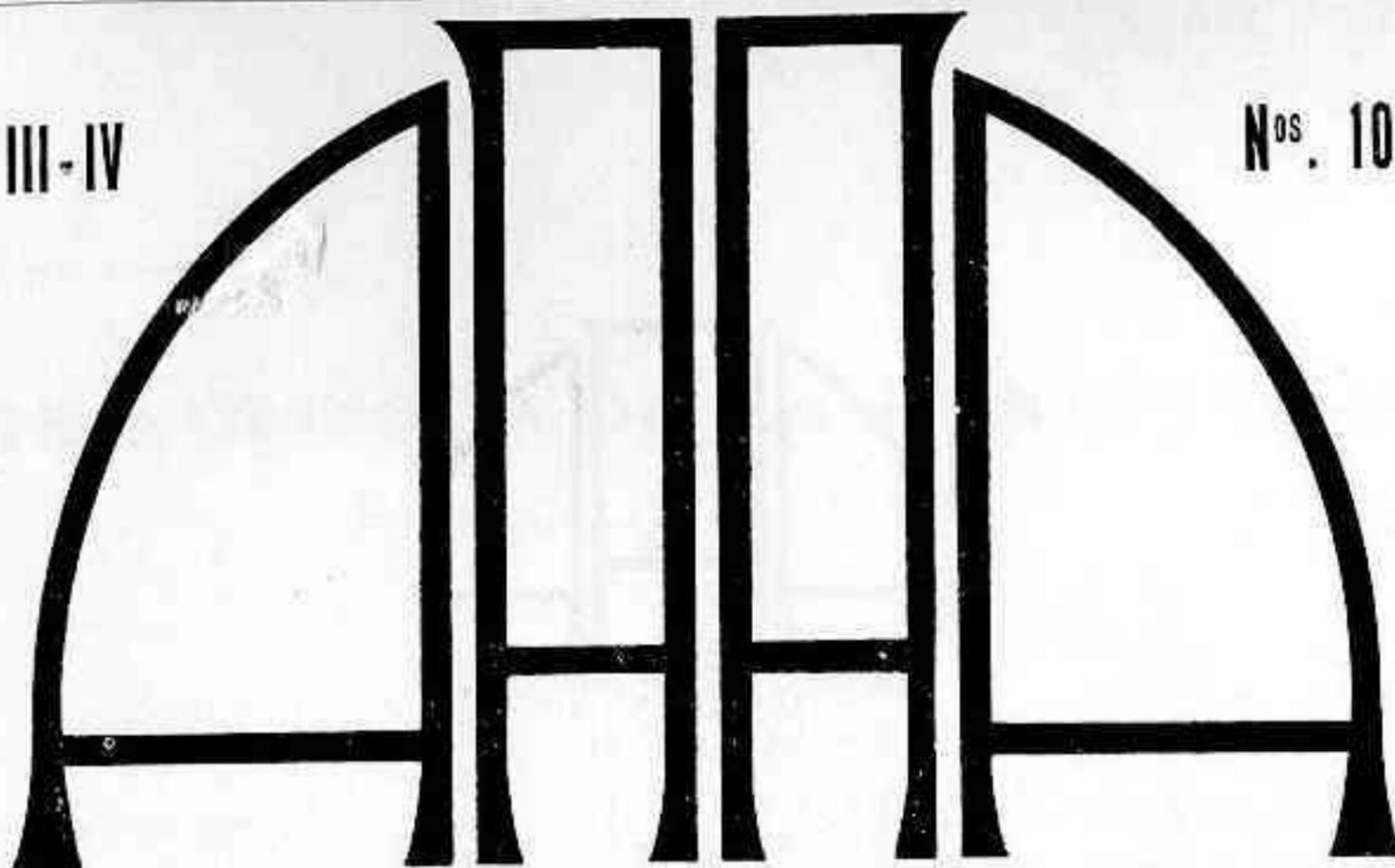


XVI - III-IV

N<sup>os</sup>. 103-4



# REVISTA ASTRONOMICA

FUNDADOR: CARLOS CARDALDA

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

(Personería Jurídica por decreto de mayo 12 de 1937)

## — SUMARIO —

	Pág.
Los nombres de las estrellas, por Carlos L. Segers.	145
Nuestro observatorio recibirá los telegramas astronómicos internacionales.	157
Observatorio de Córdoba. Memoria correspondiente al año 1943, por Enrique Gaviola.	166
La expansión, estructura y dimensiones del universo, por Pedro Carrasco Garrorena.	178
Algunos centenarios para 1944, por Evelyn M. Mance.	192
Noficiario Astronómico.	196
Noticias de la Asociación.	202
Biblioteca. - Publicaciones recibidas.	206



Director Honorario: Bernhard H. Dawson

Director: Angel Pegoraro

Secretarios:

José Galli — Carlos L. Segers

Dirigir la correspondencia al Director.

No se devuelven los originales.

DIRECCION DE LA REVISTA:

Avda. Patricias Argentinas 550  
(Parque Centenario)

BUENOS AIRES

Distribución gratuita para los señores asociados Suscrip. anual \$ 6.- Precio del ejemplar \$ 1.-	
CORREO ARGENTINO Central B	TARIFA REDUCIDA CONCESION N° 18
	FRANQUEO PAGADO CONCESION N° 2507
Registro Nacional de la Prop. Intelec. N° 159901	

# LOS NOMBRES DE LAS ESTRELLAS

Por CARLOS L. SEGERS

(Para "REVISTA ASTRONOMICA")

---

A primera vista, las estrellas aparecen distribuidas con poco orden en el cielo. Pero cuando intentamos agruparlas, notamos ciertas alineaciones características. Con cierto esfuerzo de imaginación, podríamos establecer en estos grupos, los delineamientos de objetos o seres familiares.

Los pastores de tiempos remotos, mientras pasaban las horas de vigilia cuidando sus rebaños, contemplaban estas configuraciones, y veían en ellas las formas de animales y héroes mitológicos cuyas hazañas se cantaban y transmitían de padres a hijos; fué entonces cuando *nacieron* las constelaciones.

Diremos algo de ellas. Es muy posible que los nombres de animales de las constelaciones se hayan originado en la Mesopotamia, porque todos los animales mencionados son bíblicos. No pueden provenir de la India, puesto que no se citan tigres ni elefantes; tampoco de Egipto, pues no figuran cocodrilos ni hipopótamos. Los nombres de héroes y semidioses son tomados de las mitologías griega y romana; muchos de ellos están relacionados con la expedición de los Argonautas.

De las ochenta y ocho constelaciones actuales, cuarenta y ocho nos han llegado por Ptolomeo; mientras que las restantes han sido formadas por astrónomos más modernos, desde el siglo XVII.

Hiparco, Ptolomeo, y todos los astrónomos habidos hasta Tycho Brahe, indicaban la posición de una estrella por su colocación en el asterismo correspondiente, por ejemplo, decían: "la estrella que está en el ojo del Toro", para indicar a Aldebarán; "la rodilla de Bootes", por Arcturus, etc. Y la mayoría de los nombres propios de estos astros les han sido dados por los árabes, quienes conservaron los conocimientos astronómicos antiguos a través de muchos siglos, cuando esta ciencia estaba casi olvidada por el resto de la humanidad. Estos nombres curiosos para nosotros tienen cierto atractivo y un algo de musical al pronunciarlos, que agradan al oírlos, así como el parpadeo de la luz de las estrellas agrada a la vista.

Este método de identificar a las estrellas ha sido ya abandonado por empírico y actualmente se designa a las estrellas por sus coordenadas celestes: ascensión recta y declinación.

No obstante, a menudo encontramos en nuestras lecturas y en algunos atlas celestes, los nombres propios de muchas estrellas, generalmente las más conspicuas. Los poetas tienen predilección por ellos. El autor ha creído útil reunir los nombres más corrientes que se pueden hallar en libros astronómicos, especialmente los antiguos, ordenándolos en forma práctica y moderna.

Vemos, en la lista que sigue a esta presentación, desfilar nombres en árabe, babilonio, chino, griego, latín y persa; y hemos ordenado a las estrellas, luego, en forma sistemática por ascensión recta y declinación, ambas calculadas para la época 1950,0 y con aproximación al décimo de segundo de tiempo y arco, respectivamente; a estos datos sigue el nombre propio de la estrella y su designación clásica por letra griega y genitivo del nombre de la constelación, para continuar con una breve reseña sobre su coloración, magnitud visual y clase espectral. En los casos en que se ha obtenido el significado original del nombre, se ha consignado la frase o palabra originaria y su traducción. Muchas de estas estrellas se encuentran muy al Norte, y en cada oportunidad se indica su poca o nula visibilidad desde nuestra latitud.

Considerando la carencia de cartas celestes para nuestra latitud y el haberse agotado el *Atlas Celeste del Aficionado* que publicara la Asociación Argentina "Amigos de la Astronomía" en el año 1933, la Dirección de REVISTA ASTRONÓMICA ha creído oportuno salvar este inconveniente ilustrando esta colaboración con unos mapas sencillos, en los cuales se muestran estrellas hasta la 4.<sup>a</sup> magnitud indicándose, con su número de orden, la ubicación que tienen en el cielo, las estrellas de esta lista. Estos bosquejos celestes abarcan cuatro horas en ascensión recta ( $60^\circ$ ) y dan frente al Norte, extendiéndose desde el horizonte hasta el Polo Sud celeste, quedando de este modo, cubierto el cielo visible desde  $34^\circ 36'$  de latitud Sud con una serie de seis dibujos, que irán apareciendo progresivamente en próximos números de la Revista.

El autor deja constancia aquí de su agradecimiento al gentil colega y Director de REVISTA ASTRONÓMICA, señor Angel Pegoraro, por la ejecución de estas ilustraciones.

Para la confección del presente trabajo, se han consultado las obras que se mencionan a continuación:

AMERICAN EPHEMERIS and Nautical Almanac.

ANDRISI, G. L., TOSI, A. - Elementi d'Astronomia per il uso del Planetario  
Tascabile Hoepli.

BARNES, CH. - 1001 Celestial Wonders.  
 BARTON, S. G., BARTON, W. H. - A Guide to the Constellations.  
 BUSS, B. - General Catalogue of 33342 Stars for the Epoch 1950.  
 BRUGIER, E. - Cosmografia.  
 CHAMBERS, G. F. - Handbook of Astronomy.  
 DAVIS, G. A. - The Pronunciations, Derivations, and Meanings of a Selected List of Star Names, (*Pop. Astr.* LII, 1, 1944).  
 FABRE, J. - El Cielo.  
 FLAMMARION, C. - Les Etoiles et les Curiosités du Ciel.  
 — Annuaire Flammarion pour l'an 1937.  
 GRONDAL, F. A. - The Romance of Astronomy.  
 KOPPE, A. - Dritter Fundamentalkatalog (NFK3) des Berliner Astronomischen Jahrbuchs. Katalog für 1950,0.  
 MENZEL, D. - Stars and Planets.  
 NAUTICAL ALMANAC and Astronomical Ephemeris.  
 REYES THEVENET, A. - Cosmografia.  
 SCHNELLER, H. - Katalog und Ephemeriden Veränderlicher Sterne für 1939.  
 SHURIG'S. - Himmels Atlas.  
 STUKER, P. - Stern Atlas für Freunde der Astronomie: I Teil, Äquator Zone; III Teil, Der Südhimmel.  
 TYLER OLCOFF, W. - Field Book of the Stars.

## LISTA DE LOS NOMBRES DE LAS ESTRELLAS Y LOS MAPAS CORRESPONDIENTES

(Los asteriscos indican que la estrella es invisible para nuestra latitud).

Nombre	Estrella	Mapa	Nombre	Estrella	Mapa
<i>Acamar</i> .....	$\zeta^2$ Eridani .....	2	<i>Alfeta</i> .....	V. Benetnasch .....	—
<i>Acrab</i> .....	V. Graffias .....	—	<i>Alfirk</i> .....	$\beta$ Cephei .....	*
<i>Acrux</i> .....	$\alpha$ Crucis .....	4	<i>Algebar</i> .....	V. Rigel .....	—
<i>Acubens</i> .....	$\alpha^1$ Cancri .....	3	<i>Algedi</i> .....	$\alpha$ Capricorni .....	6
<i>Achernar</i> .....	$\alpha$ Eridani .....	1	<i>Algeiba</i> .....	$\gamma^1$ Leonis .....	4
<i>Adara</i> .....	$\varepsilon$ Canis Majoris .....	3	<i>Algenib</i> .....	$\gamma$ Pegasi .....	1
<i>Adhara</i> .....	V. Adara .....	—	<i>Algenubi</i> .....	$\varepsilon$ Leonis .....	3
<i>Adhil</i> .....	$\varepsilon$ Andromedae .....	1	<i>Algieba</i> .....	V. Algeiba .....	—
<i>Agena</i> .....	$\beta$ Centauri .....	5	<i>Algol</i> .....	$\beta$ Persei .....	2
<i>Akrab</i> .....	V. Graffias .....	—	<i>Algorab</i> .....	$\delta$ Corvi .....	4
<i>Aladfar</i> .....	$\mu$ Lyrae .....	6	<i>Algores</i> .....	V. Algorab .....	—
<i>Alamak</i> .....	V. Mirach .....	—	<i>Alhena</i> .....	$\gamma$ Geminorum .....	3
<i>Albaldah</i> .....	$\pi$ Sagittarii .....	6	<i>Alioth</i> .....	$\varepsilon$ Ursae Majoris .....	*
<i>Al Bali</i> .....	$\varepsilon$ Aquarii .....	6	<i>Alkaid</i> .....	V. Benetnasch .....	—
<i>Albirco</i> .....	$\beta^1$ Cygni .....	6	<i>Alkalurops</i> .....	$\mu$ Bootis .....	5
<i>Alcaid</i> .....	V. Benetnasch .....	—	<i>Alkes</i> .....	$\alpha$ Crateris .....	4
<i>Alchiba</i> .....	$\alpha$ Corvi .....	4	<i>Almaaz</i> .....	$\varepsilon$ Aurigae .....	2
<i>Alcor</i> .....	$\delta$ Ursae Majoris .....	*	<i>Almach</i> .....	$\gamma$ Andromedae .....	2
<i>Alcyone</i> .....	$\eta$ Tauri .....	2	<i>Almeisam</i> .....	V. Alhena .....	—
<i>Aldebaran</i> .....	$\alpha$ Tauri .....	2	<i>Al Naaim</i> .....	$\tau$ Pegasi .....	1
<i>Alderamin</i> .....	$\alpha$ Cephei .....	*	<i>Al Nair</i> .....	$\alpha$ Gruis .....	1
<i>Aldhafra</i> .....	$\zeta$ Leonis .....	4	<i>Al Nasl</i> .....	$\gamma$ Sagittarii .....	6
<i>Aldhanab</i> .....	$\gamma$ Gruis .....	6	<i>Al Nath</i> .....	V. Nath .....	—
<i>Alfecca</i> .....	$\alpha$ Coronae Borealis .....	5	<i>Alnitam</i> .....	$\varepsilon$ Orionis .....	2
<i>Alferatz</i> .....	$\alpha$ Andromedae .....	1	<i>Alnitak</i> .....	$\zeta$ Orionis .....	2

Nombre	Estrella	Mapa	Nombre	Estrella	Mapa
Al Niyat	♄ Scorpii	5	Baten Kaitos	ζ Ceti	1
Alnyat	♄ Scorpii	5	Beid	♁ Eridani	2
Alphard	α Hydrae	3	Bellatrix	γ Orionis	2
Alphirk	V. Alfirk	—	Benetnasch	η Ursae Majoris	4
Al Rakis	μ Draconis	5	Betelgeuze	α Orionis	2
Alrecha	α Piscium	1	Biham	θ Pegasi	1
Al Rescha	V. Alrecha	—	Borealis	V. Rasalas	—
Al Sabik	η Ophiuchi	5	Botcin	δ Arietis	2
Alsadirah secunda	V. Nunki	—	Buham	V. Biham	—
Alsadirah tertia	V. Ascella	—	Cabra	V. Capella	—
Al Safi	♄ Draconis	5	Canopus	α Carinae	3
Alshain	β Aquilae	6	Capella	α Aurigae	2
Al Shat	ν Capricorni	6	Caph	β Cassiopeiae	6
Alshemali	V. Algenubi	—	Castor	α Geminorum	3
Al Suhail al Mulhil	γ Velorum	3	Cebalrai	V. Cebelrai	—
Al Suhail al Warn	ν Puppis	3	Cebelrai	β Ophiuchi	5
Al Suhail al Wazn	λ Velorum	3	Celaeno	16 Tauri	2
Altair	α Aquilae	6	Celbalrai	V. Cebelrai	—
Altair	δ Draconis	5	Chaph	V. Caph	—
Altawabi	ι Aurigae	2	Chara	β Canum Venaticorum	—
Alterf	λ Leonis	3	Chedir	V. Schedar	—
Aludra	η Canis Majoris	—	Cheleb	V. Cebelrai	—
Alula australis	♁ Ursae Majoris	4	Cheratan	V. Chertan	—
Alula borealis	ν Ursae Majoris	4	Chertan	θ Leonis	4
Alwaid	V. Rastaban	—	Choo	α Arae	5
Alya	θ Serpentis	6	Chort	V. Chertan	—
Ancha	θ Aquarii	1	Cor Caroli	α Canum Venaticorum	4
Antares	α Scorpii	5	Cor Hydrae	V. Alphard	—
Arcturus	α Bootis	5	Cor Leonis	V. Regulus	—
Arided	V. Deneb	—	Cor Serpentis	V. Unukalhai	—
Arkab	β Sagittarii	6	Cujam	ω Herculis	5
Arneb	α Leporis	2	Cursa	β Eridani	2
Arrakis	V. Al Rakis	—	Dabih	ε Capricorni	6
Arsh	V. Arneb	—	Dafirah	V. Denebola	—
Ascella	ζ Sagittarii	6	Deneb	α Cygni	6
Ascillus	θ Bootis	5	Deneb Algedi	δ Capricorni	—
Asellus australis	δ Caneri	3	Deneb al-Okab	ζ Aquilae	6
Asellus borealis	γ Caneri	3	Deneb al-Shemali	ι Ceti	1
Ashfar	V. Algenubi	—	Deneb Kaitos	β Ceti	1
Aspidiske	ι Carinae	3	Denebola	β Leonis	4
Asterope	21 Tauri	2	Dhalim	V. Cursa	—
Atair	V. Altair	—	Diphda	V. Deneb Kaitos	—
Atik	ζ Persei	2	Dschubba	δ Scorpii	5
Atlas	27 Tauri	2	Dsiban	♃ Draconis	5
Axilla	V. Ascella	—	Dubhe	α Ursae Majoris	4
Azelfafage	π Cygni	6	Duhr	V. Zosma	—
Azha	η Eridani	2	Edasich	ι Draconis	5
Baham	V. Biham	—	Ed Asich	V. Edasich	—
Baston de Jacob	ε, ζ, δ, σ Orionis	2			

<i>Nombre</i>	<i>Estrella</i>	<i>Mapa</i>	<i>Nombre</i>	<i>Estrella</i>	<i>Mapa</i>
<i>El Acola</i> .....	V. Mizar .....	—	<i>Lesath</i> .....	$\nu$ Scorpii .....	5
<i>Electra</i> .....	17 Tauri .....	2	<i>Marfak</i> .....	0 Cassiopeiae .....	1
<i>El Nasl</i> .....	V. Al Nasl .....	—	<i>Marfik</i> .....	$\lambda$ Ophiuchi .....	5
<i>El Nath</i> .....	V. Nath .....	—	<i>Margarita</i> .....	V. Alfecca .....	—
<i>Eltanin</i> .....	$\gamma$ Draconis .....	5	<i>Markab</i> .....	$\alpha$ Pegasi .....	1
<i>Enif</i> .....	$\epsilon$ Pegasi .....	6	<i>Markeb</i> .....	$\alpha$ Velorum .....	3
<i>Errai</i> .....	$\gamma$ Cephei .....	*	<i>Marsic</i> .....	V. Marfik .....	—
<i>Etamin</i> .....	V. Eltanin .....	—	<i>Marsym</i> .....	$\lambda$ Herculis .....	5
<i>Ferkad</i> .....	$\gamma$ Ursae Minoris .....	*	<i>Matar</i> .....	V. Sad Mator .....	—
<i>Fomalhaut</i> .....	$\alpha$ Piscis Austrinus ..	1	<i>Ma Wei</i> .....	$\delta$ Centauri .....	4
<i>Fumalfaras</i> .....	V. Enif .....	—	<i>Maya</i> .....	20 Tauri .....	2
<i>Furud</i> .....	$\zeta$ Canis Majoris .....	3	<i>Meboula</i> .....	V. Mebsuta .....	—
<i>Gema</i> .....	V. Alfecca .....	—	<i>Mebsuta</i> .....	$\epsilon$ Geminorum .....	3
<i>Gemma</i> .....	V. Alfecca .....	—	<i>Mebusta</i> .....	V. Mebsuta .....	—
<i>Giansar</i> .....	V. Giansar .....	—	<i>Media</i> .....	V. Kaus Media ..	—
<i>Giansar</i> .....	$\lambda$ Draconis .....	*	<i>Megrez</i> .....	$\delta$ Ursae Majoris .....	*
<i>Giedi</i> .....	V. Algiedi .....	—	<i>Meissa</i> .....	$\lambda$ Orionis .....	2
<i>Gienah</i> .....	$\gamma$ Corvi .....	4	<i>Mekbuda</i> .....	$\nu$ Geminorum .....	3
<i>Girtab</i> .....	$\alpha$ Scorpii .....	5	<i>Men</i> .....	$\alpha$ Lupi .....	5
<i>Gomeisa</i> .....	$\beta$ Canis Minoris .....	3	<i>Menkab</i> .....	V. Menkar .....	—
<i>Graffias</i> .....	$\beta$ Scorpii .....	5	<i>Menkalinan</i> .....	$\beta$ Aurigae .....	2
<i>Grimium</i> .....	$\nu$ Draconis .....	*	<i>Menkar</i> .....	$\alpha$ Ceti .....	2
<i>Ham</i> .....	$\zeta$ Ophiuchi .....	5	<i>Menkib</i> .....	$\beta$ Persei .....	2
<i>Hamal</i> .....	$\alpha$ Arietis .....	2	<i>Merak</i> .....	$\beta$ Ursae Majoris .....	*
<i>Harmal</i> .....	V. Hamal .....	—	<i>Merope</i> .....	23 Tauri .....	2
<i>Homan</i> .....	$\zeta$ Pegasi .....	1	<i>Mesartim</i> .....	$\nu$ Arietis .....	1
<i>Hyadum I</i> .....	$\gamma$ Tauri .....	2	<i>Miaplacidus</i> .....	$\beta$ Carinae .....	3
<i>Hyadum II</i> .....	$\delta$ Tauri .....	2	<i>Mintaka</i> .....	$\delta$ Orionis .....	2
<i>Izar</i> .....	$\epsilon$ Bootis .....	5	<i>Mira</i> .....	0 Ceti .....	2
<i>Jabbah</i> .....	$\nu$ Scorpii .....	5	<i>Mirach</i> .....	$\beta$ Andromedae .....	1
<i>Kaitain</i> .....	V. Alrescha .....	—	<i>Mirak</i> .....	V. Mirach .....	—
<i>Kaus Australis</i> .....	$\epsilon$ Sagittarii .....	6	<i>Mirfak</i> .....	$\alpha$ Persei .....	2
<i>Kaus Borealis</i> .....	$\lambda$ Sagittarii .....	—	<i>Mirzam</i> .....	$\beta$ Canis Majoris .....	3
<i>Kaus Media</i> .....	V. Kaus Meridion. ..	—	<i>Mizar</i> .....	$\zeta$ Ursae Majoris .....	*
<i>Kaus Meridionalis</i> ..	$\delta$ Sagittarii .....	6	<i>Mufrid</i> .....	$\eta$ Bootis .....	4
<i>Keid</i> .....	0 <sup>n</sup> Eridani .....	2	<i>Muliphen</i> .....	$\gamma$ Canis Majoris .....	3
<i>Ke Kouan</i> .....	$\beta$ Lupi .....	5	<i>Murzim</i> .....	V. Mirzam .....	—
<i>Kiffa Australis</i> .....	B. Zuben Elgenubi ..	—	<i>Muscida</i> .....	0 Ursae Majoris .....	*
<i>Kiffa Borealis</i> .....	V. Zuben Schamali ..	—	<i>Nairalzaurak</i> .....	$\alpha$ Phoenicis .....	1
<i>Kitalpha</i> .....	$\alpha$ Equulei .....	6	<i>Nakkar</i> .....	V. Nekkar .....	—
<i>Kocab</i> .....	V. Kochab .....	—	<i>Naos</i> .....	$\zeta$ Puppis .....	3
<i>Kochab</i> .....	$\beta$ Ursae Minoris .....	5	<i>Nashira</i> .....	$\gamma$ Capricorni .....	6
<i>Koo She</i> .....	$\epsilon$ Carinae .....	3	<i>Nashira Posterior</i> ..	V. Nashira .....	—
<i>Korneforos</i> .....	$\beta$ Herculis .....	5	<i>Nath</i> .....	$\beta$ Tauri .....	2
<i>Kornephoros</i> .....	V. Korneforos .....	—	<i>Nekkar</i> .....	$\beta$ Bootis .....	5
<i>Kurhab</i> .....	$\zeta$ Cephei .....	*	<i>Nihal</i> .....	$\beta$ Leporis .....	2
			<i>Nodus Secundus</i> .....	V. Atais .....	—
			<i>Nunki</i> .....	$\sigma$ Sagittarii .....	6

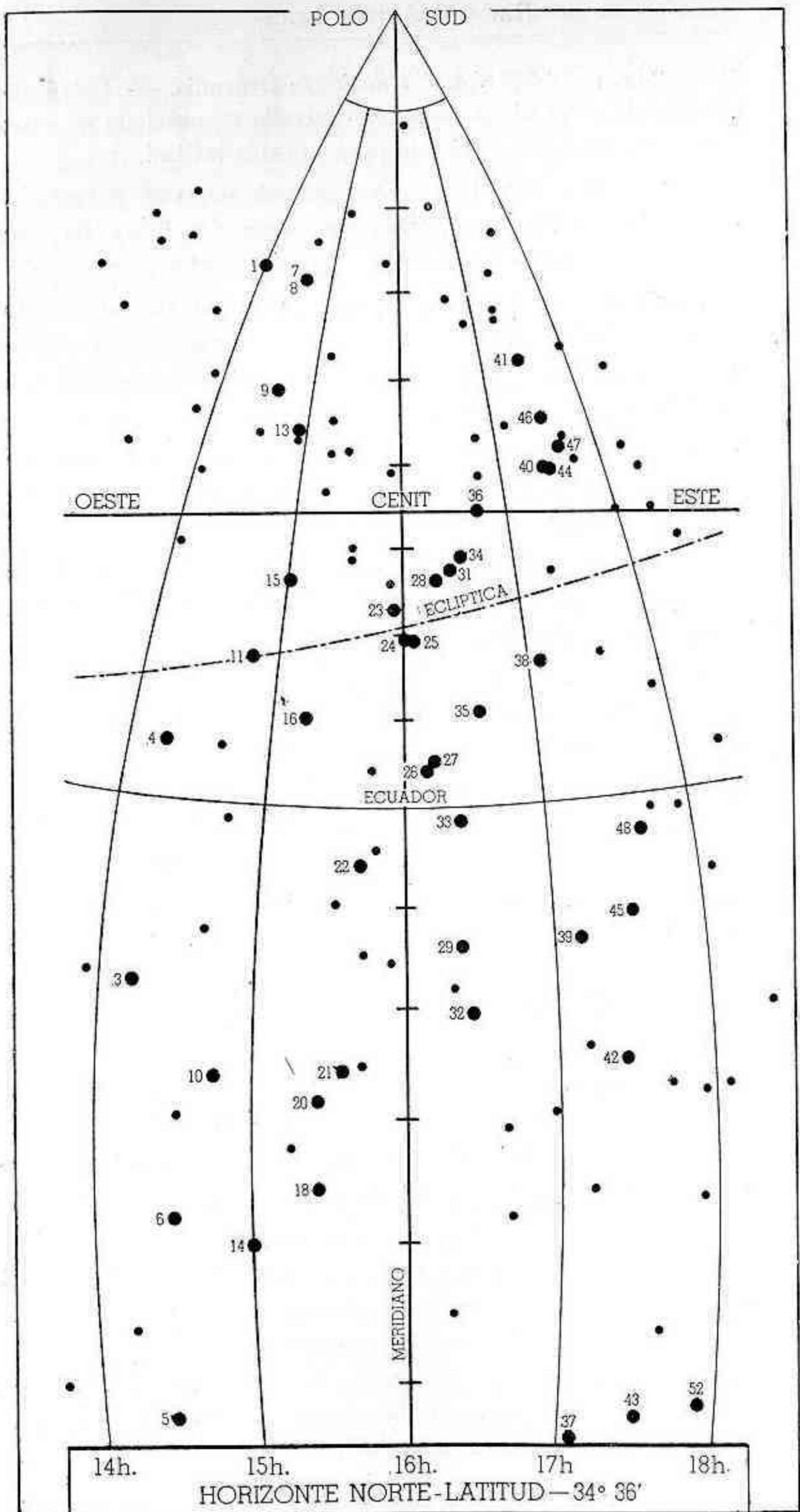
<i>Nombre</i>	<i>Estrella</i>	<i>Mapa</i>	<i>Nombre</i>	<i>Estrella</i>	<i>Mapa</i>
<i>Nusakan</i> .....	β Coronae Borealis ..	5	<i>Sargas</i> .....	θ Scorpil .....	5
<i>Nushaba</i> .....	V. Al Nasl .....	—	<i>Scheat</i> .....	β Pegasi .....	*
<i>Palilicium</i> .....	V. Aldebaran .....	—	<i>Schedar</i> .....	α Cassiopeiae .....	1
<i>Pavo Real</i> .....	α Pavonis .....	6	<i>Schedir</i> .....	V. Schedar .....	—
<i>Phach</i> .....	V. Phaet .....	—	<i>Schemali</i> .....	V. Deneb al-Schem. —	
<i>Phact</i> .....	α Columbae .....	2	<i>Scatulum</i> .....	V. Rasalas .....	—
<i>Phad</i> .....	V. Phecda .....	—	<i>Seginus</i> .....	γ Bootis .....	5
<i>Phaed</i> .....	V. Phecda .....	—	<i>Serpha</i> .....	V. Denebola .....	—
<i>Phecda</i> .....	γ Ursae Minoris .....	*	<i>Shang Tsae</i> .....	η Draconis .....	*
<i>Pherkad</i> .....	V. Ferkad .....	—	<i>Sheratan</i> .....	V. Sheratan .....	—
<i>Pherkad Major</i> ..	V. Ferkad .....	—	<i>Shaula</i> .....	λ Scorpil .....	5
<i>Pleione</i> .....	28 Tauri .....	2	<i>Shedir</i> .....	V. Schedar .....	—
<i>P laris</i> .....	α Ursae Minoris .....	*	<i>Sheliak</i> .....	β Lyrae .....	6
<i>Pollux</i> .....	β Geminorum .....	3	<i>Shelyak</i> .....	V. Sheliak .....	—
<i>Porrima</i> .....	γ Virginis .....	4	<i>Sheratan</i> .....	β Arietis .....	1
<i>Procyon</i> .....	α Canis Minoris .....	3	<i>Sirius</i> .....	α Canis Majoris .....	3
<i>Propus</i> .....	η Geminorum .....	3	<i>Sirrah</i> .....	V. Alferatz .....	—
<i>Próxima</i> .....	α Centauri «C» .....	5	<i>Situla</i> .....	α Aquarii .....	1
<i>Rabah el Warida</i> .	η Sagittarii .....	6	<i>Skat</i> .....	β Aquarii .....	1
<i>Rasaban</i> .....	V. Eltanin .....	—	<i>Spica</i> .....	α Virginis .....	4
<i>Rasalas</i> .....	μ Leonis .....	3	<i>Sualocin</i> .....	α Delphini .....	6
<i>Ras Algethi</i> .....	α Herculis .....	5	<i>Subelhadar</i> .....	V. Naos .....	—
<i>Ras Alhague</i> .....	α Ophiuchi .....	5	<i>Sulafat</i> .....	γ Lyrae .....	6
<i>Rastaban</i> .....	β Draconis .....	*	<i>Syrma</i> .....	ι Virginis .....	5
<i>Regulus</i> .....	α Leonis .....	4	<i>Ta Isun</i> .....	δ Ursae Majoris .....	4
<i>Rigel</i> .....	β Orionis .....	2	<i>Talitha</i> .....	ι Ursae Majoris .....	3
<i>Rigil Kentaurus</i> ...	α Centauri .....	6	<i>Tania Australis</i> ...	μ Ursae Majoris .....	4
<i>Rosa</i> .....	V. Cor Caroli .....	—	<i>Tania Borealis</i> ...	λ Ursae Majoris .....	4
<i>Rotanev</i> .....	β Delphini .....	6	<i>Tarazed</i> .....	γ Aquilae .....	6
<i>Ruchbah</i> .....	V. Ruchbah .....	—	<i>Taygeta</i> .....	19 Tauri .....	2
<i>Ruchba</i> .....	ω Cygni .....	6	<i>Tchin</i> .....	ε Corvi .....	4
<i>Ruchbah</i> .....	δ Cassiopeiae .....	*	<i>Tegmeni</i> .....	ζ Caneri .....	3
<i>Rukbat</i> .....	α Sagittarii .....	6	<i>Tejat</i> .....	μ Geminorum .....	3
<i>Ruticulus</i> .....	V. Korneforos .....	—	<i>Tejat Posterior</i> ...	V. Propus .....	—
<i>Sabik</i> .....	V. Alsabik .....	—	<i>Thanit aladzari</i> ...	θ Canis Majoris .....	3
<i>Sad</i> .....	V. Sad Mator .....	—	<i>Thuban</i> .....	α Draconis .....	*
<i>Sadachbia</i> .....	γ Aquarii .....	6	<i>Tien Konan</i> .....	ζ Tauri .....	2
<i>Sadalbari</i> .....	μ Pegasi .....	1	<i>Tres Marias</i> .....	ε δ, ζ Orionis .....	2
<i>Sadal Melik</i> .....	α Aquarii .....	1	<i>Tres Reyes</i> .....	ε δ, ζ Orionis .....	2
<i>Sadalsund</i> .....	V. Sadalsuud .....	—	<i>Tseen She</i> .....	η Carinae .....	4
<i>Sadalsuud</i> .....	β Aquarii .....	6	<i>Tsih</i> .....	γ Cassiopeiae .....	*
<i>Sadatoni</i> .....	ζ Aurigae .....	2	<i>Tso Hea</i> .....	β Corvi .....	4
<i>Sadir</i> .....	γ Cygni .....	1	<i>Tureis</i> .....	τ Puppis .....	3
<i>Sadira</i> .....	V. Nunki .....	—	<i>Unuk</i> .....	V. Unukalhai .....	—
<i>Sad Mator</i> .....	η Pegasi .....	4	<i>Unukalhai</i> .....	α Serpentis .....	5
<i>Sadr</i> .....	V. Sadir .....	—	<i>Unuk al-Hay</i> .....	V. Unukalhai .....	—
<i>Saidak</i> .....	V. Alcor .....	—	<i>Vega</i> .....	α Lyrae .....	6
<i>Saiph</i> .....	α Orionis .....	2	<i>Vindemiatrix</i> .....	ε Virginis .....	4

<i>Nombre</i>	<i>Estrella</i>	<i>Mapa</i>	<i>Nombre</i>	<i>Estrella</i>	<i>Mapa</i>
<i>Warida</i> .....	V. Al Nasl .....	—	<i>Zaurak</i> .....	$\gamma$ Eridani .....	2
<i>Wasat</i> .....	$\delta$ Geminorum .....	3	<i>Zavijava</i> .....	$\beta$ Virginis .....	4
<i>Wazn</i> .....	$\xi$ Columbae .....	2	<i>Zosma</i> .....	$\delta$ Leonis .....	4
<i>Wega</i> .....	V. Vega .....	—	<i>Zubernakravi</i> .....	$\sigma$ Librae .....	5
<i>Wei</i> .....	$\epsilon$ Scorpii .....	5	<i>Zubenelgenubi</i> .....	V. Zuben el-Genubi	—
<i>Wezen</i> .....	$\delta$ Canis Majoris .....	3	<i>Zuben el-Genubi</i> ..	$\alpha$ Librae .....	5
<i>Yed Posterior</i> .....	$\epsilon$ Ophiuchi .....	5	<i>Zuben Elgubi</i> .....	V. Zuben el-Genubi	—
<i>Yed Prior</i> .....	$\delta$ Ophiuchi .....	5	<i>Zuben el-Eschamali</i>	V. Zuben Eschamali	—
<i>Yildun</i> .....	$\delta$ Ursae Minoris .....	*	<i>Zuben Eschamali</i> .	$\beta$ Librae .....	5
<i>Zaniah</i> .....	$\eta$ Virginis .....	4	<i>Zuben el-Dschenubi</i>	V. Zuben el-Genubi	—
			<i>Zubra</i> .....	V. Zosma .....	—

**LISTA DE ESTRELLAS, de 14, 15, 16 y 17 horas de Ascensión Recta, correspondiente al mapa N.º 5**

- 1) 14 h. 0,3 m.;  $-60^{\circ} 8',0$ . - *Agna*  $\beta$  Centauri. — Estrella blanca de magn. 0,86; espectro Bl. Es una de los dos “punteros” que señalan a la Cruz del Sud.
- 2) 14 h. 3,0 m.;  $+64^{\circ} 36',9$ . - *Thuban*,  $\alpha$  Draconis. — Del árabe: ath-Thu'ban, “el dragón”. Estrella de color blanco-amarillento de magn. 3,64; espectro Aop. Fué la estrella más brillante cerca del Polo Norte entre los siglos XXXVIII a XVI A. C. Invisible para nuestra latitud.
- 3) 14 h. 13,4 m.;  $+19^{\circ} 26',5$ . - *Arcturus*,  $\alpha$  Bootis. — Del griego: Ἄρκτουρος, “el cuidador de los osos”. Estrella anaranjada de magn. 0,24; espectro Koe.
- 4) 14 h. 13,4 m.  $-5^{\circ} 45',8$ . - *Syrma*,  $\iota$  Virginis. — Del griego: σαρμα, “el tren, o arreo”. Estrella amarillenta de magn. 4,16; espectro F5.
- 5) 14 h. 23,5 m.;  $+52^{\circ} 4',9$ . - *Ascellus*,  $\theta$  Bootis. — Estrella amarillenta de magn. 4,06; espectro F8. Escasamente visible para nuestra latitud.
- 6) 14 h. 30,1 m.;  $+38^{\circ} 31',6$ . - *Seginus*,  $\gamma$  Bootis. — Origen o derivación del nombre desconocidos. Estrella blanco-amarillenta de magn. 3,00; espectro Fo.
- 7) 14 h. 36,2 m.;  $-60^{\circ} 37',8$ . - *Rigil Kentaurus*,  $\alpha$  Centauri. — Del árabe: Rijl al-Qanturis, “la pata del Centauro”. Estrella doble, la componente “A” es de color amarillo y magn. 0,33, espectro Go; la componente “B” es de color anaranjado, magn. 1,70 y espectro K5. Es la más brillante de los dos “punteros” que señalan a la Cruz del Sud.

- 8) 14 h. 36,2 m.;  $-60^{\circ} 37',8$ . - *Próxima*,  $\alpha$  Centauri. — Componente “C” de la anterior. Del latín: Proxima, “la más vecina”. Nombre dado a esta estrella porque es el astro más cercano al sistema solar; se halla solamente a 4,3 años-luz; magn. 11,3, espectro m.
- 9) 14 h. 38,6 m.;  $-47^{\circ} 10',5$ . - *Men*,  $\alpha$  Lupi. — Estrella blanca de magn. 2,89; espectro B2.
- 10) 14 h. 42,8 m.;  $+27^{\circ} 17',0$ . - *Izar*,  $\epsilon$  Bootis. — Del árabe: al-Izar, “la faja, o delantal”. Estrella doble de color amarillo-anaranjado, de magn. 2,70; espectro K0. La compañera es blanca de magn. 5,12, espectro A3n y se halla a unos 3" de separación.
- 11) 14 h. 48,1 m.;  $-15^{\circ} 50',1$ . - *Zuben el-Genubi*,  $\alpha$  Librae. — Del árabe: az-Zuban al-Janubi, “la pinza al Sud (del Escorpión)”. Estrella blanco-amarillenta de magn. 2,90; espectro A3.
- 12) 14 h. 50,8 m.;  $+74^{\circ} 21',6$ . - *Kochab*,  $\beta$  Ursae Minoris. — Del árabe: al-Kaukab ash-Shamali, “la estrella del Norte”. Llamada así porque fué la estrella más brillante cerca del Polo Norte entre los siglos XVI A. C. y IV de la era actual. Estrella anaranjada de magn. 2,24 y espectro K5. Invisible para nuestra latitud.
- 13) 14 h. 55,2 m.;  $-42^{\circ} 56',0$ . - *Ke Kouan*,  $\beta$  Lupi. — Estrella blanca de magn. 2,81; espectro B2p.
- 14) 15 h. 0,1 m.;  $+40^{\circ} 35',2$ . - *Nekkar*,  $\zeta$  Bootis. — Del árabe: al-Baqqar, “el boyero”. Estrella amarilla de magn. 3,63; espectro G5.
- 15) 15 h. 1,1 m.;  $-25^{\circ} 5',2$ . - *Zubernakravi*,  $\sigma$  Librae (ex  $\gamma$  Scorpii). — Estrella rojiza de magn. 3,41; espectro Mb. Su nombre significa “la pinza del Escorpión”.
- 16) 15 h. 14,3 m.;  $-9^{\circ} 12',0$ . - *Zuben Eschamali*,  $\beta$  Librae. — Del árabe: az-Zuben ash-Shamali, “la pinza boreal (del Escorpión)”. Estrella de color esmeralda pálido de magn. 2,74; espectro B8.
- 17) 15 h. 20,8 m.;  $+72^{\circ} 0',7$ . - *Ferkad*,  $\gamma$  Ursae Minoris. — Del árabe: al-Farqad, “la ternera”. Estrella blanca de magn. 3,14; espectro A2. Invisible para nuestra latitud.
- 18) 15 h. 22,6 m.;  $+37^{\circ} 33',1$ . - *Alkalurops*,  $\mu$  Bootis. — Del griego: Καλαυροψ; con el artículo árabe: al; significa “el báculo, o cayado, del boyero”. Estrella de color blanco-amarillento de magn. 4,47; espectro F0. Tiene una compañera de magn. 6,67.



- 19) 15 h. 23,8 m.; +59° 8',4. - *Edasich*,  $\iota$  Draconis. — Del árabe: adh-Dhirkh, “el hiena peludo”. Estrella anaranjada de magn. 3,47 y espectro Ko. Invisible para nuestra latitud.
- 20) 15 h. 25,8 m.; +29° 16',6. - *Nusakan*,  $\beta$  Coronae Borealis. — Del árabe: an-Nusaqani, “las dos series (o líneas, de estrellas)”. Estrella blanca de magn. 3,72 y espectro Fop.
- 21) 15 h. 32,6 m.; +26° 52',9. - *Alfecca*,  $\alpha$  Coronae Borealis. — Del árabe: al-Fakka, “la rota, o fracturada”. Estrella blanca variable de magn. 2,3-2,4, período de 17,36 días; espectro Ao. Es también popular su nombre de “Gema”.
- 22) 15 h. 41,8 m.; +6° 34',9. - *Unukalhai*,  $\alpha$  Serpentis. — Del árabe: Unuk al-Hayya, “el cuello de la Serpiente”. Estrella anaranjada de magn. 2,75; espectro Ko.
- 23) 15 h. 57,4 m.; -22° 28',9. - *Dschubba*,  $\delta$  Scorpii. — Nombre de origen árabe que significa “la delantera de la frente”. Estrella blanca-amarillenta de magn. 2,54; espectro Bo.
- 24) 16 h. 2,5 m.; -19° 40',2. - *Graffias*,  $\beta$  Scorpii. — Del griego: γράφαιος, “el cangrejo”. Estrella doble, ambas componentes blancas de espectro B1; magn. 2,90 y 5,06, respectivamente.
- 25) 16 h. 9,1 m.; -19° 19',9. - *Jabbah*,  $\nu$  Scorpii. — Estrella doble, ambas componentes blancas; de espectro B3 y magn. 4,29, la principal; de espectro A y magn. 6,49, la compañera. El nombre significa “la corona en la frente”.
- 26) 16 h. 11,7 m.; -3° 34',0. - *Yed Prior*,  $\delta$  Ophiuchi. — Del árabe: al-Yed y del latín: Prior, “(la estrella) más adelante en la mano”. Estrella anaranjada de magn. 3,03 y espectro Ma.
- 27) 16 h. 15,7 m.; -4° 34',3. - *Yed Posterior*,  $\varepsilon$  Ophiuchi. — Del árabe: al-Yed y del latín: Posterior, “(la estrella) de más atrás en la mano”. Estrella anaranjada de magn. 3,34 y espectro Ko.
- 28) 16 h. 18,1 m.; -25° 28',5. - *Al Niyat*,  $\sigma$  Scorpii. — Árabe: “la vecina al corazón”. Estrella blanca de magn. 3,08 y espectro B1.
- 29) 16 h. 23,1 m.; +14° 8',8. - *Cujam*,  $\omega$  Herculis. — Latín, término empleado por Horacio para designar la maza de Hércules. Estrella blanca de magn. 4,53; espectro Aop.
- 30) 16 h. 23,3 m.; +61° 37',6. - *Shang Tsac*,  $\eta$  Draconis. — Estrella doble, componentes amarillentas de espectro G5, magn. 2,89 y 9. Invisible para nuestra latitud.

- 31) 16 h. 26,3 m.;  $-26^{\circ} 19',4$ . - *Antares*,  $\alpha$  Scorpii. — Del griego: *'Ανταρης*, “la rival de Marte”. Estrella rojiza de magn. 1,22; espectro Ma. Tiene una compañera de color verdoso de magn. 6,8 a unos 3" de separación.
- 32) 16 h. 28,1 m.;  $+21^{\circ} 35',8$ . - *Korneforos*,  $\beta$  Herculis. — Del griego: *Κορνηφορος*, “el que lleva la maza”. Estrella amarilla, de magn. 2,81 y espectro Ko.
- 33) 16 h. 28,4 m.;  $+2^{\circ} 5',5$ . - *Marfik*,  $\lambda$  Ophiuchi. — Del árabe: *al-Marfiq*, “el codo”. Estrella blanca de magn. 3,85; espectro Ao.
- 34) 16 h. 32,8 m.;  $-28^{\circ} 6',8$ . - *Alnyat*,  $\tau$  Scorpii. — Estrella blanca de magn. 2,91 y espectro Bo. Como *al-Niyat*,  $\sigma$  Scorpii, significa “la vecina al corazón”.
- 35) 16 h. 34,4 m.;  $-10^{\circ} 28',1$ . - *Ham*,  $\zeta$  Ophiuchi. — Estrella blanca de magn. 2,70; espectro Bo.
- 36) 16 h. 46,9 m.;  $-34^{\circ} 12',3$ . - *Wei*,  $\varepsilon$  Scorpii. — Estrella anaranjada de magn. 2,36; espectro Ko.
- 37) 17 h. 4,3 m.;  $+54^{\circ} 32',1$ . — *Al Rakis*,  $\mu$  Draconis. — Del árabe: *ar-Raqis*, “la bailarina”. Estrella doble, ambas componentes amarillas de magn. 3,2 y espectro F5. Escasamente visible en el horizonte Norte.
- 38) 17 h. 7,5 m.;  $+15^{\circ} 39',9$ . - *Alsabik*,  $\eta$  Ophiuchi. — Del árabe: *as-Sabik ath-Thani*, “la segunda vencedora”. Estrella doble, la componente principal es blanca de magn. 2,67, espectro A2; la compañera, variable de magn. 3,2-3,7.
- 39) 17 h. 12,4 m.;  $+14^{\circ} 26',7$ . - *Ras Algethi*,  $\alpha$  Herculis. — Del árabe: *Ra's al-Jathi*, “la cabeza del que se arrodilla”. Estrella rojiza variable, magn. 3,1-3,9, período irregular; espectro Mb.
- 40) 17 h. 27,4 m.;  $-37^{\circ} 15',5$ . - *Lesath*,  $\nu$  Scorpii. — Del árabe: *al-Las'a*, “el aguijón (del Escorpión)”. Estrella blanca de magn. 2,80 y espectro B3.
- 41) 17 h. 28,0 m.;  $-49^{\circ} 50',3$ . - *Choo*,  $\alpha$  Arae. — Estrella blanca de magn. 2,97; espectro B3p.
- 42) 17 h. 28,7 m.;  $+26^{\circ} 8',8$ . - *Marsym*,  $\lambda$  Herculis. — Estrella anaranjada de magn. 4,48; espectro Ko.
- 43) 17 h. 29,3 m.;  $+52^{\circ} 20',3$ . - *Rastaban*,  $\beta$  Draconis. — Del árabe: *Ra's ath-Thu'ban* “la cabeza del dragón”. Estrella amarilla de magn. 2,99; espectro Go. Escasamente visible en el horizonte Norte.

- 44) 17 h. 30,2 m.;  $-37^{\circ} 4',2$ . - *Shaula*,  $\lambda$  Scorpii. — Del árabe: ash-Shaula, “el aguijón (del Escorpión)”. Estrella blanca de magn. 1,71 y espectro B2.
- 45) 17 h. 32,6 m.;  $+12^{\circ} 15',6$ . - *Ras Alhague*,  $\alpha$  Ophiuchi. — Del árabe: Ra's al-Hawwa, “la cabeza del encantador de serpientes”. Estrella blanca de magn. 2,14; espectro A5.
- 46) 17 h. 33,7 m.;  $-42^{\circ} 58',1$ . - *Sargas*,  $\theta$  Scorpii. — Estrella de color blanco-amarillento de magn. 2,04; espectro F0.
- 47) 17 h. 39,0 m.;  $-39^{\circ} 0',4$ . - *Girtab*,  $\alpha$  Scorpii. — Estrella blanca de magn. 2,51; espectro B2.
- 48) 17 h. 41,0 m.;  $+4^{\circ} 45',2$ . - *Cebelrai*,  $\beta$  Ophiuchi. — Del árabe: Kalb ar-Rai, “el perro del pastor”. Estrella anaranjada de magn. 2,94; espectro K0.
- 49) 17 h. 42,8 m.;  $+72^{\circ} 10',4$ . - *Dsiban*,  $\psi$  Draconis. — Estrella doble, ambas componentes de color blanco-amarillento y espectro F5, magn. 4,90 y 6,07. Invisible para nuestra latitud.
- 50) 17 h. 48,3 m.;  $+86^{\circ} 36',6$ . - *Yildun*,  $\delta$  Ursae Minoris. — Estrella de color blanco-verdoso de magn. 4,44 y espectro A0. Invisible para nuestra latitud.
- 51) 17 h. 52,7 m.;  $+56^{\circ} 52',8$ . - *Grumium*,  $\xi$  Draconis. — Transcripción defectuosa del griego:  $\gamma\epsilon\nu\alpha\tau\omicron\nu$ . “la mandíbula inferior (del dragón)”. Estrella anaranjada de magn. 3,90 y espectro K0. Invisible para nuestra latitud.
- 52) 17 h. 55,4 m.;  $+51^{\circ} 29',6$ . - *Eltanin*,  $\gamma$  Draconis. — Del árabe: Ra's at-Tinnin, “la cabeza del dragón”. Estrella amarilla de magn. 2,42; espectro K5. Escasamente visible en el horizonte Norte.

**EPOCA DEL AÑO Y HORAS CORRESPONDIENTES  
PARA CONSULTAR EL MAPA N.º 5**

Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
3 <sup>h</sup> -2 <sup>h</sup>	1 <sup>h</sup> -0 <sup>h</sup>	23 <sup>h</sup> -22 <sup>h</sup>	21 <sup>h</sup> -20 <sup>h</sup>	19 <sup>h</sup> -18 <sup>h</sup>

La primera hora de cada mes se refiere a la primera quincena y la segunda al resto del mes, y corresponden al “Tiempo legal” —Huso N.º 4.

Durante la época en que rige el “Tiempo de Verano” —Huso N.º 3— hay que sumar una hora a esos valores.

(Continuará).

# NUESTRO OBSERVATORIO RECIBIRA LOS TELEGRAMAS ASTRONOMICOS INTERNACIONALES

---

**C**ON la erección del nuevo Edificio Social y Observatorio Astronómico, han dado comienzo en nuestra Asociación las observaciones y las clases prácticas de Astronomía, que han tomado a su cargo varios de nuestros consocios más entusiastas.

Estas nuevas actividades, así como el hecho de ser nuestra institución la fuente más calificada a la que los aficionados, el público en general y las agencias noticiosas puedan recurrir en nuestra metrópoli para informarse sobre los últimos acontecimientos astronómicos, los descubrimientos importantes y las observaciones de interés, ha creado la necesidad de que la Asociación reciba, de fuente fidedigna, todas estas noticias en la forma más rápida posible.

Siendo el Observatorio Astronómico Nacional de Córdoba la central para Sudamérica de los telegramas astronómicos internacionales, hemos expuesto esta necesidad a su director, nuestro distinguido consocio doctor Enrique Gaviola, quien, dando una nueva prueba de apoyo hacia nuestra labor, ha resuelto que el Observatorio a su digno cargo nos retransmita, telegráficamente, una copia de todos los despachos astronómicos que en él se reciban, así como también de los que allí se originen.

Nuestra Asociación estará así informada, con la mayor celeridad y exactitud, de los nuevos descubrimientos astronómicos, y los socios se hallarán en condiciones de prestar de inmediato su colaboración científica en observaciones a su alcance, como ser las de cometas relativamente brillantes, Novae, etc.

Los telegramas astronómicos internacionales se remiten cifrados, razón por la cual consideramos oportuno, en esta ocasión, publicar en nuestra Revista el código correspondiente, tal como fuera aprobado por la Unión Astronómica Internacional, reunión de París de 1935.

Como ejemplos ilustrativos, reproducimos copias de tres despachos reales, de diverso tipo, que nos ha facilitado el mismo Observatorio de Córdoba. Al pie de cada uno se encuentra la correspondiente traducción.

## OFICINA CENTRAL INTERNACIONAL DE TELEGRAMAS ASTRONÓMICOS

### CODIGO CIFRADO PARA TELEGRAMAS ASTRONÓMICOS

(1) *Comunicación de descubrimientos de cometas y planetas.*

La naturaleza del objeto, el nombre del descubridor, el tiempo de la observación, la posición, el movimiento, la magnitud y la descripción del aspecto físico serán comunicados según el siguiente esquema:

- a) Una palabra que describa la naturaleza del objeto: cometa, planeta u objeto (\*). (En las comunicaciones sobre redescubrimiento de un cometa periódico, éste será designado en la forma corriente, por el año y número o letra; por ejemplo: *cometa 1929 uno*).
- b) El nombre del descubridor. El autor del redescubrimiento de un cometa periódico será considerado como *observador* y su nombre precederá al del expedidor del telegrama (véase párrafo 2).
- c) Grupo de cinco cifras que da el día del mes (dos cifras), la magnitud (dos cifras) y el aspecto físico del objeto (una cifra), según la tabla siguiente:

<i>Aspecto</i>	<i>Ninguna indicación sobre cola</i>	<i>Cola &lt;1.<sup>o</sup></i>	<i>Cola &gt;1.<sup>o</sup></i>
Aspecto estelar . . . . .	0		
Ninguna indicación sobre aspecto del objeto . . . . .	1	2	3
Objeto difuso, sin condensación central o núcleo . . . . .	4	5	6
Objeto difuso, con condensación central o núcleo . . . . .	7	8	9

- d) El mes de la observación.
- e) Grupo de cinco cifras que da el tiempo de la observación (tiempo universal, a contar desde medianoche media de

(\*) La palabra "objeto" se emplea cuando no es posible indicar si se trata de un cometa o de un planeta (N. del T.).

- Greenwich). Se darán las horas (dos cifras), minutos (dos cifras) y décimos de minuto (una cifra).
- f) Grupo de cinco cifras que da la ascensión recta observada (posición media, referida al equinoccio medio de principio del año, salvo indicación contraria). Se darán las horas (dos cifras), los minutos de tiempo (dos cifras) y, para las *posiciones aproximadas*, los décimos de minuto de tiempo (ver ejemplo 1), en tanto que para las *posiciones exactas* se darán las decenas de los segundos de tiempo (ver ejemplo 2).
- g) Grupo de cinco cifras que da la declinación observada (posición media, referida al equinoccio medio de principio del año, salvo indicación contraria). La primera cifra es 1 ó 2 según que la declinación sea *negativa* o *positiva*. Las siguientes dos cifras serán los grados y las últimas dos los minutos de arco de la declinación.
- h) Grupo de cinco cifras, de las cuales la primera es siempre 8. Las dos cifras siguientes serán las unidades de los segundos de tiempo y los décimos de segundo de tiempo de la ascensión recta (continuación de f). Las últimas dos serán los segundos de arco de la declinación. Este grupo se omite cuando la posición que se comunica es sólo aproximada.
- i) Grupo de cinco cifras que da el movimiento diario del objeto en ascensión recta. La primera cifra es 1 ó 2 según que movimiento diario en ascensión recta es *negativo* o *positivo*. Las dos cifras siguientes son los minutos de tiempo y las últimas dos los segundos de tiempo del movimiento diario en ascensión recta. Este grupo es omitido cuando no se da movimiento del objeto.
- j) Grupo de cinco cifras que da el movimiento diario del objeto en declinación. La primera cifra es 1 ó 2 según que el movimiento diario en declinación es *negativo* o *positivo*. Las dos cifras siguientes dan los grados y las dos últimas los minutos de arco del movimiento diario en declinación. Este grupo es omitido cuando no se da movimiento del objeto.
- k) Grupo de cinco cifras (número de comprobación) obtenido por suma de los números precedentes de cinco cifras. Si esta suma es un número de seis cifras, se omitirá en la comunicación la primera de la izquierda (centenas de millares).
- l) Nombre del expedidor del telegrama.

- h) Grupo de cinco cifras que da  $i$ , inclinación de la órbita, en grados (tres cifras) y minutos de arco (dos cifras). Para órbitas retrógradas  $i > 90^\circ$ , por definición.
- i) Grupo de cinco cifras que da  $\varphi$ , ángulo de excentricidad ( $e = \sin \varphi$ ), en grados (tres cifras) y minutos de arco (dos cifras).
- j) Grupo de cinco cifras que da  $\mu$ , movimiento medio diario, en unidades de décimos de segundo de arco.
- k) Grupo de cinco cifras (número de comprobación) obtenido por suma de los números precedentes. Si esta suma es un número de seis cifras, se omitirá en la comunicación la primera de la izquierda (centenas de millares).
- l) Observaciones. Se especificará en este lugar si el equinoccio empleado no es el del año en curso. Nombre del calculista de la órbita, de no ser el mismo expedidor del telegrama.
- m) Nombre del expedidor del telegrama.

*Ejemplo.*

Ver el ejemplo 4 bajo (7) con elementos elípticos y efemérides.

(6) *Comunicación de una órbita circular.*

Se empleará el mismo esquema que bajo (5), con las siguientes modificaciones:

- b) La palabra *elipse* será reemplazada por la palabra *circular*.
- e), f) Grupo de cinco cifras que da  $u$ , argumento de latitud para la época ( $u = \omega + v$ ), en grados (tres cifras) y minutos de arco (dos cifras), en reemplazo de los dos grupos que dan  $M$  y  $\omega$ .
- i) Se omitirá el grupo  $\varphi$ .

(7) *Comunicación de unas efemérides.*

- a) Objeto.
- b) La palabra *efemérides*.
- c) Grupo de cinco cifras que da el tiempo universal a que se refieren las posiciones dadas en las efemérides, en horas (dos cifras), minutos (dos cifras) y décimos de minuto (una cifra). Casi siempre este grupo será 00000, lo que corresponde a efemérides calculadas para las 0<sup>h</sup> T. U.; en tal caso se lo omite, simplemente.
- d) El mes de la primera fecha de las efemérides.
- e) Grupo de cinco cifras, de las cuales las dos primeras dan el día de la primera fecha de las efemérides, y las tres últimas

el brillo ( $\frac{1}{r^2\Delta^2}$ ) del objeto en esta fecha, expresado en unidades de la primera decimal del brillo en la fecha de descubrimiento. En el caso de no comunicarse este dato, las tres últimas cifras del grupo serán 000.

f<sub>1</sub>) Grupo de cinco cifras que da la ascensión recta para la primera fecha de las efemérides, en horas (dos cifras), minutos de tiempo (dos cifras) y décimos de minuto de tiempo (una cifra).

g<sub>1</sub>) Grupo de cinco cifras que da la declinación para la primera fecha de las efemérides. La primera cifra de este grupo es 1 ó 2 según que la declinación sea *negativa* o *positiva*. A continuación se dan los grados (dos cifras) y los minutos de arco (dos cifras) de la declinación.

f<sub>2</sub>), g<sub>2</sub>) Grupos análogos para las otras fechas de las efemérides.

h) Grupo de cinco cifras, de las cuales las dos primeras dan el día de la *última* fecha de las efemérides, y las tres últimas

el brillo ( $\frac{1}{r^2\Delta^2}$ ) del objeto en esta fecha, expresado en unidades de la primera decimal del brillo en la fecha del descubrimiento. En el caso de no comunicarse este dato, las tres últimas cifras del grupo serán 000.

i) Grupo de cinco cifras (número de comprobación) obtenido por suma de los números precedentes de cinco cifras. Si esta suma es un número de seis cifras, se omitirá en la comunicación la primera de la izquierda (centenas de millares).

j) Observaciones. Se indicará aquí si las posiciones de las efemérides se refieren a otro equinoccio que no sea el del comienzo del año en curso. Nombre del calculista, de no ser el mismo del expedidor del telegrama.

k) Nombre del expedidor del telegrama.

### Ejemplo 3.

Telegrama de Kiel del 16 de marzo de 1930:

Komet Beyer Parabel April 22212 02641 11626 07128 20599  
64206 Ephemeride März 17000 06052 23436 06059 23613 06072 23745  
06091 23911 29000 64979 Ebell.

Traducción: Ebell ha calculado los siguientes elementos parabólicos del cometa Beyer:

$$T = 1930 \text{ Abril } 22,212 \text{ T.U.}$$

$$\left. \begin{aligned} \omega &= 26^\circ 41' \\ \Omega &= 116 \ 26 \\ i &= 71 \ 28 \\ q &= 2,0599 \end{aligned} \right\} 1930,0$$

Comprobación: 22212 + 02641 + 11626 + 07128 + 20559 = 64206.

0 <sup>h</sup> T.U. 1930	$\alpha_{1930,0}$	$\delta_{1930,0}$
Marzo 17	6 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> ,2	+ 34° 36'
„ 21	6 5 ,9	36 13
„ 25	6 7 ,2	37 45
„ 29	6 9 ,1	+ 39 11

Nada se comunica con respecto al brillo.

Comprobación: 17000 + 06052 + 23436 + 06059 + 23618 + 06072 + 23745 + 06091 + 23911 + 29000 = 64979.

*Ejemplo 4.*

Telegrama de Copenhague del 23 de octubre de 1933:

Comet Whipple Ellipse July 08430 00000 18210 18809 01004,  
02407 04313 53173 ephemeris October 27010 03199 20837 03175  
20808 03150 20741 03124 20174 08010 30768 Whipple Cunningham  
Strömgren.

Traducción: Strömgren comunica los siguientes elementos elípticos y efemérides del cometa Whipple calculados por Whipple y Cunningham:

$$\begin{array}{l}
 T = 1933 \text{ Julio } 8,430 \text{ T.U.} \\
 \omega = 182^{\circ} 10' \\
 \Omega = 188 \quad 9 \\
 i = 10 \quad 4 \\
 \varphi = 24 \quad 7 \\
 \mu = 431'' \quad ,3
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} T \\ \omega \\ \Omega \\ i \\ \varphi \\ \mu \end{array}} \right\} 1933,0$$

Comprobación: 08430 + 00000 + 18210 + 18809 + 01004 + 02407 + 04313 = 53173.

El paso por el perihelio,  $T = 1933$  julio 8,430, está expresado en el telegrama por el hecho (ver la palabra "July" y los dos primeros grupos de cinco cifras) de que  $M = 0^{\circ} 0'$  para la época 1933 julio 8,430.

0 <sup>h</sup> T.U. 1933	$\alpha_{1933,0}$	$\delta_{1933,0}$	Brillo
Oct. 27	3 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> ,9	+8° 37'	1,0
„ 31	3 17 ,5	8 8	
Nov. 4	3 15 ,0	7 41	
„ 8	3 12 ,4	+7 14	1,0

Comprobación: 27010 + 03199 + 20837 + 03175 + 20808 + 03150 + 20741 + 03124 + 20714 + 08010 = 30768.

En lo que respecta a las órbitas y a las efemérides, es necesario recordar la resolución siguiente adoptada en la asamblea de la Unión Astronómica Internacional de Leiden, año 1928, que dice: Que las fechas empleadas para las efemérides de cometas y pequeños planetas serán las de la medianoche siguiente a la de una fecha

Form. N. 1004



# REPÚBLICA ARGENTINA

MINISTERIO DEL INTERIOR

## TELÉGRAFO DE LA NACIÓN

Oficina	CORDOBA	Fecha	24 de enero 1941.
N.	Categoría	Tel. de la Nación	
Palabras		Otras vías	
Hora		Total	
Via			
Destinatario OBSERVATORY			
Domicilio			
Destino BOSTON (E.E.U.U.)			
COMET DARTAYET BOBONE CECILIO 24029 JANUARY			
08131 17134 14927 82704 46925 ANOTHER 24029			
JANUARY 08354 17140 14929 87749 52201 BOBONE			
AND DARTAYET.			
CAVIOLA			

**TRADUCCION**

Nuevo cometa descubriervo por Dartayet, Bobone y Cecilio. Las siguientes posiciones fueron determinadas por Bobone y Dartayet:

1941 Enero 24 8<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>,1 T.U.  
 $\alpha_{1941,0} = 17^h 13^m 42^s,7$  ;  $\delta_{1941,0} = -49^\circ 27' 4''$   
 Magnitud 2. Difuso, con condensación central o núcleo, y cola mayor que 1<sup>o</sup>.  
 Comprobación: 24029+08131+17134+14927+82704=.46925.

1941 Enero 24 8<sup>h</sup> 35<sup>m</sup>,4 T.U.  
 $\alpha_{1941,0} = 17^h 14^m 7^s,7$  ;  $\delta_{1941,0} = -49^\circ 29' 49''$   
 Magnitud 2. Difuso, con condensación central o núcleo, y cola mayor que 1<sup>o</sup>.  
 Comprobación: 24029+08354+17140+14929+87749=.52201.

Firmado: GAVIOLA.

Fig. 9. — Modelo de telegrama astronómico comunicando descubrimiento y posiciones.

juliana entera que sea exactamente divisible por 8 (o por 4, etc.); y la resolución aprobada en la asamblea de París, 1935, que dice: Que para el año 1935 se adopte como fecha de osculación la de julio 17,0 y, a continuación, épocas separadas de ésta por intervalos de 400 días.

(Traducido por M. Dartayet de las "Transactions of the International Astronomical Union", Volume V, p. 391-402, 1935).

# OBSERVATORIO DE CORDOBA

## MEMORIA CORRESPONDIENTE AL AÑO 1943.

---

La marcha del Observatorio de Córdoba ha sido jaloneada en 1943 por cinco hechos importantes: el espectrógrafo reflector mediano, construido en nuestros propios talleres, ha sido terminado satisfactoriamente y está prestando servicios, a partir del 18 de setiembre, como complemento esencial del gran reflector de la estación astronómica, habiéndose tomado en el año los espectros de 80 estrellas; el 11 de marzo fueron iniciadas las reuniones semanales del Seminario del Observatorio, las que han continuado con tal éxito que no fueron suspendidas durante el verano último; la escuela para empleados, creada por resolución del Director, ha dado principio a la tarea de mejorar la preparación técnica del personal del instituto; el prestigioso físico profesor doctor Guido Beck se ha incorporado al personal del Observatorio y ha dado comienzo a una profícua labor de colaboración y de formación científica, cuyos beneficios se extienden a otros centros universitarios del país; la primera reunión de un "núcleo de física teórica", organizada por el doctor Beck, tuvo lugar en el Observatorio el 27 y el 28 de noviembre, con la asistencia de hombres de ciencia del país y del extranjero.

La toma de placas de zonas selectas de las Nubes Magallánicas ha sido continuada en las relativamente pocas noches claras y de buena visibilidad que hemos tenido durante el año.

Los trabajos de astrometría han sido demorados por esa misma causa.

La construcción de instrumentos ópticos ha progresado todo lo que la exígua cantidad de operarios ha permitido.

### PERSONAL

El segundo astrónomo señor Luis C. Guerin se despidió del Observatorio el 5 de mayo, después de haber trabajado en el mismo arriba de 30 años, para acogerse a la jubilación ordinaria.

El profesor doctor Guido Beck, quien había sido nombrado en el año 1942, pudo vencer numerosas dificultades para trasladarse a

Córdoba desde Portugal. A partir del 1.º de junio de 1943 el Observatorio cuenta con su valiosa colaboración.

En el resto del personal no han habido cambios dignos de mención.

### INSTRUMENTOS

*Gran Reflector.* — La experiencia recogida en el segundo año de uso de este instrumento ha confirmado la necesidad de mejorar la aislación térmica de la cúpula a fin de evitar que el calentamiento diurno de los espejos impida que tengan su forma normal durante la noche, afectando la calidad de las imágenes.

Para subsanar, en lo posible, este inconveniente se construyó —como expediente provisorio— una funda que envolvía todo el tubo del telescopio, hecha con 2 capas de franela y una de lona. Como remedio permanente, se había proyectado forrar la cúpula metálica, por dentro, con chapas de material aislante. Se ensayaron primero chapas de fibra de bagazo, por consejo de técnicos oficiales, con mal resultado, debido a la poca elasticidad del material. Seiscientos metros cuadrados de chapas "Celotex" fueron adquiridas posteriormente y transportadas a la Estación Astrofísica en diciembre. En la fecha en que escribo este informe el trabajo de colocar los 600 metros cuadrados de chapa aislante ha sido terminado, en forma altamente satisfactoria, por el personal del taller mecánico del Observatorio, bajo la dirección del señor Angel Gómara.

Las condiciones térmicas y acústicas del local han mejorado grandemente. Actualmente podemos prescindir de la funda de franela y lona.

Un nuevo espejo plano diagonal, hecho de vidrio "Pyrex", ha sido proyectado.

La cámara fotográfica del reflector fué provista de un obturador para limitar cómodamente pequeños tiempos de exposición.

El espejo principal fué replatado 3 veces durante el año.

El cambio del espejo plano Newtoniano por el convexo Cassegrain —cada uno en su célula— se efectuaba anteriormente a pulso. Esta operación requería la presencia de un hombre excepcionalmente fuerte y diestro. Para permitir que el cambio pudiera hacerse con facilidad y seguridad, un balancín contrapesado fué construído. El balancín cuelga de un aparejo fijado a la cúpula. El cambio de espejos puede ser hecho, con el nuevo mecanismo, por cualquier ayudante.

La parte superior del tubo fué forrada con chapas de aluminio a fin de evitar la entrada de luz directa del cielo a la placa fotográfica en el plano focal Newtoniano.

*Espectrógrafo.* — El espectrógrafo reflector mediano, a red óptica, colimador Cassegrain y Cámara Schmidt quedó terminado esencialmente en 1942. Antes de poder aplicarlo al telescopio de la estación astrofísica era necesario proyectar y construir una armadura soporte que, tomando al espectrógrafo por su eje de gravedad, lo fijara rígidamente a la ventana que tiene el telescopio frente al foco Cassegrain; un dispositivo que permitiera identificar la estrella deseada y centrarla aproximadamente sobre la ranura del colimador; otro dispositivo para el centraje fino y para guiar durante la exposición; un mecanismo para limitar el ancho del espectro y para permitir la toma de espectros de comparación; un arco de hierro sencillo y seguro con su dispositivo para proyectar su luz sobre la ranura, a lo largo del eje óptico.

Al proyectar todos estos mecanismos nos hemos apartado de los métodos tradicionales, debido a que muchos de ellos son ineficaces e innecesariamente complicados. Los grandes telescopios tienen, en general, una batería de telescopios menores adosados, llamados buscadores. En la Estación Astrofísica no usamos buscador alguno. El telescopio mismo, con toda su abertura, sirve también de buscador. Se aprovecha, así, todo el poder luminoso del espejo del 154 cm. Para ello hemos construído un gran ocular con 10 minutos de campo en el foco Cassegrain.

El centraje fino y el guiado se hacen observando con un anteojito la luz de la estrella reflejada en las caras anteriores —que están pulidas e inclinadas— de los labios de la ranura.

La separación del espectro de comparación es hecha con una simple chapita perforada, intercambiabile, la que puede desplazarse sobre un soporte independiente de la ranura misma. De este modo, con un simple cambio de chapita —lo que puede hacerse aún en la oscuridad— se pueden obtener espectros de comparación en el orden y número que se desee.

La luz del arco de hierro es proyectada por una lente simple de vidrio "Vita" —transparente al ultravioleta hasta 2900 Angstroms— sobre un pequeño disco difusor de vidrio esmerilado y aluminado. El disco difusor está montado sobre un soporte giratorio, que permite ponerlo o quitarlo de frente al colimador. Al ser iluminado por la parte central de la imagen del arco de hierro proyecta dicha luz en forma difusa sobre la ranura, llenando la abertura del colimador.

Todos estos dispositivos fueron proyectados por el que escribe y construídos por el jefe del taller mecánico señor Angel Gómara y sus ayudantes. Ellos han demostrado su bondad en la práctica.

Una fotografía del espectrógrafo colocado en el telescopio acompaña este informe.

El 17 de setiembre se colocó el espectrógrafo por primera vez, después de haber sido cuidadosamente centrado y enfocado en el laboratorio. La noche de ese día el cielo estuvo cubierto. A la noche siguiente se tomaron los primeros espectros. La primera estrella espectrografiada fué la  $-30^{\circ}$  19383 de la Córdoba "Durchmusterung" de clase espectral A5 y magnitud 5,54. Una pose de 5 minutos con ranura 5 (0,02 mm. de ancho, proyectada sobre el film) mostró el es-

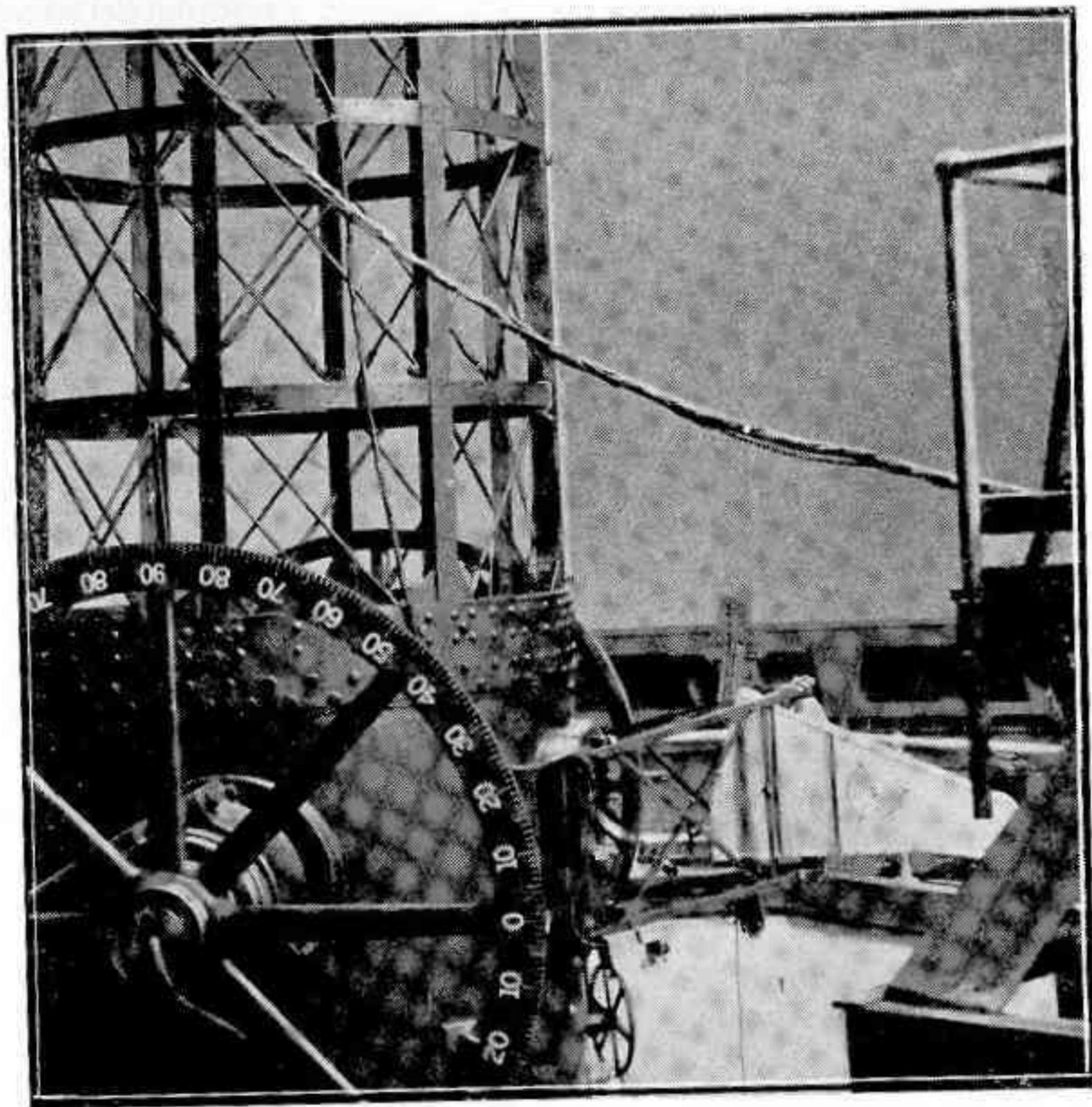


Fig. 10. — El espectrógrafo montado en el reflector de Bosque Alegre.

pectro de la estrella poco impreso. Una pose de 10 minutos con ranura 10 (0,04 mm. de ancho sobre el film) dió un espectro bien impreso y limpio. Con ello quedó demostrado el alto poder luminoso del primer espectrógrafo estelar construido en el hemisferio austral. Ensayos posteriores con estrellas de distinto color y magnitud han mostrado que con una pose de 2 horas, una imagen estelar de 2 segundos (visibilidad mediana), ranura 8 = 0,03 mm. sobre el film — y pa-

seando la estrella sobre la ranura de modo que el ancho del espectro (largo de las líneas espectrales) sea de 0,2 mm., se pueden obtener espectros bien impresos de estrellas azules B0 hasta magnitud 9,0, de estrellas blancas A0 hasta magnitud 8,3 y de estrellas rojas K0 hasta magnitud 7,0. Si se mantiene la imagen de la estrella fija sobre la ranura, sin pasearla, se puede alcanzar una magnitud más. Si la visibilidad es buena —imágenes de 1° de diámetro o menores— se puede alcanzar media magnitud más.

Los espectros de las estrellas se extienden desde 3250 hasta 6600 Angstroms. El primer límite está dado por el plateado del espejo principal del telescopio. Todas las demás superficies están alumina- das. Cuando nos sea posible aluminar el espejo principal, el espectro se extenderá hasta 2900, límite impuesto por la atmósfera terrestre. El equipo necesario para ello está siendo proyectado. La limitación del espectro en el rojo se debe a la clase de material fotográfico de que disponemos. La sensibilidad de las películas que usamos para la línea H $\alpha$  del hidrógeno es ya muchas veces inferior que para H $\beta$ .

La dispersión del espectralógrafo en el primer orden es de unos 40 Angstroms por milímetro. Se puede usar el segundo orden de la red para estrellas brillantes, duplicando la dispersión. La red concentra arriba del 80 % de la luz incidente en uno de los dos espec- tros del primer orden.

Una reproducción ampliada de algunos espectros estelares acom- paña este informe (\*).

*Reflector de 76 cm.* — Se ha dado principio a la construcción, en nuestro taller, de una montura nueva y original para este teles- copio. Si la misma resulta buena —como lo esperamos— podrá ser- vir de modelo para telescopios reflectores de mayor tamaño.

*Cámara Schmidt de 20 - 32 cm.* — La construcción de la montura de esta cámara, proyectada por el que escribe, está ya muy adelan- tada. Fué interrumpida por la movilización del mecánico que la te- nía a su cargo. Espero que pronto podrá ser reanudado el trabajo.

*Cámara Schmidt de 60 - 90 cm.* — El ayudante de óptica señor Francisco Urquiza ha dado término a la tarea de desbastar, esmeri- lar, pulir y configurar el espejo esférico de 90 cm. de diámetro. Se trata del mayor espejo terminado hasta ahora en nuestro taller de óptica. La figura final se aparta menos de un décimo de longitud de onda de la figura teórica.

(\*) Dicha reproducción será publicada próximamente.

El esmerilado grueso fué hecho con una herramienta de fundición de aluminio del mismo tamaño que el espejo.

Para el esmerilado fino se pegaron sobre la superficie de la herramienta "azulejos" (rectángulos de vidrio lechoso) con un cemento compuesto de partes iguales de goma laca y alquitrán vegetal.

El pulido fué hecho construyendo la herramienta de pulir de brea dura y cera directamente sobre la superficie intermedia de vidrio.

Para el configurado se usaron herramientas de menor diámetro.

La experiencia ganada con este espejo nos permite mirar con confianza la posible construcción futura de piezas ópticas mayores aún.

La construcción de la lente correctora y de la montura de la Cámara Schmidt 60-90 cm. no ha tenido principio aún. La montura de la cámara pequeña — en vías de terminarse — servirá de modelo para la grande.

### TRABAJOS E INVESTIGACIONES

*Astrometría.* — El señor Jorge Bobone dió comienzo a la medición de las posiciones de las estrellas del casquete polar, con el círculo meridiano Repsold, el 8 de mayo. A pesar de las malas condiciones del tiempo, se pudo observar durante 70 noches hasta finalizar el año 1943. Se hicieron 4738 observaciones, correspondiendo al programa 4042, o sea un poco más de la mitad de las observaciones necesarias para completarlo.

Las lecturas de bandas cronográficas y los cálculos previos necesarios para la reducción completa se van haciendo a la par de las observaciones. En este trabajo colaboran con el señor Bobone los ayudantes Carlos Torres y David Mc Leish.

Los cálculos de reducción de las zonas A. G.  $-37^{\circ}$  a  $-42^{\circ}$  y  $-42^{\circ}$  a  $-47^{\circ}$ , que estaban a cargo del señor Luis C. Guerin, quien se jubiló en mayo, fueron puestos en manos de la doctora Alba Schreiber por el resto del año. Trabajó con los ayudantes calculistas señor Luis Mainardi y señorita Nélica Keller. A partir del 1.º de enero de 1944 se ha hecho cargo de estos cálculos el conocido calculista señor Alfredo Völsch. Es de esperar que los mismos puedan ser terminados en un plazo razonable.

Con la publicación de las zonas  $-37^{\circ}$  a  $-47^{\circ}$  y de la del casquete polar, el Observatorio de Córdoba habrá cumplido, dentro de dos o tres años, con la obligación contraída con el mundo astronómico hacen más de cincuenta años.

*Orbita definitiva del cometa Halley.* — El señor Bobone y sus ayudantes han continuado con la comparación de las observaciones. Al terminar el año se tenían comparadas 2444 en ascensión recta y 2415 en declinación.

*Varios.* — El señor Bobone ha tomado y reducido placas de los siguientes objetos: Sexto satélite de Júpiter; Cometa Whipple II; Cometa Van Gent-Peltier.

Ha calculado una órbita parabólica y efemérides del último cometa nombrado.

La doctora Alba Schreiber tomó 75 placas de patrulla de las Nubes de Magallanes con la cámara Sagmüller-Brashear. Además tomó y redujo 4 placas del asteroide (469) Argentina y 5 placas del asteroide (51) Nemausa.

*Espectrografía estelar.* — El señor Ricardo Platzeck y el que escribe han tomado hasta fin de 1943 unos 110 espectros estelares con el nuevo espectrógrafo y el gran reflector de la Estación Astrofísica. Fueron asistidos en esta labor por los ayudantes señor Héctor Della Siega y Ricardo Martínez Castro.

Se ha dado preferente atención a la toma de series de espectros de estrellas de especial interés astronómico, entre las que se encuentran: Nova Puppis 1942, Eta Carinae, Delta Centauri, Mu Centauri, Eta Virginis, Eta Centauri, Lambda Virginis, Alfa Arae, S. Doradus, R. Doradus, etc.

Se han tomado, también, espectros de estrellas de distintos colores y de velocidades radiales conocidas a fin de preparar un programa de medición sistemática de velocidades radiales de estrellas del Sur.

Dado el hecho de que nuestros espectros se extienden hasta 3250 Angstroms en el ultravioleta mientras que los tomados anteriormente en el hemisferio Sur llegaban solamente hasta 4000, será de interés espectrografiar también muchas estrellas brillantes (magnitud menor que 5,5), algunas de ellas en el segundo orden de la red óptica.

*Nubes Magallánicas.* — Los señores Martín Dartayet y Ricardo Platzeck tomaron durante 1943 la cantidad de 158 y 57 placas respectivamente de las zonas selectas de las nubes magallánicas. Fueron asistidos por los ayudantes Héctor Della Siega y Ricardo Martínez Castro.

El estudio de las placas ha estado a cargo de la doctora Schreiber y del señor Dartayet. Ambos han descubierto 149 variables "nuevas" en la zona A de la Nube Menor, de las cuales 3 son de período

largo (200 a 250 días) y sólo una "sospechosa" de ser tipo cúmulo.

Para este trabajo fueron usadas, hasta hacen pocas semanas, placas pancromáticas, a falta de otras más apropiadas. Hace poco hemos recibido por vía aérea como donación del Observatorio de Mt. Wilson, por intermedio del doctor Walter Baade, 4 docenas de placas azules  $18 \times 24$ . Con ellas se prosigue la toma de placas de las Zonas selectas de las Nubes Magallánicas. Quiero dejar constancia, también aquí, de nuestro agradecimiento al Observatorio de Mt. Wilson en California.

Se han tomado, además, 110 placas de cúmulos globulares y otros objetos.

### TALLER MECANICO

La labor del personal del taller mecánico, dirigido por el señor Angel Gómara, ha sido ingente durante 1943.

Además de los instrumentos, herramientas y monturas construídos por el mismo y mencionados en otra parte de este informe, cabe destacar los siguientes trabajos:

—Proyecto y construcción de un espectrómetro, usando partes de un antiguo sextante.

—Construcción de un asiento rodante, de altura variable, para el observador que guía el telescopio grande en el foco Cassegrain.

—Monturas para un ocular de 10 cm. de diámetro y 15 cm. de distancia focal y para 4 oculares de 30 mm. de diámetro y 37 mm. de distancia focal.

—Células para diversos espejos.

El mismo personal ha estado a cargo del cuidado, limpieza, mantenimiento y reparación, de los instrumentos astronómicos, mecanismos de las cúpulas, máquinas de calcular, bomba de agua y usina eléctrica de la Estación Astrofísica, etc.

El local en que se encuentra el taller mecánico, es totalmente inadecuado. Existe, en cambio, en el sótano del edificio principal, lugar suficiente para el taller presente y para ampliaciones futuras. Por ello se ha dado comienzo a la preparación del traslado del taller a su nuevo local. Para evitar el desperdicio de energía y poder suprimir transmisiones, poleas y correas, cada máquina será dotada de su propio motor eléctrico independiente. Los mecanismos de adaptación han sido ya construídos para el torno, la fresa y la rectificadora. Pronto se hará efectivo el traslado.

Las piezas que ocupa el taller y que afean y obstruyen la fachada Sur del edificio principal serán demolidas.

El nuevo local del taller mecánico tendrá calefacción central e iluminación con tubos fluorescentes.

Se ha gestionado del Taller Central de la Dirección General de Navegación y Puertos la construcción de un torno de precisión que necesita imperiosamente nuestro taller para acelerar y mejorar sus trabajos. El precio del torno ha sido ya girado con fondos de la partida de gastos de 1943.

### TALLER DE OPTICA

El personal del taller de óptica ha quedado reducido, en la segunda mitad del año, a su director el señor Ricardo Platzeck y al ayudante señor Francisco Urquiza. El otro ayudante, el señor David Mc Leish, tuvo que suspender sus trabajos ópticos para llenar las funciones de ayudante del señor Bobone dejadas por renuncia del señor Rubén A. Posse, cuya vacante no ha sido llenada.

Además de los trabajos mencionados en otra parte de este informe se han construido numerosas lentes chicas y medianas para oculares y para un "fotómetro pupilar" proyectado por el señor Platzeck, un espejo parabólico auxiliar de 23 cm. de diámetro, una docena de planos diagonales pequeños, cuatro prismas para determinar índices de refracción con el espectrómetro, etc.

### TERRENOS, EDIFICIOS E INSTALACIONES

En Córdoba fueron terminadas por Arquitectura de la Nación dos casas habitación para astrónomos y empleados, las que están ya prestando servicios.

El parque del Observatorio continúa enriqueciéndose con árboles y jardines. En 1943 hemos plantado breas, cocos, molles, palos borrachos, grevilleas, quebrachos colorados, braquichitas, cedros, algarrobos, etc.

En la Estación Astrofísica se ha continuado con la formación de bosques, plantándose arriba de 400 coníferas en el año. A modo de ensayo se han plantado, también, 40 olivos.

La instalación de agua potable ha sido mejorada sustancialmente. Hemos captado, por medio de una cámara subterránea de piedra y cemento armado, una nueva vertiente. Esta está situada a mayor altura que la que se tenía en uso. Ha sido, pues, posible hacer llegar por gravedad el agua de la nueva vertiente a la cámara de captación de la antigua por medio de una cañería de fibro-cemento enterrada. Este trabajo fué hecho por personal del taller mecánico y los peones de la Estación Astrofísica.

A fin de aprovechar el agua de lluvia recogida por la cúpula grande hemos instalado una cañería de fibro-cemento entre el aljibe contiguo a la cúpula y la pileta de almacenamiento. Esta última fué construída por Arquitectura de la Nación a 100 metros de distancia. Falta, todavía, instalar cañerías de distribución para el riego.

La corriente eléctrica generada en la Estación Astrofísica era continua. Esta no podía ser usada en transformadores, con el fin de adaptar su potencia a las variadas necesidades que se presentan en trabajos científicos. Para llenar este fin y para disponer de un equipo generador de emergencia hemos instalado en la usina un grupo electrógeno Diesel de 3 K. W., capaz de generar indistintamente corriente alternada o continua de 110 hasta 160 voltios de potencia.

El trabajo de instalación estuvo a cargo del personal del taller mecánico.

### *SEMINARIO CIENTIFICO Y ESCUELA PARA EMPLEADOS*

El propósito, acariciado por varios años, de establecer un seminario científico y una escuela para empleados pudo ser realizado en 1943. La primera reunión de seminario tuvo lugar el 11 de marzo, disertando la doctora Schreiber sobre las Nubes de Magallanes; las clases tuvieron principio el 16 de marzo.

El seminario es uno de los órganos más importantes de un instituto de investigación científica. En él se exponen y se discuten los trabajos propios y las publicaciones ajenas de mayor interés. La exposición crítica y la discusión amplia muestran las bondades y los defectos de un trabajo; lo que se ha hecho y lo que se ha dejado por hacer. De él surgen ideas nuevas y proyectos de trabajos originales. En él se complementan la preparación de cada uno con la de los demás.

El seminario del Observatorio de Córdoba ha sido un buen ejemplo de lo dicho anteriormente. Tuvo 35 reuniones semanales de 2 a 3 horas de duración. De la exposición hecha por el señor Dartayet sobre magnitudes estelares surgió un nuevo tipo de "fotómetro pupilar", ideado por el señor Platzek, que estamos construyendo. De la exposición del señor Bobone sobre luminosidad y espectros de cometas surgió una interpretación física del fenómeno cometario expuesta por el que escribe en la primera reunión del núcleo de física teórica, y que será publicada en breve.

La incorporación del doctor Guido Beck al personal del Observatorio constituyó, también, una importante contribución al seminario.

La escuela para empleados, destinada a mejorar la preparación general y técnica de los mismos, funcionó regularmente hasta mediados de noviembre. Del 22 al 26 de ese mes se tomaron exámenes escritos y del 29 al 4 de diciembre exámenes orales. Los resultados de los exámenes han sido tan heterogéneos como los alumnos. Espero, sin embargo, que el resultado mejorará a medida que los empleados se vayan acostumbrando a prestar atención en las clases, y a estudiar en sus casas.

### PUBLICACIONES

*E. Gaviola.* — Escuela para empleados y seminario científico en el Observatorio Nacional de Córdoba; "REVISTA ASTRONÓMICA" XIV, pág. 242 (1943). - "The Córdoba Observatory", Sky and Telescope, marzo 1943. - "Instrument Making at the Córdoba Observatory", Publications of the Astronomical Society of the Pacific, 35, diciembre 1943.

*Guido Beck.* — Theory of Static Fields. I A Phenomenological Attempt to Determine the Proper Field of an Electron, Physical Review 64, pág. 366 (1943). - Theory of Static Fields II Microcinematics, en prensa en la Physical Review. - El Espacio Físico - En prensa en la Revista de la Unión Matemática Argentina.

*Jorge Bobone.* — Observaciones, elementos y efemérides del asteroide (469) Argentina; "REVISTA ASTRONÓMICA" XV, pág. 106 (1943). - Photographic observations of the comet 1942a (Whipple); The Astronomical Journal 50, pág. 110 (1943). - Photographic observations of the comet 1942a (Whipple); The Astronomical Journal 50, pág. 134 (1943).

*Jorge Bobone y C. G. Torres.* — Photographic Observations of Comets; The Astronomical Journal 50, pág. 134 (1943).

### ACTOS PUBLICOS

El 27 y el 28 de noviembre se reunió en el Observatorio, por primera vez, un "núcleo de física teórica" organizado y dirigido por el doctor Guido Beck. Asistieron, a más del personal científico del Observatorio, el doctor Beppo Levi, de Rosario, el doctor Laguardia, de Montevideo, la doctora Cecilia Mossin Kottin, de Buenos Aires, y el señor Mario Bunge, de La Plata. El señor Platzeck presentó una teoría completa y original sobre los errores de sistemas ópticos; el señor Bobone expuso una nueva fórmula para calcular la precesión en

zonas polares; el doctor Beek presentó dos informes sobre "polarización de neutrones y la saturación del ferromagnetismo y sobre los "mesones" de la radiación cósmica"; la doctora Mossin Kottin habló sobre intensidad de rayos X; el que escribe sobre "el fenómeno cometaario".

Resúmenes de los trabajos presentados aparecerán en la Revista de la Unión Matemática Argentina.

*Conferencias.* — El doctor Beek fué invitado a dar una conferencia en la Universidad de Tucumán sobre partículas elementales, y, posteriormente, a dar 4 conferencias en la Universidad de Buenos Aires sobre la teoría de los campos estáticos.

El que escribe fué invitado a dar una conferencia sobre "definición y medida de la inteligencia humana y su trascendencia social" por el Centro Estudiantes de Ingeniería de Buenos Aires. Fué invitado, también, por la Sociedad Científica Argentina de Tucumán a dar dos conferencias en esa ciudad, pero ellas no pudieron efectuarse por no permitirlo las autoridades locales.

*Enrique Gaviola,*  
Director.

# LA EXPANSION, ESTRUCTURA Y DIMENSIONES DEL UNIVERSO

Por PEDRO CARRASCO GARRORENA (\*)

**E**XAMINANDO el universo extragaláctico, con su población, uniforme sensiblemente, de nebulosas espirales, que se extiende hasta el límite de visión, determinado por la potencia actual de nuestros telescopios, conocemos una región tan amplia del espacio, que la luz que llega de sus confines empleó 300 millones de años en llegar a nosotros, cifra más fácil de escribir que de comprender. Cuando la luz partió de allá no existía ser alguno en la Tierra capaz de recibir el mensaje; podemos decir poéticamente que lo que hoy vemos es un aviso de lo que existió en la oscura noche de los tiempos. Y si vemos universos análogos al nuestro, ¡qué sensación de permanencia, estabilidad, armonía y eternidad despierta en nuestro cerebro el universo entero!

Se explica la pugna entre dos concepciones antagónicas, perpetuo dualismo humano. Por una parte, la eternidad sin fin en el tiempo y el espacio; por otra, la limitación en el tiempo y el espacio, un universo finito con un origen y un fin, la nada o el caos. Las observaciones astronómicas inclinan hacia el primer punto de vista; las teorías abstractas de los físicos, apoyadas en algunos datos de observación, se deciden por el segundo.

Una observación espectroscópica reiterada ha colocado al mundo astronómico ante un hecho inesperado y de consecuencias aparente trascendentales: el alejamiento de las nebulosas, que crece proporcionalmente a las distancias que las separan de nosotros.

Recuérdese que el principio de Doppler-Fizeau ha sido uno de los medios más potentes de investigación de la astrofísica, y que las consecuencias de él deducidas, las aplicaciones y compro-

---

(\*) Profesor de Física Matemática y Astrofísica de la Universidad de Madrid y Ex-director del Observatorio Astronómico de dicha ciudad. Son notables sus trabajos de fotometría estelar, espectrografía de estrellas variables y órbitas de asteroides. En 1914 descubrió la raya roja de la corona solar; ha publicado multitud de trabajos de divulgación, y el presente artículo es un capítulo de su interesante libro "El cielo abierto"; Editorial Séneca, México.

baciones son numerosísimas en Física y Astronomía. La mitad casi del caudal de la Astrofísica ha sido adquirido por su aplicación a los astros, para determinar velocidades radiales, velocidades lineales en kilómetros por segundo, velocidades de aproximación o alejamiento determinadas por la desviación de las líneas del espectro de un astro respecto a un espectro terrestre. Suprimir este principio o alterarlo, es borrar más de la mitad de los conocimientos adquiridos respecto a todo el universo visible o alterar y modificar profundamente gran parte de dichos conocimientos. Pues bien, comparando los espectros de las nebulosas extragalácticas con un foco terrestre, el espectro nebuloso aparece desviado respecto al terrestre hacia la región del rojo, desplazamiento medido por la separación de las rayas H y K del Calcio, que se presentan con gran intensidad y anchura en los espectros nebulares. Esta desviación espectral supone un movimiento de alejamiento, una separación relativa, que se mide en kilómetros por segundo y que alcanza valores extraordinarios, muy superiores a cuantos hemos encontrado en las velocidades terrestres, aeroplanos o proyectiles, y superiores notablemente a las velocidades medidas en las trayectorias de los astros de nuestra galaxia.

Citemos como escala de comparación que un aeroplano de caza, con 500 km/hora, tiene tan sólo una velocidad de 139 metros por segundo; que un proyectil sale de la boca del cañón con sólo uno o dos kilómetros por segundo; que ésa, 1 km., es la velocidad de la Luna en su órbita; que la Tierra en la suya alcanza ya 29,8 km. por segundo; que la mayor parte de los astros de la galaxia tienen velocidades de corto número de kilómetros y los grandes movimientos, cual el del Sol, las estrellas por giro de la galaxia son del orden de unos cientos de kilómetros. Al obtener los citados espectros y medir las velocidades de alejamiento correspondientes, se ha llegado en el Observatorio de Mount-Wilson a los siguientes resultados:

<i>Nebulosa</i>	<i>Distancia</i> Años-luz	<i>Velocidad</i> Km./seg.
N. G. C. 221 .....	800.000	200
N. G. C. 4473 (la Virgen) .....	5.800.000	2.300
N. G. C. 379 (los Peces) .....	22.500.000	5.500
N. cúmulo de la Osa Mayor ..	83.000.000	15.400
N. " del León .....	102.000.000	19.600
N. " de los Gemelos .....	131.000.000	23.000
N. " de la Osa Mayor ...	230.000.000	42.000

Estos datos, no sólo ofrecen velocidades cientos de veces mayores que las de la galaxia y nebulosas próximas, sino que acusan un crecimiento evidente con la distancia. Una sencilla gráfica con distancias y velocidades correspondientes indica que los puntos del dibujo se disponen sensiblemente en línea recta, y adaptando la recta media para determinar la ley del crecimiento de la velocidad con la distancia se encuentra que el alejamiento de las nebulosas crece a razón de 500 km./s. por cada millón de parsecs, o sea de 155 km./s. por cada millón de años-luz.

Si la interpretación de la desviación de las rayas, que es un hecho, es también correcta, esto nos conduciría a establecer que el universo se expansiona, se dilata, crece de dimensiones con una velocidad vertiginosa. Imaginemos que una regla de un decímetro, por dilatación uniforme, se hiciera una décima parte más larga. El milímetro valdría 1,1 mm., el centímetro 1,1 cm., y el decímetro 1,1 dm. Un observador colocado en el cero de la escala vería al primer milímetro alejarse 0,1 mm.; al primer centímetro lo vería alejarse 1 mm. y a la división última, que dista 1 decímetro, lo vería alejarse 10 mm. Observaría, pues, alejamientos proporcionales a la distancia, cual en el caso de las nebulosas. Si imaginamos una esfera, cuyo centro ocupa el observador, ocurriría esto con todos los radios y con todas las distancias: el espacio se dilata o expansiona uniformemente, cada astro ve alejarse igual cantidad a los astros que distan de él la misma cuantía. Es cual si una diapositiva fotográfica, con puntos o estrellas, la proyectáramos sobre una pantalla y fuéramos haciendo crecer el aumento, aproximando con movimiento uniforme la linterna de proyección.

Admitiendo que esta expansión sea un hecho real, o el espacio se extiende sin límites o el espacio no es euclidiano, y según una u otra hipótesis podemos deducir consecuencias diversas.

En nuestro espacio euclidiano indefinido, el aumentar las distancias, aumenta proporcionalmente, según se ha dicho, la velocidad de alejamiento; luego si se admite, por ejemplo, un aumento de 175 km./s. por cada millón de años-luz, una nebulosa que distase de nosotros 1.720 millones de años-luz se alejaría con los 300.000 km. con que la luz se propaga. Entonces, si imaginamos que la nebulosa es un mensajero que nos envía su despacho luminoso, con esta rapidez que representa la velocidad de la luz, y nosotros mismos nos alejamos con igual velocidad, ese mensajero no nos alcanzaría nunca, no recibiríamos el mensaje luminoso, no veríamos nunca la nebulosa. Entonces todo el universo que dista de nosotros más de esos 1.720 millones de años-luz

no sería observable; el mundo perceptible terminaba en una esfera inmensa que tuviera dicho radio, y al expansionarse el universo, los islotes que van saliendo del recinto escaparían ya del mundo de observación; los cielos tenderían a una noche de oscuridad total, oscuridad en la que iría hundiéndose, difuminándose y apagándose el inmenso archipiélago nebuloso.

Además, lo mismo que vemos al Sol ocultándose en el horizonte, cuando realmente ya lo traspasó por tardar algo más de 8 minutos en llegar su luz a nosotros, los cielos que observamos no responden al estado actual, al instante de la observación, sino a la posición que tenían los diversos astros en tiempos cada vez más remotos. Aquella estrella próxima la vemos en su estado hace unos años; aquellas otras más lejanas no son cual hoy las vemos, sino como fueron cuando Colón descubrió América, o cuando el hombre primitivo habitó las cavernas. Aquellas nebulosas que admiramos las vemos cual se encontraban antes de existir el hombre, antes de que la Tierra fuese habitable. Aquella otra nos envía su mensaje retrasado millones de años, y ya cruzó los lindes del universo visible y se oscureció definitivamente.

En el porvenir, la dispersión en el espacio crecería indefinidamente de modo de que cada universo llegaría a no ser observable desde cualquier otro. En el pasado, los universos pudieron formar un islote único, que se fragmentó y dilató originando el estado actual. Y, tal vez aunque observamos esta expansión del universo, como no podemos asegurar que en el pasado ni en el futuro persistiera el fenómeno en igual cuantía, estos islotes pudieran sufrir alteraciones por expansión amortiguadas, que iría debilitándose; o arrancó de una expansión inicial casi nula, que va creciendo, oleajes de islas en el océano espacial, o tal vez palpitaciones de un corazón monstruoso. Las observaciones astronómicas son un chispazo de luz en una noche de millones y millones de años, y no podrá la experiencia por sí sola resolver tan amplio problema, como no podemos del examen de un solo kilómetro o dos de carretera deducir el trazado, longitud y accidentes de la misma.

¿Son entonces las teorías físicas o matemáticas las que nos permitirán abordarlo y darle solución?

En este siglo, la teoría de la relatividad ha traído una revisión de nuestros conceptos clásicos de espacio y tiempo. No hay distancias absolutas entre dos puntos ni intervalos absolutos entre dos acontecimientos. Los sucesos dependen del lugar donde ocurren y del instante en que suceden, influyendo recíprocamente.

te entre sí longitudes y tiempos observados, trabándose tan íntimamente, que es el complejo espacio-tiempo el escenario de todos los acontecimientos. El *dónde* no tiene sentido si no va acompañado del *cuándo* y recíprocamente.

Este complejo espacio-tiempo, o si parece mejor la palabra, este espacio-universo, supone una estructura, una trabazón entre sus dimensiones lineales y temporales, que altera nuestra concepción clásica e intuitiva del espacio, que ya no sería euclídiano, como ocurría cuando el tiempo era una magnitud absoluta, sino que presenta una configuración de acuerdo con las exigencias de los nuevos principios de la Mecánica y la Física. Y así como la superficie de la Tierra, considerada durante tanto tiempo como plana, fué final y definitivamente reconocida como sensiblemente esférica, superficie curvada, idea que tanto tardó en imponerse al hombre, hasta que el español Sebastián Elcano dió por primera vez la vuelta al mundo, así también el espacio-universo no es plano, sino curvo, si se permite la palabra, y un viajero que caminase marchando siempre en la misma dirección, en vez de alejarse definitivamente en trayectoria rectilínea, describiría una línea curva, línea universal no rectilínea que pudiera conducirle nuevamente al punto de partida, cual en nuestra Tierra sucedería para un explorador que no variase nunca la dirección de su timón o su volante.

No queremos indicar con esto que nuestro archipiélago de universos corresponda a un espacio esférico de igual curvatura en todos sus puntos. Lo mismo que la Tierra no es esférica, sino que es un esferoide o elipsoide deformado y presenta profundos valles y barrancadas y altos macizos montañosos y colinas, lo mismo un espacio curvo presentaría irregularidades, arrugas, donde la curvatura del espacio adquiriría valores particulares o locales. Al acercarse el viajero a un universo isla, a una condensación de materia, su carretera ideal por los espacios adquiriría nuevas pendientes que volverían a desaparecer al alejarse nuevamente del islote, y estas modificaciones serían tanto más acentuadas cuanto más grande fuera la aglomeración material de astros.

Pero así como consideramos el conjunto de toda la Tierra con su masa total y su superficie media, sensiblemente esférica y damos un significado concreto que todos entienden al radio medio de la Tierra, al radio ecuatorial o al polar, así podemos en conjunto hablar del radio medio del universo observable, o del radio de curvatura de una u otra región parcial de dicho universo.

La teoría relativista atribuye al universo la cualidad de ser curvo, y la expansión observada, o si se quiere la dispersión de galaxias, haría que este espacio se deformase por dicha expansión, que su curvatura se modificase, cual ocurriría a la Tierra si por un proceso desconocido comenzara a aumentar sus dimensiones. En una concepción euclidiana clásica, el universo se dilataría cual una chapa metálica plana indefinida que se calienta; en una concepción relativista, la dilatación sería cual la de una esfera metálica hueca, la cáscara de un huevo o la superficie, en suma, que representara la estructura del espacio-universo.

Es natural que al desaparecer la Tierra plana y nuestro espacio euclidiano, nos preguntemos, e intentemos averiguar, cómo es este espacio; del mismo modo que los navegantes españoles e ingleses, portugueses y holandeses se lanzaron a los mares para descubrir y determinar toda la extensión de nuestro globo terráqueo.

El astrónomo, desgraciadamente, no puede ver más que hasta una distancia de unos cientos de millones de años-luz, y durante un tiempo, que a lo más contaremos por unos cuantos siglos, ¿qué representa eso ante las distancias presumibles del universo y ante la inmensidad del tiempo? ¿Es que no vemos a las nebulosas en la época de su historia que corresponde a los millones de años antes en que nos envió la luz que hoy recibimos? Está el astrónomo en la situación de un pobre gusano que, encerrado en la pulpa de un fruto, en el mercado de Londres o México, Madrid o Nueva York, no sabe dónde, sin poder abandonar la fruta, ni asomarse al exterior, pretendiera escribirnos un nutrido libro con la descripción e historia de dichas ciudades; y esa pretensión es aún más grave, porque la vida del fruto y el gusano es flor de un día, y la historia de tales poblaciones se cuenta y contará por siglos.

Y ésta es la situación del problema. Establecer un astrónomo la geometría del universo es como exigir a un topógrafo que determine la forma, dimensiones y accidentes de la Tierra no pudiendo este agrimensor observar y medir más que una zona limitada, cual las islas de Puerto Rico o de Irlanda, y sin la posibilidad de observaciones exteriores a su mundo, sin permitirle que pueda realizar observaciones astronómicas.

La Ciencia en este problema ha de proceder por extrapolación, y cuando la extrapolación se extiende, como en este caso, extraordinariamente, los resultados no indican sino una posibilidad, una probabilidad tanto más próxima a la realidad, cuanto

el campo de observación sea más extenso. Estas extrapolaciones se acercan lentamente a la verdad a medida que la Astronomía dispone de instrumentos más potentes que le permiten avanzar más en el abismo de las distancias astrales.

Si un observador tropieza con una vigueta o un riel instalado en el suelo y en todo el trozo que puede ver y medir encuentra que es circular, puede presumir que si la recorriera por completo vería la circunferencia entera; y, sin embargo, puede ser una curva de ferrocarril que antes y después corre rectilíneamente, o que presenta las más variadas ondulaciones con cambios de dirección y de curvatura. Pero así, por inducción, avanza la ciencia al irse formando, y hemos de conformarnos con lo que hoy sabemos y podemos sospechar, sin perjuicio de que el progreso altere o modifique nuestras hipótesis, teorías o conclusiones actuales. El hombre de ciencia no puede afirmar que la verdad de hoy sea la verdad de mañana; los hechos pueden perdurar, pero no tenemos la seguridad de que subsistan las explicaciones de los mismos.

El universo einsteiniano es, pues, curvo y es cerrado. Pero esta limitación es distinta de la que imaginaría cualquier hombre acostumbrado a nuestro espacio euclidiano sensible. En un mundo lineal, una circunferencia es un espacio cerrado; pero no existe otro universo que la propia línea, que puede expansionarse, deformarse creciendo su radio, sin que para nada intervenga ni tenga existencia física el área interior del círculo, ni la superficie externa, lo que existe en el plano y fuera del plano. En un mundo superficial cual el de dos dimensiones curvilíneas de la superficie terrestre, no tendría tampoco existencia física el interior de la Tierra ni los espacios que la rodean; el universo de dos dimensiones sería curvo, los objetos se localizaban por dos coordenadas curvilíneas como fijamos por arcos de meridiano y paralelo la posición de México o de Madrid; no existirían trayectorias rectilíneas; a la recta que por inercia en la física de Galileo recorría un cuerpo lanzado con cierta velocidad inicial, correspondería una geodésica, un arco de círculo máximo. Este universo se expansionaría, aumentando entre sí en una relación constante las distancias terrestres entre sus poblaciones, entre sus islas y continentes, cual mapamundi que crece de radio, aumentando la curvatura del universo. Se le ha asimilado a una burbuja de agua jabonosa, que crece con el soplo del niño que la forma. Película de espesor despreciable en la burbuja, y totalmente nulo en el espacio de dos dimensiones que representa.

Un ser de dos dimensiones que en él viviera sería una minúscula escama, un ser laminar, disco minúsculo pegado o adherido a la burbuja de la que ni puede salir, ni concebir la existencia de otros mundos, ni otros fenómenos exteriores a ella.

Así el hombre encerrado en el universo einsteiniano está adherido a un espacio curvo, su espacio físico observable, del que no puede salir, el que no puede abandonar, y por ello decimos que el hombre está encerrado en un mundo de tres dimensiones.

Admitamos que nuestro universo sea cerrado, cual la superficie terrestre para los humanos, si éstos no pudieran recibir sensaciones de arriba ni abajo, ni contemplar los cielos, ni perforar las minas, ni volar por los aires, como si toda la vida estuviese ceñida a la superficie de las tierras y los mares. Si el ser humano no tuviera más que una estructura superficial, no poseyera otros sentidos, que los que permitieran, cual el oído, sensaciones en dos dimensiones; si por todo ello no pudiera conocer ni aun concebir una tercera dimensión, ¿podría este ser ideal afirmar que el mundo era de dos dimensiones, que no existiera nada fuera de él, que este universo limitado lo era todo y sin el sólo existía la nada?

Aunque fuera un hecho demostrado que nuestro universo era cerrado y por ende finito, no podríamos asegurar que no existieran otros mundos u otros universos, distintos e independientes del nuestro. Lo que podríamos afirmar entonces es que toda percepción, todo conocimiento exterior a nuestro universo nos estaba vedado; como se lo está al ciego la contemplación de la noche estrellada que nunca podrá ver; que ni podríamos salir de nuestro universo ni averiguar nada fuera de él, y que para un experimentador o un observador lo que nunca puede ser percibido no existe.

La pugna entre lo finito, lo infinito o limitado existió y continuará existiendo a través de todas las teorías físicas. En el avance hacia la eternidad del tiempo y del espacio, el hombre va alejando cada vez más los límites de lo ignoto. Tal vez, explorando la llanura sin fin, planta sus tiendas de campaña y se detiene un momento, reposa de la fatiga, conformándose con los horizontes sensibles que alcanzó y limitan su mundo actual. Tal vez, a veces, quiera ponerse a sí mismo un tope, crearse un obstáculo insuperable, descanso de su espíritu, como los antiguos rodearon el disco de la Tierra conocida entonces o explorada, por tenebrosos abismos, fuegos infranqueables o seres alucinantes y terribles, que ahogaban toda esperanza de más allá.

Pero ¿quién puede cortar sus alas a la imaginación? Si el espacio es euclidiano, la recta se aleja al infinito, y aunque pongamos un límite a la materia, los universos visibles, siempre oscilaremos entre una terminación posible del mundo material o una extensión indefinida sin límites como soñaba Kant. Si el espacio es curvo y limitado, si vivimos cual un infusorio dentro de una gota o burbuja líquida, encerrados en un universo einsteiniano, ¿por qué no soñar con otras gotas, otros universos y otras vidas, aunque nuestro universo-gota nos retenga prisioneros y no podamos nunca ni abandonarlo ni conocer la existencia de otras cárceles cósmicas?

Limitados a un mundo de tres dimensiones, curvo, este universo puede extenderse indefinidamente, ser infinito, o ser finito, ser cerrado.

Así como la superficie terrestre es un ejemplo de espacio curvo y cerrado sobre sí mismo, en dos dimensiones, la superficie de un paraboloides, una especie de campanilla de longitud indefinida, es una superficie curva, pero no cerrada, que se extiende al infinito. Establecer la curvatura del espacio no es suficiente para que sea cerrado y finito; en cambio, decir que es cerrado es decir que es curvo.

De Sitter, al que tanto debe en el campo de la astronomía la teoría de la relatividad, había anunciado que el espacio einsteiniano debe ser curvo y finito, esto es, cerrado, y había señalado un valor para los límites de dicho espacio.

Einstein señaló otros límites y curvatura. En su primitiva teoría del campo gravitatorio el espacio no era finito, sino que se extendía indefinidamente; pero ciertas dificultades que ofrecía la teoría en el infinito le hicieron modificar, ampliar su teoría, con la introducción de una ya famosa constante cósmica, esencial para el desarrollo de la teoría, tanto para Weyl como Eddington. Entonces a la atracción newtoniana, que explicaba la teoría primitiva, se asocia un término cósmico que equivale a superponer una acción repulsiva, disgregadora. Esta acción es inapreciable en el sistema solar y aun en el estelar de nuestro universo inmediato, pero creciendo con la distancia, entre los sistemas materiales, al alejarnos a otros universos islas va apareciendo con valor creciente, y llega a ser dominante, siendo una explicación del movimiento de alejamiento de las nebulosas.

Ambos universos, el de De Sitter y el de Einstein, eran esféricos y cerrados; ambos eran estáticos, suponían un estado de permanencia o equilibrio que había de ser compatible con las alteraciones loca-

les en cada galaxia o en las componentes estelares y nebulares de éstas. En el primero, un retraso en el tiempo con la distancia hacía que las radiaciones luminosas aparecieran corridas hacia el rojo y dieran un efecto aparente de alejamiento, cual ocurre, aunque en distinta cuantía, con el retroceso de las nebulosas, base experimental de la expansión del universo; pero su concepción teórica equivalía a un espacio total vacío de materia o, si se quiere, con una densidad media prácticamente nula.

En el universo estático de Einstein no se preveían el alejamiento, y la materia y, por lo tanto, la gravitación ejerce un papel predominante. La curvatura del universo depende de la materia que contiene; alrededor de una masa material el espacio es curvo y presenta un radio de curvatura determinado por la cantidad de materia; al alejarse de ésta se debilita la atracción newtoniana, disminuye la curvatura y en los espacios vacíos, muy lejos de grandes masas, el espacio es prácticamente euclidiano, plano e indefinido. Considerando toda la masa del universo puede determinarse un radio medio de curvatura determinado por la densidad media. Las acumulaciones locales crean curvaturas locales también más acentuadas; y, en conjunto, este espacio esférico podemos considerarlo análogo a la superficie de una naranja, en dos dimensiones, cuya forma sensiblemente esférica y de tamaño o radio medio esté perturbada por las granulaciones o arrugas de la superficie.

Entre un espacio que se expande sin materia perceptible y un universo con materia en un estado de equilibrio o estático, el universo perceptible parece ocupar una situación intermedia. Esta solución puede ser el universo en expansión de Lemaitre. Puede suponerse que el universo estático y con la máxima concentración de materia, encerrado en el volumen mínimo, por una causa inicial, comienza a expandirse y en el momento actual se encuentra en un estado de rapidísimo crecimiento, reduciéndose la densidad material y tendiendo a un universo de De Sitter. La acumulación de materia tiende a la condensación, al dominio de la acción gravitatoria atractiva; la dispersión o anulación de materia tiende a la dilatación, a la dispersión, aumento de volumen, por el predominio de la acción repulsiva. Un estado de equilibrio supondría una cantidad y distribución tal de materia, que se contrarrestaría la acción newtoniana entre las galaxias con la repulsión cósmica, y el universo se encontraría en equilibrio, con expansión nula.

El estado actual del universo no es este; roto el equilibrio, que pudo ocurrir tendiendo a una acumulación y concentración de la materia o, al contrario, a una dispersión de la misma, nuestro uni-

verso en esta época de su historia se expansiona. Y no sólo aumenta sus dimensiones, crece cual lo haría la pompa de jabón soplada por el niño, sino que, dado el valor enorme de la expansión observada, por medida las velocidades de alejamiento de las nebulosas espirales lejanas, parece que, más que un fenómeno de crecimiento o dilatación, es un fenómeno explosivo el que ofrece o está a punto de ofrecernos. Pudiéramos soñar que nuestro universo-burbuja va a estallar, a romperse en universos, independientes entre sí, a dispersarse en múltiples mundos de los cuales nunca podría adquirirse noticia alguna.

Estos universos tienen propiedades en tres dimensiones análogas a las de una esfera en dos dimensiones y se han considerado como espacios esféricos cerrados.

Se ha asimilado al universo a una burbuja, en la que la capa líquida tiene las tres dimensiones en vez de dos, constituyendo un dominio finito, pero sin contornos o superficie que lo limiten, como no existen líneas que marquen el borde de la superficie esférica; sin topes o paredes que limitan este espacio esférico. Un gusano que se pasea por la superficie de una naranja, un infusorio que se mueve dentro de la película líquida de la burbuja, se pasearía eternamente sin llegar a ningún borde o contorno, a línea alguna que le cierre el paso; un hombre podría recorrer eternamente el espacio esférico cerrado sin tropezar nunca con el borde que señala el "non plus ultra". En este sentido podemos decir que el universo es cerrado y, sin embargo, no tiene límites.

Si el universo es cerrado, un viajero que parte de un punto de nuestra Tierra podría recorrerlo indistintamente caminando por los espacios en una dirección o en la opuesta, lo mismo que un turista puede dar la vuelta al mundo viajando hacia oriente o, por el contrario, hacia occidente, para volver a la estación de partida. Desde América podemos marchar a Europa, para cruzar el Asia y el Pacífico volviendo al punto de salida, o partir por el Pacífico hacia el Asia y Europa completando nuestra vuelta. El hombre no tiene posibilidad de tales viajes interestelares e internebulares, pero la luz puede realizarlos. Los rayos solares pueden hacer esos recorridos en direcciones opuestas, y también la luz de otra estrella o de una nebulosa.

Entonces alguien pensó que, cuando miramos un astro y recogemos su mensaje de luz, mirando al lado opuesto debíamos recoger un duplicado del mensaje; lo mismo que una isla del Pacífico podía recoger a los viajeros que en ella hacían escala, si estos viajeros salían de Nueva York a dar la vuelta al mundo unos en un sentido y otros

en sentido contrario. Pero esto no ocurre, no vemos los duplicados de estrellas y nebulosas en el cielo en puntos opuestos, no presenta cada astro su antípoda. El caso no debe sorprendernos, ni se opone al carácter cerrado del universo, porque si nuestros aparatos más potentes no nos permiten ver a distancias mayores de uno a trescientos millones de años-luz, las dimensiones del universo son lo bastante mayores para que en sentido contrario la distancia del astro y el recorrido del rayo luminoso sean tan grandes que escapen a nuestra observación. Si los viajeros de Nueva York empleasen unos siglos en dar la vuelta al mundo, es indudable que llegarían a hacer escala en un punto los que pudieran alcanzarle antes de su muerte en el sentido de la menor distancia; los que hicieran la ruta en sentido opuesto no llegarían ninguno, morirían antes todos. Y mientras más próximo esté el punto a Nueva York, más jóvenes llegarán a él y morirán más lejos los de la ruta opuesta; como un astro, mientras más brillante por su proximidad, tanto más difícilmente podrá enviar su luz hasta nosotros en dirección opuesta.

Podríamos pensar en esta comprobación, por la doble visión de los astros, cuando nuestros anteojos nos permitieran ver a distancias mayores de la mitad del contorno de nuestro universo cerrado.

Las dimensiones de nuestro universo no podemos conocerlas sino por suposiciones, hipótesis, muy dudosas por cuanto dependen de la teoría que se admita y de la cantidad global de materia que exista en el universo, que dijimos definía o permitía calcular el radio medio de curvatura de nuestra burbuja ideal. Es interesante, sin embargo, dar algunas indicaciones de valores posibles.

Adoptando para velocidad de retroceso de las galaxias 165 kilómetros por segundo a la distancia de un millón de años-luz. Eddington da como números probables que señalan la cuantía del universo en dimensiones y masa un radio de curvatura que en el instante inicial de comenzar la expansión valdría 1.068 millones de años-luz. La masa total del universo sería de  $2.14 \cdot 10^{55}$  gramos o sea unas 11.000.000.000.000.000.000.000.000 la masa del Sol. Esta enorme masa, dadas las dimensiones del universo, estarían distribuídas con tal enrarecimiento, que por término medio en el espacio se encontraría tan sólo, en dicho estado inicial, un átomo de hidrógeno por cada  $1.580 \text{ cm}^3$ , esto es, por litro y medio de capacidad.

El radio de curvatura actual no podemos asegurarlo. Si conociéramos la densidad media con que la materia está distribuída en este momento, entonces conoceríamos la dilatación sufrida a partir del instante inicial y calcular, por lo tanto, el actual radio de curvatura. Pero es muy vaga y, por tanto, errónea la apreciación que

podemos hacer de la masa de todas las estrellas y todas las galaxias y muy incierto por consiguiente el valor del radio actual del universo. Nuestra galaxia se supone que contiene aproximadamente entre cien mil millones y un billón la masa del Sol. En general, las otras galaxias son más pequeñas; pero se supone que entre todas contendrán al menos unos cien mil millones de veces la masa de la nuestra, o sea la enormidad de unos cien mil billones la masa del Sol. En cuanto a las dimensiones del universo, deducidas a partir del radio  $R$  de un mundo esférico, una circunferencia o circuito que nos permitiera dar la vuelta para volver al punto de partida vale  $2\pi R$ , siendo  $R$  el radio medio de curvatura. La luz en el estado inicial habría empleado 670 millones de años en dar la vuelta al universo; este valor crece a medida que el universo se expande, y el crecimiento de ese círculo o circuito que recorre aumenta tan rápidamente que llega un momento en que no puede dar la vuelta, no avanza en la pista. Es como esas personas que se divierten en las ferias y campos de recreo en correr sobre una alfombra o piso móvil que se desliza rápidamente, escapándose bajo sus pies; según el movimiento del piso, el corredor puede avanzar, correr más que la alfombra, puede permanecer sin avanzar o retroceder, o al contrario, verse arrastrado a pesar de sus esfuerzos en sentido opuesto al de su marcha.

La luz, al aumentar la expansión llega a compensar su velocidad con este crecimiento del universo. Cuando llega éste a ser unas 1.000 veces mayor su radio del inicial, la compensación se verifica y a partir de este valor no existe la posibilidad de que un rayo luminoso dé la vuelta a este mundo. Los astros no tendrán en los cielos un duplicado, una imagen antípoda, vista en el sentido opuesto, porque la luz no llegará nunca a nosotros siguiendo el recorrido contrario.

Las velocidades de retroceso de las nebulosas parecen ser números fantásticos, pero es que hablamos de distancias más fabulosas aún. Hemos de observar que, cuando decimos que una nebulosa se aleja con 1.000 km./s. de velocidad sin darnos cuenta, nos parece que estamos fijos y que dicha galaxia se aleja con esa velocidad tan vertiginosa; pero no es así como debemos concebir el fenómeno. El movimiento que se observa es relativo, es la separación de observador y astro, y debe imaginarse, como tal separación, como dilatación o crecimiento en el que todo cambia de posición relativa.

Aceptando un valor de unos 160 kilómetros por segundo, para velocidad de alejamiento a distancia de un millón de años-luz, esto tan sólo supondría 0,16 metros por segundo a la distancia de un año-luz. Dado el enorme valor, en metros del año-luz, esto representa una dilatación realmente insignificante. Si la Tierra creciera en igual

cuantía que se dilata el universo, en un día el crecimiento del radio terrestre sería de tres milímetros y medio, o sea poco más de un metro por año. Tardarían los geodestas en poder comprobar ese aumento de nuestro globo, si es que sus metros permaneciesen invariables, pues al participar de la dilatación sus medidas serían siempre las mismas. Una barra metálica, ese metro, crecería al año dos diezmilésimas de milímetro, cantidad realmente insignificante y muy inferior a la que produciría un ligerísimo caldeamiento o cambio de temperatura, menor de un grado.

Así vista, la expansión del universo es un fenómeno de menor cuantía relativa que la dilatación de los cuerpos por el calor; el cambio más insignificante de temperatura está alterando las distancias moleculares de todos los cuerpos en mayor proporción que esa fantástica dispersión de las galaxias.

El estudio del universo por las observaciones cada vez más amplias y profundas de los astrónomos, los sorprendentes descubrimientos de la Física, y la evolución de sus teorías, nos darán seguramente en el futuro puntos de apoyo más firmes para abordar el misterio de los cielos.

## ALGUNOS CENTENARIOS PARA 1944

Por EVELYN M. MANCE

---

CÉSAR, JULIUS (100-44 A. C.). — César tiene una importante conexión con la Astronomía, especialmente la Reforma del Calendario. En sus días el calendario Romano era muy confuso, así en el año 45 A. C., bajo el consejo del astrónomo alejandrino Sosígenes, César basó un nuevo calendario sobre el antiguo egipcio. El año estaba compuesto de 365 días, con 366 cada cuatro años y permaneció así hasta 1582 cuando el Papa Gregorio corrigió el Calendario Juliano.

CYRILLUS (Muerto 444 D. C.). — Fué obispo de Alejandría en 412. Ideó un nuevo ciclo para determinar la fecha de la Pascua, basado en el ciclo de 19 años de Metón.

PACIFICUS (776-844). — Arcediano de Verona, fué el único nombre de nota en Europa durante la novena centuria. Varios métodos de medir el tiempo fueron inventados, y a Pacificus es atribuido, por algunos, la innovación del medio mecánico accionado por pesas. Posiblemente perfeccionó una innovación previa, porque, en 757, el Papa Pablo I presentó un reloj de este tipo al rey Pepín. También perfeccionó probablemente la Clepsidra.

GERSHON, LEVI BEN (1288-1344). — Rabino judío de origen español. Llegó a ser filósofo, matemático y astrónomo. Inventó una escuadra de agrimensor para medir el diámetro del Sol y de la Luna, y una cámara obscura para observar el Sol. Habiendo probado que las *Tablas Alfonsinas*, comúnmente usadas para la Luna Nueva y Llena, eran erróneas, procedió a redactar sus propias *Tablas*.

WURSTEISEN, CHRISTIAN (1544-1588). — Nació en Basle y llegó a ser profesor de matemáticas en Zurich. Galileo nos cuenta que dió conferencias sobre el Sistema Copernicano, aunque en su libro, publicado en 1573 bajo el título de "*Quaestiones Novae in Theoricis Novas Planetarum*", no hace alusión al nuevo sistema, y solamente menciona el nombre de Copérnico.

CASTELLI, BENEDETTO (1577-1644). — Fué un preste benedictino, nacido en Breescia. En 1613 fué designado profesor de mate-

máticas en Pisa, con instrucciones de no disertar sobre los movimientos de la Tierra. Posteriormente fué inducido en una discusión sobre las relaciones de la Biblia con la Astronomía, y citó a Galileo en apoyo de sus especulaciones. Galileo le escribió una carta expresando sus opiniones, las cuales, después de haber circulado por los estrados, fué contestada por Caccini en un sermón con el título: "*El Galileo porqué está de pie contemplando hacia arriba el Cielo?*". Castelli ayudó a Galileo a determinar el período de rotación del Sol sobre su eje como 25 días. También estudió Venus, sospechando cercanamente sus pasos de fases completamente igual a la Luna, hecho verificado más tarde por Galileo.

GASCOIGNE, WILLIAM (1619-1644). — Nacido en Middleton, Yorkshire, interesándose en Astronomía desde la edad de 18 años. Infortunadamente fué muerto en la batalla de Marston Moor a una edad muy temprana. Ha sido el primero en indicar que el telescopio podría ser usado como un instrumento de precisión para dar orden de las estrellas, etc., y para medir el diámetro de los planetas. Por 1640 se familiarizó con el uso de la "mira" telescópica para determinar con exactitud la posición de las estrellas, método usado posteriormente por Flamsteed. Casi todos los registros de su trabajo fueron publicados póstumamente, y sus cartas revelan que tenía construído un tipo de micrómetro para medir ángulos de pocos segundos.

ROEMER, OLAUS (1644-1710). — Nacido en Aarhus, Dinamarca. Estaba estrechamente asociado con Erasmus y Thomas Bartholin; incidentalmente se casó primero con la hija de un hermano y después con la hija del otro! Por algún tiempo ocupado en clasificar la M. S. S. de Tycho Brahe, el abate Picard le encontró y le llevó hacia París, donde llegó a ser miembro de la Academia de Ciencias y profesor de matemáticas del Delfín, hijo de Luis XIV. Fué también mecánico y físico. Corrigió y construyó varios instrumentos, un planetario (probablemente por instigación de Luis XIV), otro para determinar el tiempo de eclipses de Sol y Luna. En 1677 experimentó con Cassini y Picard sobre la velocidad del sonido. Roemer es principalmente conocido en relación con la velocidad de la luz, la cual descubrió cuando observaba el tiempo del eclipse de los satélites de Júpiter. Inventó un telescopio meridiano que, imposibilitado de instalarlo en París, lo construyó en su propia residencia, cuando regresó a Dinamarca a pedido de Cristián V. Aquí trabajó con su apasionado alumno, Peter Horrebow (1679-1764) quien esforzóse en salvar los preciosos registros de observaciones

hechos por él mismo y Roemer, en el desastroso incendio de 1728. Después que Roemer regresó de Dinamarca, persuadió al Gobierno de adoptar el Calendario Gregoriano. Algún tiempo después fallecía en Inglaterra. Tomó un vivo interés en el desenvolvimiento industrial de Europa y su propio país, y por los últimos cinco años de su vida, fué el más eficiente burgomaestre de Copenhague.

COUPLET, PIERRE DES TARTREUX (?-1744). — Fué miembro de la expedición a Sudamérica para medir un arco de meridiano cerca del Ecuador, la cual fué dirigida por De La Condamine en 1735. Poco se conoce de él, salvo que fué profesor de matemáticas en las páginas del Grande-Ecurier y miembro de la Academia de Ciencias en 1696.

CELSIUS, ANDERS (1701-1744). — Fué un físico sueco, nacido en Upsala, donde, más tarde, construyó un observatorio por sí mismo. En 1730 llegó a ser profesor de astronomía en la Universidad de Upsala. En 1736 fué miembro de la Comisión Francesa que salió hacia Laponia bajo la dirección de Maupertuis para medir un grado de longitud. Celsius fué el primero con Pierre Hiorter en observar la conexión entre la aurora boreal y el magnetismo terrestre. En 1742 construyó el termómetro centígrado y nos dejó observaciones del cometa de 1743-1744. Estudió la fotometría del Sol y Luna, y dijo que no había atmósfera en la Luna. Publicó varios libros de la aurora y de la Luna.

BERNOULLI, JEAN (1744-1807). — El cuarto de una famosa familia de matemáticos. Escribió "*Un Recueil pour les Astronomes*" en 1772 y una "*Liste des Astronomes Connus Actuellement*" en 1807. Se interesó en problemas relativos a los planetas. Fué en su casa que su amigo, Maupertuis, falleció en 1759.

MECHAIN, P. F. ANDRÉ (1744-1804). — Nació en Laón y llegó a tener una ardiente pasión por la Astronomía, por mediación de la lectura de un trabajo de De La Lande. El gran astrónomo adquirió un telescopio que Mechain fué forzado a vender, por causa de enojosas circunstancias, y de aquí en adelante De La Lande tomó un gran interés en él. Mechain corrigió las pruebas de la segunda edición de la "*Astronomie*" de De La Lande. Sus noches fueron dedicadas para esudriñar el cielo en busca de cometas, de los cuales descubrió once. Calculó las órbitas de éstos y muchos otros. En 1787 tomó parte con Cassini IV, en verificar las posiciones relativas de los Observatorios de Greenwich y París. Durante algún tiempo fué director del Observatorio de París. En 1791, durante la Revolución Francesa, fué requerido para medir la

sección Sur del meridiano de Dunkerque a Barcelona. Al tiempo fué hecho prisionero en España. Estuvo grandemente apenado, que debido a un fútil error, no pudo hacer sus observaciones convenidas. El error fué descubierto después de su muerte en España, por referencias de sus cartas. Desde 1718 a 1802 Mechain publicó el "*Connaissance des Temps*". Delambre, con quien trabajó cuando la medición del meridiano, pronunció una ardiente apología del trabajo de su colega.

LAMARCK, JEAN BAPTISTE ANTOINE PIERRE MONNET DE (1744-1829). — Nació en Barentin en Picardia. Fué miembro de la Academia de Ciencias en 1779 y profesor en el Museo de Historia Natural en 1792. En 1809 publicó el "*Annuaire Météorologique*" y "*Philosophie Zoologique*". Se interesó en Astronomía desde el punto de vista meteorológico. Trató de establecer una relación entre los cambios del tiempo y las fases de la Luna.

BAILY, FRANCIS (1774-1844). — Fué un bolsista inglés, nacido en Newberry, Berkshire. En 1821 llegó a ser miembro de la Sociedad Real y en 1825 se retiró de los negocios, para dedicar su tiempo entero a la Astronomía. Reformó el "*Nautical Almanac*", editó varios catálogos de estrellas, estudió el movimiento propio de las estrellas y atrajo su atención el "*Glóbulo de Baily*" en el eclipse de 1836. Baily fué uno de los fundadores de la Real Sociedad Astronómica, siendo su primer secretario y presidente cuatro períodos. Produjo un nuevo catálogo de estrellas para la Real Sociedad Astronómica, registrando todas las estrellas observadas por los astrónomos de la antigüedad. También escribió "*An Account of the Rev. John Flamsteed*".

HENDERSON, THOMAS (1798-1884). — Poco después del descubrimiento de Bessel de la paralaje de las estrellas fijas, Thomas Henderson anunció una paralaje de cerca 1" para la brillante estrella alfa del Centauro, que había observado en el Cabo.

PETERS, CARL FRIEDRICH WILHELM (1844-1894). — Hijo de C. A. F. Peters. Nació en Pulkova, estudiando en los Observatorios de Hamburgo, Altona y Kiel, llegando a ser director del Observatorio de Königsberg en 1888. Se interesó especialmente en estrellas fugaces y juntamente con Oppolzer y Schiaparelli, descubrió que el enjambre de las Leónidas seguía el paso del cometa Tempel. Publicó una memoria en 1861 intitulada: "*Sternschnuppen des 10 August und 13 November 1866*".

# NOTICIARIO ASTRONÓMICO

*NOTAS COMETARIAS.* — Salvo posibles continuaciones en el hemisferio boreal de las observaciones de cometas muy débiles que estaban todavía a la vista a fines del año pasado, el primer cometa en observarse dentro del corriente año fué el de Schaumasse, cuyo período es de 8 años (1911 VII, 1919 IV, 1927 VIII) y cuyo paso por el perihelio se esperaba por principios de noviembre de 1943, pero que no fué hallado entonces. Las condiciones eran efectivamente bastante desfavorables. Recientemente hemos recibido la noticia de que en marzo, después de haber cruzado detrás del Sol para aparecer en el cielo matutino, este cometa fué observado en varias noches desde el Lowell Observatory, apareciendo como objeto difuso de magnitud 15. Una comparación de las posiciones observadas con las de efemérides, indica que el perihelio ocurrió el 8 de octubre, más de veinte días antes de la época indicada en las predicciones.

El primer cometa inesperado que se descubrió este año fué hallado por el doctor Van Gent, del Union Observatory. Por no sabemos qué causas, el telegrama de aviso tardó mucho en llegar, recibiendo recién el 6 de junio, cuando la Luna estaba prácticamente llena. Decía: Cometa de magnitud 12, difuso sin núcleo nítido, descubierto por Van Gent el 23 de mayo a las 18 h. 21,8 m. de T.U. en Asc. recta 9 h. 24,8 m. Decl.  $-49^{\circ} 20'$ ; movimiento diario  $+2$  m. 36 s.,  $+42'$ . La combinación de circunstancias; casi quince días desde la posición dada, duodécima magnitud y Luna llena, cortaba toda posibilidad de éxito para una búsqueda inmediata. Unos ocho días después, se recibió la comunicación de una órbita preliminar calculada por el doctor John Jackson, director del Cape Observatory. Los elementos son:

Epoca del perihelio .....	1944 julio 18,697 T.U.
Nodo al perihelio .....	$337^{\circ} 22'$
Longitud del nodo .....	202 47
Inclinación .....	94 54
Distancia en perihelio .....	2,2257 U.A.

Tentativas de hallar el cometa en base a estos elementos no tuvieron resultado en La Plata, debido en parte a malas condiciones atmosféricas; pero los observadores de Córdoba han podido registrarlo en varias ocasiones. Las posiciones calculadas necesitan solamente pequeñas correcciones, de manera que estos elementos han de ser bastante aproximados a la verdad. De acuerdo con ellos, la distancia heliocéntrica ha ido en disminución lenta pero la geocéntrica ha aumentado, de suerte que el brillo aparente se habrá mantenido casi constante, con leve tendencia a disminuir, siendo de 13.<sup>a</sup> magnitud en una observación por el señor Bobone la noche del 8 de julio.

En la próxima noche después de que Van Gent en Johannesburg descubriera su cometa, el señor Du Toit, de Bloemfontein, también en Sud Africa, encontró otro, algo más brillante. Este era también difuso y sin núcleo nítido, pero de 10.<sup>a</sup> magnitud, y se hallaba a las 0 h. T.U. del 25 de mayo, en Asc. recta 21 horas y Decl. casi 64° Sur; vale decir en el casquete circumpolar, sobre el horizonte toda la noche, pero en una ascensión recta tal que estaba a mayores alturas hacia la madrugada. En marcada distinción con respecto al otro telegrama, la comunicación de este descubrimiento nos llegó en menos de tres días y en Córdoba nuestro consocio señor Bobone consiguió observaciones que le permitieron calcular y comunicar, ya el 1.º de junio, una órbita preliminar. El tiempo en La Plata era menos favorable, sin embargo conseguimos varias observaciones en el curso del mes. La marcha del cometa pronto se apartó de las efemérides calculadas en base a la órbita preliminar y por consiguiente el señor Bobone calculó una segunda órbita, que resultó ser elíptica con período de 14 años, y cuyos elementos son:

Epoca de perihelio .....	1944 junio 17,52050
Nodo al perihelio .....	257° 3' 54",8
Longitud del nodo .....	22 16 45 ,4
Inclinación .....	18 39 27 ,4
Distancia en perihelio .....	1,274985 U.A.
Excentricidad .....	0,7807618

De acuerdo con estos elementos, la distancia mínima desde la Tierra ocurrió el 4 de junio y la luminosidad teórica, al principio casi constante, va ahora en marcada disminución, así que el aspecto del cometa no llegará a pasar del de una "nebulosa ambulante".

B. H. D.

*EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE GREENWICH.*

— El corresponsal naval de "The Times" escribe: "Durante más de dos siglos y medio, el Observatorio Astronómico de Greenwich ha suministrado los *standard* de los navegantes; hoy da la hora para el mundo entero y todas las longitudes son medidas desde el meridiano que pasa por su anteojo de tránsito.

"Cuando fué fundado, Greenwich era una villa campesina lejos del humo de las chimeneas de Londres, aun en el siglo pasado, cuando las observaciones magnéticas eran agregadas a sus trabajos, era lo bastante rural como para estar libre de perturbaciones. Pero hoy día, Londres se ha extendido a su alrededor. Hasta fines del siglo pasado su trabajo era afectado por la construcción de una usina cuyo humo de sus chimeneas —pues se hallaba situada en el meridiano— molestaba la observación astronómica. La vibración de sus maquinarias se hacía sentir hasta la cima de la colina.

"El gran desarrollo de la maquinaria eléctrica, aun en el hogar, impuso el traslado del observatorio magnético, hace unos años, a un lugar campestre en Surrey. Hoy, la interferencia de varias fuentes se ha hecho tan seria que se está considerando el traslado de todas las actividades que puedan ser separadas del primer meridiano.

"Sir Harold Spencer Jones, astrónomo real, manifestó que el observatorio estaba ya desmembrado, parte debido al daño causado por las bombas y parte por razones de seguridad.

"Se deberían haber realizado muchos trabajos antes de poder efectuar el traslado; mientras que lo que en realidad se había hecho no era sino aceptar en principio la necesidad de ubicar el observatorio en otro lugar si debíase continuar con los valiosos trabajos astronómicos llevados a efectos en el pasado.

"Existía solamente dos alternativas: o seguir en Greenwich, bajo condiciones que transformaría al Observatorio en una institución de segundo orden, o efectuar el traslado a otro lugar, bajo circunstancias que permitieran llevar a cabo trabajos astronómicos de utilidad.

"Es probable que el Observatorio Real, construido en Greenwich en 1675, sea trasladado. Se dice que Sir H. Spencer Jones ha manifestado que la propuesta de trasladarlo ha sido aprobada en principio por el Almirantazgo, pero no puede hacerse nada definitivo hasta que el rey lo sancione. Después hay que consultar al Tesoro Británico. Sir Harold dijo, explicando: "Debemos afrontar el hecho de que Greenwich no es apto por más tiempo. Antes te-

níamos más horas de luz solar que Kew; ahora tenemos en Greenwich unas 200 horas menos que en Kew. Cuando el Sol está bajo, la luz solar es tan debilitada por la atmósfera de humo que es imposible registrarla en el registrador de insolación”.

(De: “Science”, 25 feb. 1944; pág. 165).

*MINIMO DE MANCHAS SOLARES.* — Ampliando los datos suministrados en esta sección en el número anterior de REVISTA ASTRONÓMICA, el mínimo de este ciclo solar ha sido bastante prolongado, lo que según los anales no se presenta muy a menudo, pues es sabido que durante la fase mínima siempre hay posibilidad de ver algunas manchas a intervalos más o menos regulares, ya sean del viejo o nuevo ciclo.

Confirmando estas observaciones, mencionamos las del aficionado señor Edmundo Mayr, asiduo observador del Sol, quien nos comunica que según sus registros diarios, han habido los siguientes intervalos de tiempo sin que se viera mancha alguna:

25 dic. 1943 a 22 ene. 1944 .....	29 días
31 ene. 1944 a 17 mar. 1944 .....	47 ”
29 mar. 1944 a 15 jun. 1944 .....	79 ”

La última mancha, que recién fué vista el 16 de junio, debe haber estado presente en el limbo solar el día anterior, no siendo visible por hallarse muy al borde; ésta era pequeña, aproximadamente medio grado de diámetro y se mantuvo durante unos días, pero no sabemos si terminó su recorrido o se ha disuelto antes, pues el tiempo nublado impidió determinarlo, no habiendo reaparecido después de haberse completado la rotación solar.

C. L. S.

*ESCUELA SUPERIOR DE CIENCIAS ASTRONOMICAS Y CONEXAS.* — En el programa de estudios correspondiente al doctorado de Astronomía, se dictan en el Observatorio Astronómico de La Plata, durante el corriente año, las siguientes materias:

*Astronomía Esférica*, lunes y miércoles de 14 a 16 horas; profesor señor Juan José Nissen.

*Geofísica*, lunes y miércoles de 16 a 18 horas; profesor ingeniero Simón Gershánik.

*Astronomía Práctica*, lunes, miércoles y viernes de 18 a 20 horas; profesor doctor Bernhard H. Dawson.

*Astrofísica*, miércoles de 14 a 16 horas y sábados de 9 a 11 horas; profesor ingeniero Numa Tapia.

*Geodesia Superior*, lunes de 15 a 16 horas y jueves de 17 a 20 horas; profesor ingeniero Virginio Manganiello.

*Astronomía Teórica*, martes y viernes de 9 a 11 horas; profesor doctor Alexander Wilkens.

Al doctor Reynaldo P. Cesco correspondería tener a su cargo la materia *Cálculos Científicos*, que no se dicta este año por falta de inscripción.

**POSICION GEOGRAFICA DEL OBSERVATORIO DE LA ASOCIACION.** — Damos a continuación los datos provisorios de la posición geográfica del Observatorio de la Asociación, la cual ha sido calculada por nuestro consocio señor Alfredo Völsch sobre la plancheta "Flores", del Instituto Geográfico Militar Argentino:

Latitud ( $\varphi$ ) =  $34^{\circ} 36' 15'',5$  S  
 Longitud ( $\lambda$ ) =  $58^{\circ} 26' 00'',0$  W  
 $3^{\text{h}} 53^{\text{m}} 44^{\text{s}},0$  Oeste de Greenwich.

De estos factores se deducen los siguientes valores para los cálculos de reducción de las observaciones:

$\text{sen } \varphi = 0,5679056$   
 $\text{cos } \varphi = 0,8230937$   
 $S = 0,9943559$   
 $C = 1,0010859$   
 $\rho = 0,99892025$   
 $\varphi - \varphi' = -10' 49'', 58$

Para emplear los datos del Almanaque Astronómico y "Manual del Aficionado" para esta posición geográfica deben aplicarse las siguientes correcciones:

$\Delta\varphi = 0', 26$  al S.  
 $\Delta\lambda = 16^{\text{s}}$  al E.

**ERRATA AL ALMANAQUE ASTRONÓMICO Y "MANUAL DEL AFICIONADO" PARA 1944.** — En la página 61 del Almanaque Astronómico y "Manual del Aficionado" para el año

1944, se ha deslizado un error que deseamos dejar salvado, el cual se refiere al planeta Mercurio. Con tal fin reproducimos aquí la parte de estas efemérides con los valores que deben sustituir a los publicados en el Almanaque:

		Puesta	para las 20 horas			
5 noviembre	12 15,0	11 16	-0,5	4,7	97	0 48
9	24,2	31	4	8	95	1 0
13	33,6	45	4	9	93	10
17	43,2	59	4	5,1	90	20
21	52,7	20 12	3	3	86	29
25	13 1,7	23	3	6	81	36
29	9,5	31	3	6,0	74	41
3 diciembre	15,1	36	2	4	65	42
7	16,4	35	-0,2	7,1	52	38
11	10,9	26	+0,3	9	37	25
15	12 54,6	20 5	+0,9	8,8	19	1 2

# NOTICIAS DE LA ASOCIACION

---

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

Señor CÉSAR BOGLIETTI, comerciante, Sarmiento 559, Buenos Aires; presentado por Carlos L. Segers y José R. Naveira.

Señor MANUEL A. FERNÁNDEZ MARELLI, arquitecto, Lavalle 710, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Arturo Bocalandro.

Señor JUAN CARLOS COSTAS, médico, Callao 181, Buenos Aires; presentado por D. Fernández Beschedt y José Galli.

Señor JORGE PEDRO REPETTO, escribano, Reconquista 165, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Arturo Bocalandro.

Señor ADOLFO GÜEMES, médico, Larrea 1500, Buenos Aires; presentado por D. Fernández Beschedt y Juan Carlos Costas.

Señor ULYSSE A. BUHLER, músico, Juramento 3391, Buenos Aires; presentado por José Galli y José R. Naveira.

Señor EMIGDIO DI PAOLO, doctor ciencias económicas, Río Bamba 373, B. Aires; presentado por Florentino Duarte y Esteban F. Rondanina.

Señor RODERICO BERGONNEAU, empleado, 25 de Mayo 87, San Martín, prov. de B. Aires; presentado por Angel Pegoraro y Carlos L. Segers.

Señor ANTONIO RODRÍGUEZ DE FRAGA, abogado, Valle 960, Buenos Aires; presentado por Andrés Millé y Angel Pegoraro.

Señor ENRIQUE A. PÉREZ, empleado, Nueva York 4439, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Angel Pegoraro.

Señorita FLORINDA ELVIRA VALSECCHI, farmacéutica, Alem y Boedo, Lomas de Zamora, prov. de B. Aires; presentada por Carlos L. Segers y Angel Pegoraro.

Señor MARIO RODRÍGUEZ LOREDO, hacendado, Guido 1926, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Arturo Bocalandro.

Señor JOSÉ LUIS DE ARIÑO, ingeniero civil, Venezuela 2125, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Arturo Bocalandro.

Señor GUILLERMO DEL PONTE, comerciante, Sarmiento 1720, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Arturo Bocalandro.

Señor JUAN BOBIO, hacendado, Sáenz Peña 105, Buenos Aires; presentado por Oscar S. Buccino y José Galli.

Señor ABSALÓN ROJAS, abogado, Uruguay 546, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Carlos L. Segers.

Señor GODOFREDO I. VALENTE, técnico en construcción, Rosetti 1354, Buenos Aires; presentado por Angel Pegoraro y Bernhard H. Dawson.

Señor CARLOS RODOLFO EIFRIG, técnico en construcción, Caranday 776, Buenos Aires; presentado por Angel Pegoraro y Carlos Cardalda.

Señor ALBERTO ZAVARO, empleado, Parera 92, Buenos Aires; presentado por Osear S. Buccino y Ricardo E. Garbesi.

Señor FEDERICO NEBELUNG, empleado, Chile 1507, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y J. B. García Velázquez.

Señor FRANCISCO E. SOUILHE, empleado bancario, Gral. Obligado 145, Resistencia, Chaco; presentado por Carlos L. Segers y José R. Naveira.

Señor ALBERTO ERNESTO PETROLI, abogado, Lavalle 3470, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Arturo Bocalandro.

Señor EMILIO ARMANDO PETROLI, médico, Lavalle 3470, Buenos Aires; presentado por José R. Naveira y Arturo Bocalandro.

Señor LEOPOLDO GENOVESI, electrotécnico, Costa Rica 4684, Buenos Aires; presentado por Godofredo I. Valente y Carlos Rodolfo Eifrig.

Señora VIOLETA CÁCERES DE NAVEIRA, Resistencia, Chaco; presentada por José R. Naveira y Angel Pegoraro.

Señora ELBA RENÉE BOTTO DE NAVEIRA, maestra normal, Condarcó 43, Buenos Aires; presentada por José R. Naveira y Alberto M. Naveira.

Señor RICARDO H. WITH, ingeniero, Reconquista 281, Buenos Aires; presentado por Angel Pegoraro y José R. Naveira.

Señor ABEL ALFREDO LAZZARINI, empleado, V. Diehl, San Martín, prov. de Buenos Aires; presentado por Carlos L. Segers y José R. Naveira.

Señor ERNESTO ARAUJO, abogado, Gob. Llavallol 1288, Haedo, prov. de Buenos Aires; presentado por Angel Pegoraro y Carlos L. Segers.

Señorita SOFÍA SPUNBERG, profesora de matemáticas, Rivadavia 5439, Buenos Aires; presentada por Eduardo A. Rebaudi y Carlos L. Segers.

Señora MATILDE BECERRA DE BORDET, visitadora de higiene, Sui-pacha 414, Buenos Aires; presentada por A. Pegoraro y C. L. Segers.

Señor CARLOS RAÚL FOURCADE, estudiante, Gral. Paz 45, Junín, prov. de Buenos Aires; presentado por Carlos L. Segers y Angel Pegoraro.

Señor WALTER G. WERMELSKIRCH, mayor de artillería, Superiorí 1427, Buenos Aires; presentado por Fernando Ellerhorst y José R. Naveira.

---

*ENRIQUE PERALTA RAMOS (1890-1944).* — Ha fallecido recientemente nuestro consocio señor Enrique Peralta Ramos, destacado educacionista y entusiasta difusor de las ciencias. Aunque estuvo poco tiempo en el seno de nuestra Asociación, demostró profunda simpatía por la obra que realiza.

La Comisión Directiva rindió respetuoso homenaje al socio desaparecido.

---

*COMISION DEL INTERIOR.* — Por resolución de la Comisión Directiva, y hasta tanto no se nombre el Director del Observatorio Astronómico de la Asociación, se ha creado una *Comisión del Interior*, integrada por los socios señores José Galli, Angel Pegoraro, Eduardo A. Rebaudi y Carlos L. Segers, que desempeñará las funciones interinas inherentes a la dirección del Observatorio Astronómico y velará por las actividades y el cumplimiento de los reglamentos internos en la Sede Social.

---

*CURSOS QUE SE DICTAN EN LA SEDE SOCIAL.* — De acuerdo a lo comunicado oportunamente se han iniciado en la Sede de la Asociación los siguientes cursos: Instrumentos y Astronomía Práctica, Fotografía astronómica para aficionados, Cosmografía e Introducción a la Astrofísica, los cuales están a cargo de los siguientes socios profesores: señores Bernhard H. Dawson, José Galli, Eduardo A. Rebaudi y Ulises L. Bergara, respectivamente.

La asistencia a estos cursos es nutrida y asidua, demostrando la concurrencia el interés que estos actos sociales despierta.

En breve se iniciará el curso práctico sobre construcción de espejos y oculares para telescopios, el cual estará a cargo de nuestro consocio José Cousido y el señor Armando Cecilio. Este curso, como los anteriores, se dictan exclusivamente para socios, quienes deberán inscribirse con anticipación, personalmente o por carta dirigida a la Secretaría.

*VISITAS AL EDIFICIO SOCIAL Y OBSERVATORIO.* — Nuestra Sede Social y Observatorio Astronómico han sido visitados desde su inauguración por muchas delegaciones de estudiantes y miembros de instituciones culturales.

Cabe destacar la visita realizada por los integrantes de una delegación de ingenieros y sus familiares con motivo de celebrarse la "Semana de la Ingeniería Argentina", 4-10 de julio ppdo., visita incluida en el Programa de Actos proyectados por el Centro Argentino de Ingenieros.



Fig. 11. — Parte de la concurrencia asistente a la visita realizada al Observatorio de la Asociación, con motivo de la "Semana de la Ingeniería Argentina".

Nuestra institución también fué visitada por una delegación de estudiantes secundarios de la República de Chile, quienes se encontraban en esta Capital.

En cada caso, estas visitas fueron atendidas, suministrándose datos de interés astronómico y observaciones del cielo, por miembros de la Comisión Directiva y del Interior.

*LA COMISION DIRECTIVA.*

# BIBLIOTECA

## PUBLICACIONES RECIBIDAS

---

### a) Revistas.

*ANALES de la Sociedad Científica Argentina*, Buenos Aires; abril y mayo 1944.

*BOLETIN MENSUAL DEL OBSERVATORIO DEL EBRO*, Tortosa, España; Serie A, vol. XXX, Nos. 7-8-9, 10-11-12, julio a diciembre de 1942; Heliofísica. Meteorología y Sismología.

—, Serie A, vol. XXX. - Resumen de las observaciones solares, meteorológicas y sismológicas efectuadas durante el año 1942.

—, Serie B, vol. XXVII, Nos. 4-5-6, 7-8-9, abril a setiembre de 1936; Magnetismo y electricidad terrestres, Electricidad atmosférica.

*CIENCIA Y TECNICA*, Buenos Aires; abril y julio de 1944.

—, mayo de 1944. - *G. Kuie*, Nuevas teorías físicas. - *E. E. Baglietto*, La geodesia y sus problemas.

—, junio de 1944. - *E. E. Baglietto*, La geodesia y sus problemas (conclusión).

*COMMUNICATIONS from the Dunlap Observatory*, Toronto, Canada; N.º 10, 1943. - *Bath J. Northcott*, The Orbits of the Spectroscopic Binary H. D. 93075.

*ESTUDIOS*, Buenos Aires, mayo, junio y julio de 1944.

*INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR ARGENTINO*, Buenos Aires. - Señales horarias radiotelegráficas: febrero, marzo, abril, mayo y junio de 1944.

*LA INGENIERIA*, Buenos Aires; febrero y mayo de 1944.

—, marzo de 1944. - *Carlos Corti Videla*, Aplicaciones de los cuadrados mínimos. Método de las correlaciones de Gauss.

*MONTHLY ASTRONOMICAL NEWSLETTER*, Cambridge, EE. UU. de A.; N.º 9. - Summaries of Recent Publications. - Eclipse Expedition to Brazil. - Review.

—, N.º 10. - Summaries of Recent Research. - General Review. - *S. Chandrasekhar*, Statistical Methods in Stellar Dynamics.

—, N.º 11. - Summaries of Recent Research. - Review.

—, N.º 12. - General. - Summaries of Recent Research. - Review on Variable Stars.

—, N.º 13. - Death of Dr. Frank Schlesinger. - Summaries of Recent Research. - Review.

—, N.º 14. - The Observatory. - Review. - General Investigations: Cepheids; Long Period, Semiregular and Irregular Variables.

—, N.º 15. - Summaries of Recent Research. - Review.

—, N.º 16. - Cincinnati Meeting of the American Astronomical Society. - Personal Notices. - Eclipse Expedition to Perú. - Comet Oterma (1943a). - Review.

—, N.º 17. - Summaries of Recent Research. - Review.

—, N.º 18. - Summaries of Recent Research. - Discussions of Color Indices and Spectral Types.

—, N.º 19. - Summaries of Recent Research. - Review. - Studies of Globular Star Clusters.

*MONTHLY NOTICES of the Royal Astronomical Society*, London; vol. 103, N.º 6, 1943. - *F. H. Seares*, Selective Absorption near the North Pole and the Spectrum-Colour Relation. - *R. H. Stoy*, Standard Magnitudes at  $-45^\circ$  Declination. - *R. O. Redman*, Note on a Further Search for Polarization in Fraunhofer Lines at the Sun's Limb. - *W. P. Hirst*, Double Star Measures. - *W. P. Hirst*, A Method of applying Differential Corrections to the Elements of Double Star Measures. - *W. P. Hirst*, The Orbit of Melb. 4 AB. - *Royal Observatory*, Stellar Parallaxes determined photographically at the Cape Observatory (14th List).

*MUNDO HOSPITALARIO*, Buenos Aires; Nos. 47 a 54 inclusive.

*POPULAR ASTRONOMY*, Northfield, Minn. EE.UU. de A.; February 1944. - *P. van de Kamp*, Astrometry and Astromechanics. - *E. L. Black*, The Cincinnati Telescope. - *W. C. Rufus*, A Simple Account of Relativity. - Sunspots in 1769 and 1943. - *L. J. Wilson*, Mars in 1943 and 1939.

—, March 1944. - *Dean B. McLaughlin*, The Spectral Changes of a Typical Nova. - *W. G. Bowerman*, Residential Mortgage Loans and Sunspot Numbers. - *V. Goedicke*, Teaching and Textbooks in Astronomy. - *R. B. Baldwin*, Certain Effects of Rapid Stellar Rotation. - *G. W. Walker*, Rare Dates for Easter.

*PUBLICATIONS of the David Dundlap Observatory*, Toronto, Canada; vol. I, N.º 14. - *Helen B. Sawyer*, New Variable Stars in Four Globular Clusters in Ophiuchus.

*REVISTA DE INFORMACION MUNICIPAL*, Buenos Aires; N.º 43/44.

*REVISTA DE LA LIGA NAVAL ARGENTINA*, Buenos Aires; marzo, abril y junio de 1944.

*SCRIPTA MATHEMATICA*, Nueva York, EE.UU. de A.; vol. IX, N.º 3, 1943. - *L. C. Karpinski*, The Progress of the Copernican Theory.

*SKY AND TELESCOPE*, Cambridge, Mass., EE.UU. de A.; March 1944. - *R. Stuempfle*, An Eclipse Report. - *W. H. Barton, jr.*, Our Planetary Neighbors. - *D. Macdonald*, Notes on the Velocity of Light. - *L. S. Copeland*, The Far-Sprinkled Systems. - *S. G. Barton*, Navigation Star Pronunciations.

—, April 1944. - *M. Lockwood*, Stars of Spring. - News from Moscow. - *K. Burns*, The Telluric Oxygen Bands. - *W. C. Rufus*, The Challenge of the Rainbow.

—, May 1944. - *W. F. G. Swann*, The Nature of Cosmic Rays, I. - *F. Ricci-Itas J.*, Mexican Eclipse Expedition. - Times of Totality Reported by Lima. - *C. R. Smith*, From Back-Yard Astronomy to the Annals of Fame: Burnham. - *M. Lockwood*, Comets and Meteors.

*SOUTHERN STARS*, Wellington, N. Zelandia; July-December 1943. - The Objects Are... - *C. J. Westland*, The Planet in the System of 61 Cygni. - *P. D. Cameron*, Handy Rule to Find Sideral Time for Travellers and Navigators.

*THE JOURNAL of the British Astronomical Association*, Middlesex, Inglaterra; March 1944. - *A. F. Alexander*, Longitudinal Distribution of Sun-Spot Areas, 1925-36 (Rotations 964-1113). - Relative Positions of the Most and

Least Spotted Regions. - *H. L. Kelly*, Leonardo da Vinci. - *H. P. Wilkins*, A Thermal Eyepiece.

*THE JOURNAL of the Royal Astronomical Society*, Toronto, Canada; February 1944. - *W. E. Knowles Middleton*, A Brief Story of the Barometer. - *C. S. Beals*, A Semi-automatic Graphical Intensitomer. - *D. W. Rosebrugh*, A Comparison between Reflectors and Refractors for Planetary Work. - *I. K. Williamson*, Montreal Observations of an Occultation of Jupiter.

—, March 1944. - *A. Vibert Douglas*, Astronomy in a World at War.

b) **Obras varias.**

*ANUARIO* del Observatorio Astronómico de Madrid para 1944.

*TAU, V.* - Geografía Astronómica y Atmósfera. (Envío del autor).

*EFEMERIDES* del Observatorio Nacional Argentino para 1917. (Donación de C. L. Segers).

*AMERICAN EPHEMERIS AND NAUTICAL ALMANAC* for the Year 1945.

*SCHLESINGER, F., JENKINS, L. F.* - General Catalogue of Stellar Parallaxes. (Donación de Juan Jorge Capurro).

*EL BIBLIOTECARIO.*

**COMISION DIRECTIVA**

**Presidente: Sr. JOSE R. NAVEIRA - Vicepresidente: Prof. JOSE H. PORTO**  
**Secretario: Sr. CARLOS L. SEGERS - Prosecretario: Sr. J. EDUARDO MACKINTOSH**  
**Tesorero: Sr. ANGEL PEGORARO - Protesorero: Sr. JOSE GALLI**

**Vocales Titulares:**  
**Sr. CARLOS CARDALDA - Dr. BERNHARD H. DAWSON**  
**Sr. OSCAR S. BUCCINO**

**Vocales Suplentes:**  
**Sr. JOSE GALLI ASPES - Sr. LUIS MOLINA GANDOLFO - Ing. ANDRES MILLE**

**NOMINA DE SOCIOS**

**FUNDADORES**

† Sr. Valentin Aguilar	Dr. M. A. Galán de Malta	Sr. Juan José Nissen
Sr. Adolfo C. Alisievicz	Sr. Enrique Gallegos Serna	Sr. Juan Pataky
Dr. Alberto Barni	Sr. José Calli	* Sr. Angel Pegoraro
Dr. Ulises L. Bergara	Sr. José Calli Aspes	* Prof. José H. Porto
Dr. Hugo J. Berra	Ing. Ricardo E. Garbesi	† Prof. José M. Ruzo
Sr. Jorge Bobone	† Dr. Juan Hartmann	† Dr. Homero R. Saltalamacchia
* Sr. Carlos Cardalda	Sr. Carlos Havenstein	Sr. Domingo R. Sanfeliú
* Sra. Ceferina P. de Cardalda	† Sr. Maximino Lema	Sr. Carlos L. M. Segers
† Sr. Juan A. Carullo	Sr. Luis H. Lanús	Sr. Laureano Silva
Sr. Alfredo Cernadas	Sr. Xenofón F. Lurán	Sr. Juan G. Sury
† Sr. N. S. Cernogorcevich	Sr. J. Eduardo Mackintosh	Sr. Martín Totnquist
* Sr. Arturo B. Colombres	Sta. Sara Mackintosh	† Sr. Juan Viñas
Sr. Francisco Curutchet	Sr. Carlos A. Mignaco	† Dr. Rubén Vila Ortiz
Sr. Martín Dartayet	* Ing. Andrés Millé	Sr. Eugenio Vogt
* Dr. Bernhard H. Dawson	Sr. Luis Molina Gandolfo	Sr. Alfredo Völsch
Sr. Walter Eichhorn	Dr. Adolfo Mugica	Firma Carl Zeiss
Sr. Enrique F. C. Fischer	Sra. Elina F. B. de Naveira	
Sr. Francisco J. L. Fontaine	* Sr. José R. Naveira	

**ACTIVOS**

Sr. Félix Abrate	Sra. Rossana Castiglioni	Dr. Enrique Gaviola
Prof. Argentino V. Acerboni	Sr. Adolfo Castro Basavilbaso	Dr. Miguel Geldstein
R. P. José Alcón Robles	Sr. Carlos Catalá Garay	Sr. Leopoldo Genovesi
Srta. Delia R. Aldao Agote	Dr. Adulio A. Cicchini	Ing. Roberto E. van Geuns
Arq. Carlos Federico Ancell	Sr. Jorge G. Colombres Posse	Sr. Benito González
Sr. Carlos P. Anesi	Sr. Hermenegildo Cordero	Ing. Carlos González Beaussier
Sr. Antonio Arana	Sr. Angel V. Corletta	Sr. Agustín Carlos Corchs
Dr. Ernesto Araujo	Prof. Rubén B. Cornell	Sr. Otón Gorsten
Sr. Carlos D. Arbona	Dr. Juan Carlos Costas	Sr. Gustavo Gottlieb
Ing. José L. de Ariño	Dr. Juan B. Courbet	Sra. Lia Gottlieb
Sr. Domingo A. Badino	Sr. José Cousido	Dr. Adolfo Güemes
Ing. Edgar Vance Baldwin	* Dr. Julio A. Cruciani	Dr. Luis Güemes
Sr. Carlos Emilio Balech	Dr. David Curotto Costa	Sta. María L. Gutiérrez
Prof. José Banfi	Sr. Arsenio Naredo Cuvillas	Sr. Mario R. P. Gutiérrez Burzaco
Ing. Antonio T. A. Barbato	Sr. Alexander Czysch	Sr. Pablo Haudé
Dr. Mateo Barmasch	Sr. Juan Carlos Dawson	Sr. Edgardo Hilaire
Sr. José Barral Souto	Sr. Alejandro C. Del Conte	Sr. Gualberto M. Iannini
Sr. Oscar Juan Beltrán	Dr. Heriberto C. del Valle	Sr. Arturo Irrarazával
Sr. Raúl A. Bellocchio	Ing. Daniel P. Dessein	Prof. Julián Iza
Sr. Roderico Bergeonneau	Sr. Humberto J. Di Bella	Sr. Luis Jiménez
Prof. Teresa Berrino de Musso	Prof. Domingo E. Dighero	Sr. Justo Justo
Sr. Enrique Blaisten	Dr. Emigdio di Paolo	Ing. Rodolfo Kubli
Sr. Odon M. Blanco	Ing. Cirilo G. Dodds	Sr. Andrés Lagomarsino
Sr. Segundo Bobba	Prof. Florentino M. Duarte	Sr. Pedro Lander
Sr. Juan Bobbio	Sr. Alberto Dufour	Sr. Jorge Landi Dessy
Sr. Arturo Bocaiaandro	Dr. Fernando Joaquín Durando	Sr. Germán Lapidó
Sr. Atilio Bodini	Sr. Carlos Rodolfo Eifrig	Sr. Mauricio Lariviere
Sr. César Boglietti	Dr. Julio N. Elola	Ing. Antonio Lascurain
Dr. Carlos Bonfanti	Sr. Fernando Ellerhorst	Dr. Bertoldo Cr. Laub
Ing. Ernesto N. Bontempo	Sr. Carlos Engwald	Ing. Bernardo Laurel
Sra. Matilde B. de Bordet	Sr. Ricardo Etcheberry	Sr. Carlos Juan Lavagnino
Dr. Arquímedes D. Borzone	Ing. Jorge Fernández	Sr. Abel Alfredo Lazzarini
Sr. Heriberto Frank Brown	Sr. Domingo Fernández Beschtedt	Prof. Cosme Lázaro
Sra. Elba R. Botto de Naveira	Sr. Emilio Fernández Cardelle	Sr. Esteban Leedham
Sr. Oscar S. Buccino	Sr. Juan M. Fernández Cardelle	Sr. Valdemar Lehmann
Sr. Ulysse A. Buhler	Ing. Manuel A. Fernández Marelli	Sr. Ramón Lequerica
Ing. Rafael L. Cabezas	Prof. Federico F. de Monjardín	Sr. Carlos Leroff
Ing. Emanuel S. Cabrera	Dr. Alberto E. J. Fesquet	Sra. E. von Steiger de Lesser
Sra. Violeta Cáceres de Naveira	Dr. Pedro Raúl Figueroa	Dr. Enrique Loedel Palumbo
Sr. José Cahué	Sr. Rómulo A. Forchieri	Dr. Niceto S. de Lóizaga
Sr. Alfredo Calleja	Sr. Carlos Raúl Fourcade	Sr. Enrique López
Dr. José M. del Campo	Sr. César Frankel	Sr. Manuel López Alvarez
Ing. Juan Jorge Capurro	Ing. Alfredo G. Calmarini	Sr. J. Hugo López Centeno
Sr. Rodolfo Crauer Carstensen	Sr. José B. García Velázquez	Sr. Germán Loustalan
	Sr. E. Gardner Brown	Sr. Carlos Eastman Lowry

- Dr. Belisario Llanos
- Dr. Salvador F. Maldonado Moreno
- Ing. Virginio Manganiello
- Prof. José Marelli
- Sr. Juan O. Mariotti
- Sr. Francisco Masjuán
- Dr. Leonardo Masoni
- Sr. Gerardo H. Mass
- Sr. Edmundo Mayr
- Ing. Héctor J. Médici
- Sr. Manuel Pedro Migone
- Ing. Antonio Millé
- Prof. Ernesto Arturo Minieri
- Capt. Torcuato Monti
- ta. Magdalena A. Moujan Otaño
- Ing. César F. Moura
- Sr. Joaquín Luis Muñoz
- Sr. Otmar Nacher
- Dr. Juan J. Nágera
- Sr. Miguel C. Nava
- Sr. Adolfo M. Naveira
- Sr. Alfonso Naveira
- Ing. Alberto M. Naveira
- Sr. Enrique Naveira
- Ing. José Naveira (hijo)
- Sr. Manuel Naveira
- Srta. Matilde Naveira
- Sr. Federico Nebelung
- Prof. Ernesto Nelson
- Sr. José Olguin
- Sr. Alfredo T. Orofino
- Sr. Augusto Eduardo Osorio
- Sr. Angel Miguel Otta
- Ing. Héctor Ottonello
- Sr. José Páez Fernández
- Prof. Catalina Pansera
- Prof. Angel Papetti
- Ing. Carlos A. Pascual
- Ing. Jorge A. Pegoraro
- Ing. Oscar Penazzio

- Sr. Juan A. del Peral
- Sr. Enrique A. Pérez
- Prof. Eugenio Perruelo
- Dr. Nicolás Perruelo
- Dr. Alberto Ernesto Petroli
- Dr. Emilio Armando Petroli
- Sr. O. Piacquadio
- Ing. Rodolfo Piñero
- Sr. Ricardo Pablo Platzack
- Sr. Guillermo del Ponte
- Srta. Rosa Elihet Ponte
- Ing. Natalio Ponti
- Sra. María I. Posse de Palau
- Ing. Enrique Pujadas (hijo)
- Sra. Olga Nelly Pujadas de Castilla
- Sr. Juan Carlos E. E. Radaelli
- Sr. Alfredo G. Randle
- Sr. Bernardo Razquin
- \* Ing. Eduardo A. Rebaudi
- Ing. Emilio Rebuerto
- Sr. Jorge Pedro Repetto
- Sr. Jorge Enrique Reynal
- Sr. Rodolfo Mario Riedel
- Sr. Esteban F. Rigamonti
- Sta. Victoria Rinaldini
- Dr. Antonio Rodríguez de Fraga
- Sr. Mario Rodríguez Loredo
- Srta. Ruth Edith Rohpeter
- Sra. Emilia Roger de Márquez
- Dr. Absalón Rojas
- Sta. Aurora E. Rojas E.
- Prof. Esteban Rondanina
- Prof. Catalina Rossell Sofer
- Dr. Enrique Ruata
- Sr. Manuel Rubinstein
- Sr. Raúl A. Ruy
- Capt. Luis Sáez Germain
- Dr. Carlos A. Sáenz
- Ing. Jorge Sahade

- Ing. Gabriel A. Salomone
- Sr. Luis Salvadori
- Dr. Rubén Sampietro
- Ing. Gregorio L. Sánchez
- Dr. Raúl M. Sarmiento
- Ing. Federico C. Schaufefe
- Sr. Santiago Scopoli
- Ing. Henry Grattan Sharpe
- Sr. Leopoldo Sicher
- Sr. Tomás R. Simmer
- Sr. Francisco E. Souilhé
- Ing. Alfonso G. Spandri
- Dr. Alfredo L. Spinetto
- Dr. David J. Spinetto
- Srta. Sofía Spunberg
- Sr. Jorge Starico
- Sr. Emilio Stefanelli
- Sr. Mario Stolerman
- Sr. Federico Stortini
- Ing. Rodolfo C. Taglioretti
- Ing. Alberto F. Taiana
- Ing. José Tarragona
- Sr. Federico A. Thomas
- Ing. Belisario Tiscornia
- R. P. Ramón Torre
- Prof. Arturo Valeiras
- Sr. Godofredo I. Valente
- Srta. Florinda E. Valsecchi
- Sr. José A. Velázquez
- Sr. Guillermo Vilela
- Ing. Gabriel Weber
- Mayor Walter G. Wermelskirch
- Sr. F. Ricardo Werner
- Prof. Dr. Alexander Wilkens
- Ing. Ricardo H. With
- Ing. Luis María Ygartúa
- Sr. Vladimiro Zaritzky
- Sr. Alberto Zavaro

\* Vitalicio