses nos estamos refiriendo a todo el globo terrestre.

Si analizamos la posibilidad de que sea visible un eclipse de Luna, llegaremos a la conclusión de que sólo es necesario en ese momento de que la Luna se encuentre sobre el horizonte y, debido a que, para que se produzca un eclipse de Luna es necesario de que ésta se halle en la fase llena, o lo que es lo mismo, que la Luna y el Sol se encuentren en puntos opuestos de la esfera celeste, debe ser, por consiguiente, de noche. Esto nos dice, por lo tanto, que un eclipse de Luna se ve en todo un hemisferio, y hace que para un mismo lugar del planeta, los eclipses de Luna sean unas tres veces más frecuentes que los de Sol.

Una evidencia de lo dicho es que desde el año 1966 se han visto desde Buenos Aires sólo tres eclipses de Sol mientras que los de Luna han sido seis y, excepto en 1969, todos los años de ese período hemos tenido un eclipse de Luna.

En lo referente a 1975 el panorama se presenta muy halagüeño en lo que a eclipses se refiere, ya que - al igual que en 1964 - tendremos dos eclipses totales de Luna y uno parcial de Sol.

El primero será uno de Luna y ocurrirá en la noche del 24 al 25 de Mayo; el siguiente será el de Sol, cuya magnitud será escasa, y será visible en la mañana del 3 de Noviembre. Por último se verá uno total de Luna al atardecer del 18 de Noviembre.

En el presente artículo me encargaré de describir el fenómeno citado en primer término ya que los otros dos ocurren en Noviembre y antes de esa fecha seguramente aparecerá un nuevo número de REVISTA ASTRONÓMICA. Reservaré, pues, para aquella oportunidad un artículo sobre los dos restantes eclipses.

El eclipse de Mayo tendrá comienzo con el primer contacto de la penumbra, que ocurrirá a las 23<sup>h</sup> 58,5<sup>m</sup> del día 24 de Mayo, aunque esto no se notará debido a que la penumbra es muy tenue; a partir de ese momento, sin embargo, se verá un leve oscurecimiento del disco lunar, sólo advertible si miramos la Luna reflejada en el agua en reposo de un recipiente.

El fenómeno se hará patente cuando la Luna entre en contacto con el cono de sombra terrestre, lo que acontecerá a las 1<sup>h</sup> 00<sup>m</sup> del 25 de Mayo. A partir de ese momento veremos como se va ocultando lentamente la Luna en la sombra de nuestro planeta. La inmersión total del disco lunar tendrá lugar a las 2<sup>h</sup> 3,4<sup>m</sup> del mismo día. En ese instante notaremos un hermoso color rojizo en la superficie lunar debido a la refracción que sufre la luz del Sol al atravesar nuestra atmósfera. La máxima fase de la ocultación se registrará en el centro del eclipse, que ocurrirá a las 2<sup>h</sup> 48<sup>m</sup>,0; en ese momento la Luna tomará un color pardo oscuro en su centro y rosado en los bordes.

Nuestro satélite comenzará a emerger de la sombra a partir de las 2<sup>h</sup> 32,5<sup>m</sup>, momento en que finalizará la fase total.

El último contacto con la sombra se registrará a las 4<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>,9, y para culminar, el último contacto con la penumbra tendrá lugar a las 5<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>,5, momento a partir del cual quedará finalizado el eclipse, en la madrugada de la fecha patria.

La magnitud del eclipse es de 1,431, cifra que evidencia una excepcional centralidad para un acontecimiento de este tipo.

A continuación se señalan los parámetros dimensionales del mencionado eclipse:

LUNA:	Ascensión recta .....	16 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> ,305
	Declinación .....	-20° 36' 34",29
	Semidiámetro .....	15' 50", 9
SOL:	Ascensión recta .....	4 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> ,335
	Declinación .....	-20° 50' 23",64
	Semidiámetro .....	15' 47",5

Hora de la oposición en ascensión recta: 2<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 37<sup>s</sup>,64

Para esta hora se dan los datos mencionados en la tabla.

Para la observación no serán necesarios poderosos instrumentos; tratándose de telescopios es necesario usar el mínimo aumento a obtener con una pupila de salida de 6mm., para que el contraste y la nitidez sean máximos y se pueda observar el intenso colorido de la fase total del eclipse▲

# NOTAS PARA EL AFICIONADO

## SECCION OPTICA E INSTRUMENTOS ASTRONOMICOS

Por la Sub-comisión de Taller

### INTRODUCCION

Con el presente artículo comenzamos lo que esperamos sea una sección permanente de Revista Astronómica. La sección estará normalmente dirigida por A. Di Saja, J. B. Milanese, J.M. Requeijo y J.L. Ferro, quienes nos ocuparemos de la redacción de los artículos, dibujo de los diagramas y obtención de las fotografías necesarias.

Tenemos pensado dos tipos de artículos; por un lado mostraremos las novedades del taller de óptica en lo referente a aparatos de medición, nuevos métodos de control, descripción de trabajos más especializados (telescopios Gregory, Cassegrain, láminas de cierre, etc.), y por otro describiremos detalladamente partes mecánicas del telescopio que consideramos importantes, como ser celdas 'flotantes', monturas correctamente realizadas, etc., tratando de describir en lo posible modelos efectivamente realizados, antes que idealizaciones difíciles de lograr. El artículo de este número se refiere al nuevo aparato de Foucault con que actualmente contamos en el taller de óptica, y que permite realizar mediciones más precisas de los espejos astronómicos.

### EL NUEVO "FOUCAULT" DEL TALLER DE OPTICA

A fines del año 1974 recibimos de una firma privada la donación de una mesa de coordenadas con guías rectificadas a 2  $\mu$ , la que fue utilizada como elemento principal de un nuevo Foucault. La gran precisión de las guías laterales en "V" permite eliminar esencialmente el juego, logrando al mismo tiempo un deslizamiento suave y continuo. Como puede verse en la fotografía 1, la mesa de coordenadas consta de un carro que puede moverse transversalmente, sobre el que va montado un segundo carro que se mueve longitudinalmente. Ambos están accionados por dos micrómetros de alta precisión que aprecian 0,01 mm; el primer carro permite introducir la cuchilla de corte en el cono de luz al analizar un espejo, en tanto que el segundo sirve para aproximar o alejar el aparato del espejo, así como para realizar las mediciones finales durante el control de un paraboloide. Ambos micrómetros actúan empujando contra sendas espigas solidarias a los carros, manteniéndose el contacto por resortes que actúan a la tracción. Por cada eje hay un total de seis pares de bolillas distanciadas por separadores, las que garantizan un movimiento totalmente suave.

Aprovechando la circunstancia de la donación de la mesa de coordenadas, creímos oportuno mejorar la fuente de iluminación del Foucault. Para ello se comenzó por desarmar la fuente anterior e idear un sistema que permitiera poder centrar desde el exterior el filamento de la lamparita para hacer que el condensador formara la imagen exactamente en la ranura de salida. Ante todo se compró una lamparita de 4 V, de las empleadas en proyectores sonoros de cine, la que posee un filamento muy rectilíneo. Como la tensión que proveía el transformador anterior era excesiva, intercalamos un resistor para hacer caer la tensión a un valor útil (además, como el resistor tiene un cursor variable, se puede regular la intensidad de la lamparita a voluntad). Se ideó además un soporte doble para la lamparita, el que mediante tres

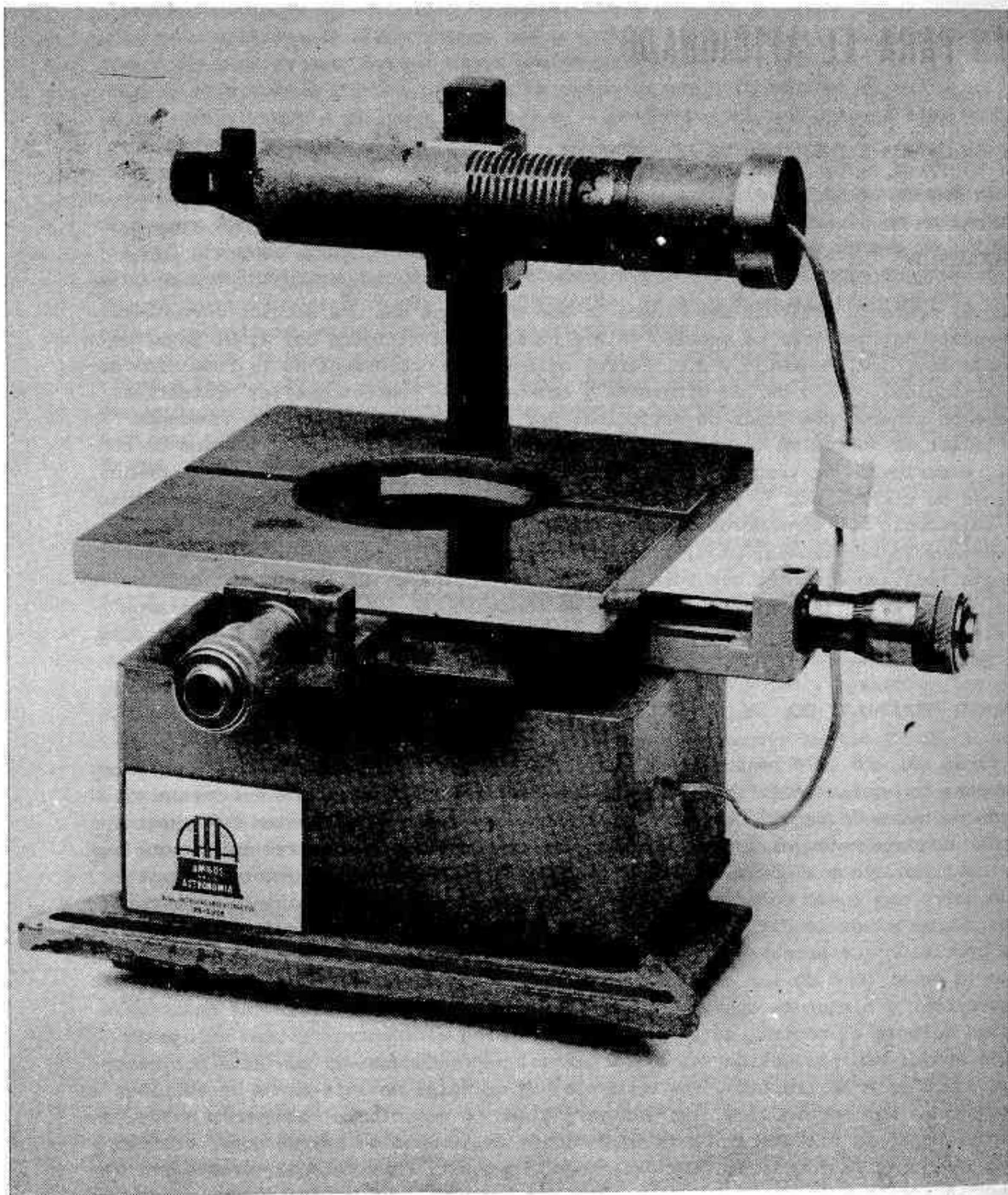


FOTO 1: Vista general del nuevo Foucault; pueden apreciarse ambos micrómetros. El carro superior es el del movimiento longitudinal.

tornillos a 120° y tres resortes permite un movimiento universal (para ángulos pequeños), con lo que accionando los tornillos desde el exterior se puede centrar la lamparita (algo muy similar al sistema de centrado del soporte del espejo secundario en un telescopio reflector). Este soporte se puede ver en la fotografía 2.

Finalmente se adaptó la parte óptica del Foucault - con su nueva fuente - a la mesa de coordenadas. Pudimos comprobar en la práctica la sensibilidad del nuevo aparato, pudiéndose llegar a apreciar incluso 0,005 mm con el micrómetro longitudinal; además, al disponer de una fuente más intensa y orientable, pudimos utilizar una ranura más estrecha sin pérdida de luz, aumentando el contraste de las sombras.

Por último se confeccionaron nuevas planillas de control, las que tienen en cuenta ciertas modificaciones con respecto al método descrito por J.Scherman y H.Viola. Estas planillas que contienen las reducciones de las aberraciones, el gráfico de la curva del espejo y el gráfico de las aberraciones transversales, son entregadas al socio que termina su espejo a modo de un "análisis clínico" completo del espejo. Las modificaciones introducidas al método mencionado, consisten en tener en cuenta que las aberraciones transversales del espejo reducidas al plano focal, sean menores que el radio de la mancha de difracción característica del objetivo; esta condición no era tenida en cuenta por J.Scherman y H.Viola en su libro "Construcción de Telescopios", capítulo V, y fueron observadas oportunamente por J.C.Forte en un artículo al respecto aparecido en Revista Astronómica N° 174, pag. 31. No obstante debemos hacer una pequeña corrección con respecto a ese artículo: en efecto, en él se menciona que las aberraciones transversales reducidas al plano focal valen

$$\frac{h \cdot i}{4 f}$$

donde: h es la altura de incidencia de cada zona  
i es el residuo longitudinal (o sea valores de la aberración longitudinal teórica en el centro de curvatura menos valores medidos), y  
f es la distancia focal del objetivo.

Ahora bien; esta fórmula es correcta para un aparato de Foucault donde la fuente permanece fija y la cuchilla se mueve sola (como el que emplea J.Textereau en su libro, por lo que llega a esa fórmula); en nuestro aparato de control la fuente y la cuchilla son solidarias, por lo que los residuos longitudinales valen la mitad que en el caso anterior. Se puede ver fácilmente entonces que las aberraciones transversales reducidas al plano focal valen entonces

$$\frac{h \cdot i}{2 f}$$

Estos son entonces los valores que para cada zona de la máscara del espejo deben ser menores que el radio de la mancha de difracción que vale

$$\rho = 1,22 \frac{\lambda f}{D}$$

donde:  $\rho$  es el radio de la mancha de difracción  
 $\lambda$  es la longitud de onda de la luz observada (tomando como valor medio el amarillo,  $\lambda = 0,560 \mu$ )  
f es la distancia focal del objetivo, y  
D es el diámetro del espejo.

En la nueva planilla de control agregamos entonces dos nuevas filas: en la primera se tabulan las  $h \cdot i / 2f$ , y en la segunda  $h \cdot i / 2f\rho$ , cociente éste que debe ser menor que la unidad por lo expresado anteriormente. Los dos gráficos finales que se adjuntan a la planilla de control ponen de manifiesto por un lado el requisito de que las aberraciones transversales sean menores que el radio de la mancha de difrac

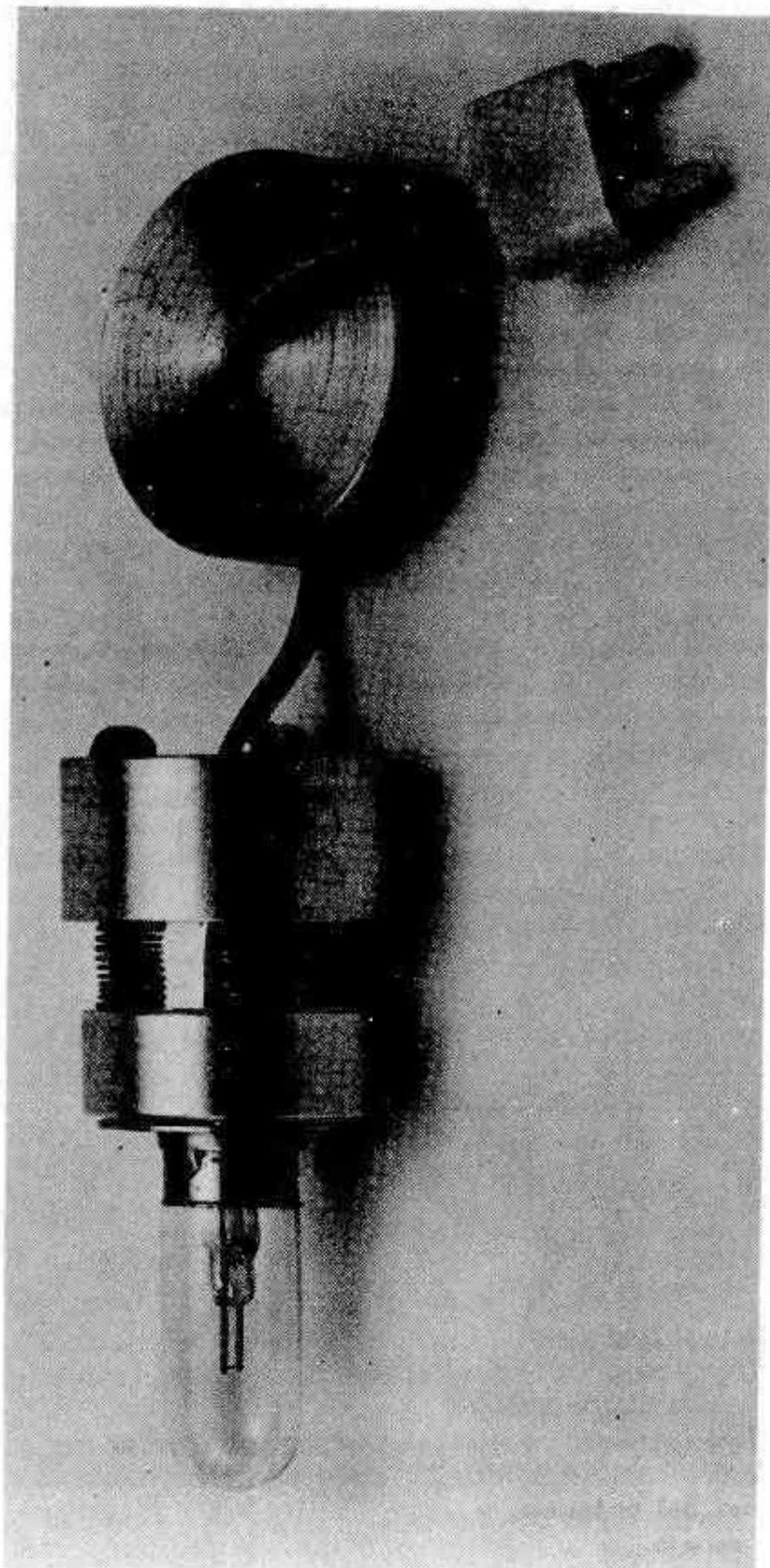


FOTO 2; Fuente de iluminación; se aprecian los tres tornillos calantes y los resortes a 120° que permiten un perfecto centrado de la lámpara.

ción, y por el otro que la suma de los apartamientos del espejo respecto a la parábola teórica sea menor que  $1/8$  de  $\lambda$ . Con estas planillas y gráficos, el aficionado tiene una visión integral del comportamiento de su espejo objetivo, con mediciones que, gracias a contar con un Foucault más sensible, tienen un sentido físico real, el que le permite tener la seguridad de que sus expectativas serán satisfechas cuando utilice su espejo una vez montado definitivamente en el instrumento ▲

## NOTICIAS DE LA ASOCIACION

ASAMBLEA ORDINARIA - De acuerdo con lo dispuesto oportunamente, se llevó a cabo el 15 de Marzo a las 15hs 30, en nuestro local social, la Asamblea anual ordinaria.

De acuerdo con la Orden del día se procedió primeramente a la lectura y aprobación del Acta de la Asamblea anterior, la que se aprobó sin observaciones.

Se procedió luego a la lectura de la Memoria y Balance General, Cuenta de Gastos y Recursos e inventario al 31 de Diciembre de 1974, que se aprobó por unanimidad.

A continuación se procedió a la designación de la Junta Escrutadora, resultando designados C. Apelbaum, A. Poliak por la Asamblea y R. Méndez por el Presidente de la misma.

Debían elegirse: Secretario (3 años), Prosecretario (3 años), dos vocales titulares por tres años y tres vocales suplentes por un año; la elección arrojó el resultado siguiente: para secretario, el Sr. Luciano Ayala, 32 votos; para prosecretario, el Sr. Augusto Osorio, 31 votos; para vocales titulares, los Sres. Alejandro Di Baja, 37 votos, y Enrique Marzullo, 32 votos; para vocales suplentes, el Dr. Fernando Huberman, 34 votos, el Sr. Cristián Rusquellas, 36 votos, y el Sr. Carlos Antonioli, 34 votos.

El próximo punto era la elección de tres miembros para integrar la Comisión Revisora de Cuentas, y se decidió la reelección de los Sres. José L. Pena, César R. del Río y Jorge Fiel.

El punto 6º era la modificación de la cuota social; hubo tres mociones, resultando aprobada la que establece una cuota trimestral de \$ 67,50.

Para firmar el Acta se designó a la Sra. Livia A.M. de Messutti y el Sr. E. Stefaneli, con lo cual dió término la Asamblea.

CURSOS - La Comisión de Cursos y Conferencias ha elaborado el siguiente programa de cursos para 1975:

Lunes de 20 a 21,30 hs., Astronomía General, por el Sr. Mario Vattuone.

Martes a las 20 hs., Fotografía, por el Sr. Pedro Salas.

a las 21 hs., Espectroscopía molecular, por el Dr. Fernando Huberman.

Miércoles a las 21 hs., Elementos de Química-Física, por el Dr. Fernando Larumbe.

Jueves de 19,30 a 21 hs., Construcción de telescopios, por el Sr. Alejandro Di Baja.

a las 21 hs., Instrumental y Práctica de Astronomía, por los Sres. Di Baja, Vattuone y el Dr. A. Papetti.

Viernes de 20,30 a 22 hs., Matemática aplicada, por el Sr. Enrique Marzullo.

La inscripción de los cursos se efectuará en Secretaría hasta la fecha de su iniciación.

Los cursos de Astronomía General, Fotografía, Instrumental y Práctica de Astronomía y Matemática Aplicada forman parte de un plan de dos años, conducente a la formación de observadores astronómicos. Se ha previsto otorgar un certificado a quienes lo completen satisfactoriamente ▲

SOCIOS NUEVOS

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 3818 Alberto Antonio Gil       | 3848 Osvaldo Dante Ballesteros   |
| 3819 Luis Alberto Gazzola      | 3849 Roberto Jorge Guesada       |
| 3820 Roberto Feliba            | 3850 Alejandra Marcela Marelli   |
| 3821 Luis Ernesto García Fanlo | 3851 Norberto José Bartoloni     |
| 3822 Alejandro César Yapur     | 3852 Susana Rodríguez            |
| 3823 Ana María Svab            | 3853 Juan Rodolfo Rincón         |
| 3824 Alejandro Silvio Jakubi   | 3854 José María Arechaga         |
| 3825 Gabriel Carlos Sánchez    | 3855 Marina Vismara              |
| 3826 Ricardo Fox               | 3856 Carlos Alberto Rodríguez    |
| 3827 Ariel Alejandro Alamon    | 3857 Elvira Chein                |
| 3828 Aldo Fernando Cánepa      | 3858 Alberto Chein               |
| 3829 Osvaldo Rubén Simonelli   | 3859 Adolfo Enrique Bize         |
| 3830 Alfredo Juan Yablonskas   | 3860 Gilda Nora Mussano          |
| 3831 Bruno Mogno               | 3861 Alejandro Mussano           |
| 3832 Alcibíades Carlos Filippa | 3862 Marcelo Ferreira de Souza   |
| 3833 Juan José Sarries         | 3863 Aldo Hugo Olguín            |
| 3834 Enrique Esteban Schott    | 3864 Daniel J.A. Cháves del Pino |
| 3835 Aldo Oscar Gauna          | 3865 Eduardo Fernando Puig       |
| 3836 Hector Hugo Sigillo       | 3866 Jorge Guillermo Dewey       |
| 3837 Jorge Grimaux             | 3867 Ramón Alberto Obregón       |
| 3838 Ricardo Aníbal Rotela     | 3868 Sigfrido Edelmar Marcilio   |
| 3839 José Santiago Lorente     | 3869 Gerardo Daniel Goldstein    |
| 3840 Renato Zenker             | 3870 Alberto Daniel Aguilar      |
| 3841 Isaias Manuel Sopena      | 3871 Alberto Luis Romero         |
| 3842 Luis Victor Kuen          | 3872 Marcelo Alberto Lora        |
| 3843 Verónica María de Bideran | 3873 Liliana Isabel Rocca        |
| 3844 Carlos Alberto Fittipaldi | 3874 Diana María Corradi         |
| 3845 Carlos de San Miguel      | 3875 Gerardo Rubén Miceli        |
| 3846 María Inés Suárez         | 3876 Ricardo Solano Núñez        |
| 3847 Hilda Angélica Fernandez  | 3877 Fernando Delle Donne        |



# noticiero astronómico

## CLAUSURA DEL OBSERVATORIO RADCLIFFE

Desde que entró en uso en 1948, el reflector de m.1,85 del Observatorio Radcliffe en Pretoria, Sud Africa, ha sido durante muchos años el mayor telescopio del Hemisferio Sur.

Aún hoy día, su tamaño sólo es igualado por el reflector de m.1,85

de Monte Stromlo, Australia, aunque será ampliamente superado por el reflector anglo - australiano de m3,75 que entrará en servicio el año próximo. Actualmente el Observatorio Radcliffe se encuentra en vísperas de ser clausurado, debido a que el gobierno británico le ha retirado su apoyo financiero, y ya ha sido tramitada la venta del telescopio de m1,85

El instrumento continuará operando en su actual emplazamiento hasta Septiembre y luego se lo trasladará a la estación en Sutherland del Observatorio Astronómico Sudafricano. El Observatorio Radcliffe es el segundo observatorio británico por orden de antigüedad; fué fundado hace 202 años y estuvo originalmente ubicado en Oxford Inglaterra.

El telescopio de m.1,85 ha sido muy eficientemente empleado por el director del Observatorio, A.P.Thackeray y su equipo, en el estudio de espectros estelares, galaxias y cúmulos australes, y las Nubes de Magallanes.

A.D.Thackeray ha pasado a ser ahora profesor visitante de Astronomía en la Universidad de la ciudad del Cabo.

## SIRIUS B

¿Cuál es, realmente, la luminosidad de la famosa estrella enana blanca, compañera de Sirius? En los últimos años los astrónomos han corrientemente aceptado

que su magnitud aparente está próxima al valor 8,5.

Sin embargo, una medición precisa resulta extremadamente difícil debido a que la compañera se encuentra "sumergida" en la luz difundida por la estrella principal, que se encuentra ahora a solo 11 segundos de arco.

K.D.Rakos, del Observatorio de la Universidad de Viena, ha conseguido ahora medir fotoelectricamente la magnitud de Sirius B mediante la técnica de exploración de imagen. Con este propósito utilizó su explorador de área con el telescopio de 1 m. de diámetro del Observatorio Europeo Austral instalado en Chile.

La vecindad de Sirius B fué explorada repetidamente con una estrecha rendija de 9,5 segundos de arco de longitud y aproximadamente 1 segundo de ancho, y la luz transmitida se midió con un fotómetro contador de pulsos. Con este procedimiento el Dr. Rakos obtuvo perfiles que mostraron el gradiente de la intensidad de la luz dispersada; en los esos perfiles, Sirius B aparece suerpuesta como una cresta simétrica.

Fudo así aislar y restar el efecto de la luz dispersada por la estrella principal.

Las mediciones efectuadas durante dos noches dieron para la compañera una magnitud V (luz amarilla) de  $8,08 \pm 0,11$ , es decir, que la estrella es más brillante de lo que indicaban las anteriores mediciones fotométricas visuales. El índice de color B-V muestra que la estrella es sorprendentemente azul. El Dr. Rakos deduce de estas mediciones que Sirius B es la enana blanca más caliente e intrinsecamente más luminosa que conocemos.

## JUPITER XIII

El objeto en movimiento de magnitud 20 descubierto cerca de Jupiter en Septiembre de 1974, ha sido confirmado como un nuevo satélite de este planeta.

En las noches del 16 y 17 de Octubre Charles Kowal obtuvo nuevas posiciones fotográficas de Jupiter XIII, con el telescopio Schmidt de 48 pulgadas de Monte Palomar.

Kowal es el astrónomo que realizó el descubrimiento, utilizando entonces el mismo instrumento.

De acuerdo con los cálculos de Kaare Aksnes, del Observatorio Astrofísico Smithsonian, Jupiter XIII se mueve alrededor del planeta con un período de 282 días en una órbita poco excéntrica y a una distancia media de 12,4 millones de kilómetros. El sentido del movimiento es directo, como el de los satélites galileanos.

Aksnes halló que la órbita por él calculada representa a todas las siete observaciones disponibles hasta entonces, con una aproximación de 1,5 segundos de arco; en cambio, una órbita retrógrada no satisface esas observaciones de posición.

Por lo tanto, la órbita de Jupiter XIII es completamente similar a las de Jupiter VI, VII y X; estos satélites tienen períodos de 251, 260 y 253 días respectivamente, siendo también directo el desplazamiento en la órbita. Debido a que Jupiter XIII está considerablemente alejado del planeta, su trayectoria alrededor de éste probablemente está sujeta a grandes perturbaciones por parte del Sol.

## LAS VARIACIONES IRREGULARES DE LAS CALOTAS POLARES DE MARTE.

Las blancas calotas polares de Marte se cuentan entre las configuraciones más llamativas y complejas del planeta. Durante la primavera de cada hemisfe-

rio estos casquetes se reducen rápidamente y las variaciones de área se producen de modo irregular. Desde las primeras observaciones telescópicas del siglo pasado hasta las recientes efectuadas por el Mariner 9, el casquete polar austral ha sido siempre el mejor observado.

Desde que se descubrió que la atmósfera de Marte está formada prevalentemente por dióxido de carbono ( $CO_2$ ), se pensó que las calotas polares podrían estar formadas por hielo de  $CO_2$  apenas por debajo del punto de sublimación, que en las condiciones ambientales de Marte, debe corresponder aproximadamente a  $128^\circ C$  bajo cero.

La cantidad de agua presente en Marte es dudosa. La atmósfera de Marte contiene, seguramente, una pequeña cantidad de vapor de agua, cantidad que varía estacionalmente y que probablemente depende de la extensión de las calotas polares, siendo mínima cuando el área de los casquetes polares es máxima y viceversa. Esto no resulta sorprendente puesto que el vapor de agua pasa instantáneamente al estado sólido cuando se pone en contacto con una superficie a  $-126^\circ C$ .

Por otra parte, las observaciones efectuadas desde la Tierra han demostrado que, aún durante el verano marciano las calotas polares no desaparecen por completo. Estas áreas residuales de los casquetes estarían compuestas, según una teoría de Murray et al. (1872), por hielo de agua que se ha acumulado durante diversas eras geológicas y que no puede sublimar totalmente debido a la temperatura extremadamente baja.

En síntesis, ambos casquetes polares están formados, en apariencia, por dos componentes. En la región central de estos casquetes habría un núcleo (de unos 500 Km de diámetro en el polo Sur y 1200 Km en el Norte) que estaría formado por hielo de agua y que, en las condiciones actuales de Marte sería estable. Además, durante cada invierno, las regiones polares se cubrirían de u

LIBROS EN VENTA A LOS SOCIOS EN NUESTRA SEDE SOCIAL

Consultar precios en secretaría

Los nombres de las estrellas - SEGERS

Fotografía Astronómica - GALLI

Construcción de Telescopios - SCHERMAN y VIOLA

La determinación Geográfica de un lugar - SCHULTE

Los eclipses - COUDERC

La Relatividad - COUDERC

La revolución de las esferas celestes - COPERNICO

El mensajero de los astros - GALILEO

Gravedad - GAMOW

Invitación a la Geología - MATTHEWS

Atlas de galaxias australes - SERVIC

Historia del Neutrón - D.J. HUGHES

Investigación sobre Omega Centauri - SHAPLEY

Antimateria - VIASOV

Carta Celeste móvil

Disco para manchas solares

Fotografías

Método de las dependencias - IANINI

Tabla para conversión de tiempo medio en sideréo y  
viceversa - WOLSH

Las modernas calculadoras automáticas y su utilidad  
en astronomía - SCENZO