

REVISTA ASTRONOMICA



Nº 211

OCTUBRE -
DICIEMBRE





REVISTA ASTRONOMICA



Fundador: CARLOS CARDALDA

Organo de la Asociación Argentina
Amigos de la Astronomía

SUMARIO

EDITORIAL

Un primer balance 4

FORMACION DE ESTRELLAS, UN PANORAMA OBSERVACIONAL

por el Dr. Juan Carlos Forte 6

LOS "VIKINGS" OBSERVAN MARTE

por la Sub-comisión Planetas 10

EFEMERIDES 1980

compaginadas por el Ing. Cristián Rusquellas 13

LA OBSERVACION DEL SOL (5ª parte)

por el Dr. Angel Papetti 33

BIBLIOGRAFIA COMENTADA:

LOS TRES PRIMEROS MINUTOS DEL UNIVERSO

por el Sr. Alejandro Di Baja (h) 37

NOTICIERO ASTRONOMICO

por el Sr. Mario Vattuone 41

Nuestra Portada

Parte de un grabado antiguo correspondiente a las constelaciones de Ursa Major, Geminis, Auriga y Cancer.

Reproducción: Vallini

Comisión Directiva

PRESIDENTE

Dr. Fernando P. Huberman

VICE-PRESIDENTE

Ing. Cristián Rusquellas

SECRETARIO

Prof. Luciano Ayala

PRO-SECRETARIO

Ing. Benjamín Trajtenberg

TESORERO

Sr. Federico Friedheim
Bustillo

PRO-TESORERO

Sr. Guillermo Lucke

VOCALES TITULARES

Sr. Carlos Antonioli
Sr. Alejandro Di Baja
Dr. Angel Papetti
Sr. José María Requeijo
Sr. Mario Vattuone
Sr. Adolfo Steinberg

VOCALES SUPLENTE

Sr. Claudio Apelbaum
Sr. José Luis Ferro

COMISION REVISORA DE CUENTAS

Esc. César R. del Río
Sr. Carlos E. Gondell
Dr. Fernando Larumbe

REVISTA ASTRONOMICA N°211

OCTUBRE - DICIEMBRE de 1979

TOMO LI

AG ISSN 0044 - 9253

REGISTRO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL N°47103

La dirección de la Revista no se responsabiliza por las opiniones vertidas por los autores de los artículos publicados o por los datos contenidos en ellos.

DISTRIBUCION GRATUITA A LOS SEÑORES ASOCIADOS

Patricias Argentinas 550 -(1405) Bs. As. - T.E. 88-3366

DIRECTOR: Sr. José María de Feliú.

SECRETARIOS: Sr. Carlos Rúa y Sr. Eduardo De Tomasso.

SECRETARIA ADMINISTRATIVA: Sra. Carmen de Castellanos.

REDACTORES: Sr. Alejandro Di Baja (h) - Sr. Carlos Gondell - Dr. Angel Papetti y Sr. Carlos Rúa.

TRADUCTORES: Sr. Alejandro Di Baja (h) - Dr. Angel Papetti y Sr. Mario Vattuone.

ASESOR ARTISTICO: Sr. Jorge Luis Ferro.

DIAGRAMACION: Sr. Alejandro Di Baja (h).

CORRECCION: Sr. José María de Feliú.

CANJE: Srta. Dora Martinez.

FINANZAS Y PUBLICIDAD: Sr. Federico Friedheim Bustillo.



Editorial

UN PRIMER BALANCE

Cuando la presente dirección de "Revista Astronómica" tomó a su cargo la responsabilidad de llevar adelante la publicación de nuestra revista, se propuso como meta la superación de los problemas crónicos de atraso e irregularidad en su aparición, así como eliminar en lo posible la edición de números dobles ficticios. Este esfuerzo debía ir acompañado además de un progresivo mejoramiento tanto del aspecto estético y de presentación, como así también de la calidad y cantidad del contenido de "Revista Astronómica". Todos estos esfuerzos debían culminar con la edición en término del último número de 1979, meta ésta largamente anhelada.

Cuando este número de "Revista Astronómica" llegue a manos de los socios, no se habrá podido cumplir estrictamente con la meta propuesta, ya que estimamos que será distribuida aproximadamente a fines de marzo de 1980, es decir con un trimestre de atraso. Creemos oportuno, no obstante, efectuar un balance de lo actuado, evaluar la presente situación tomando como referencia las condiciones iniciales con las que se encontró esta administración, y finalmente fijar metas para 1980.

El atraso crónico en la aparición de "Revista Astronómica" -atraso que llegaba a más de nueve meses cuando la presente dirección se hizo cargo- no se debía a desidia o incapacidad de sus directores anteriores, sino fundamentalmente a una metodología de trabajo artesanal y laboriosa que en definitiva resultaba lenta e ineficaz. No es lejano el recuerdo de algún director que a la vez hacía las veces de tipista en sus ratos libres, y también debía atender las tareas de la secretaría de la revista. En aquel entonces el grueso del trabajo recaía sobre los hombros de solo una o dos personas.

Se comenzó entonces por formar un equipo, procediendo a distribuir las responsabilidades. Un cuerpo de redactores tiene a su cargo la preparación de artículos caseros, estructurándose éstos principalmente a través de secciones fijas (óptica, sistema solar, noticiario astronómico, etc.), o bien en forma de artículos seriados (observación del sol, radioastronomía, monografías sobre planetas, etc.). La abundante correspondencia relacionada con la revista es responsabilidad de dos secretarios, los

que tienen a su cargo una secretaria rentada para el mecanografiado de las cartas y correspondencia en general. Un equipo de traductores se encarga de traducir artículos publicados en revistas extranjeras susceptibles de reproducirse en "Revista Astronómica" (naturalmente luego de tramitar las autorizaciones pertinentes); una gestión particularmente eficaz de esta administración ha sido la obtención de la autorización de Sky Publishing Corporation para traducir artículos aparecidos en la revista "Sky and Telescope". En el aspecto estético y artístico hemos contado con un asesor a los efectos de mejorar progresivamente la presentación de nuestra revista. Una nueva tapa, de diseño más moderno, demuestra nuestra preocupación en este sentido.

Finalmente, en lo que respecta a la calidad y cantidad de artículos, ha sido una permanente preocupación de esta dirección ofrecer al socio una revista con un número de páginas significativo, adoptando un valor típico de 48 páginas para un número simple y una cantidad sustancialmente mayor para un eventual número doble. Esto debía lograrse en la medida de lo posible con artículos de calidad, de interés y utilidad para el aficionado. Un ejemplo de este esfuerzo lo constituye el número especial dedicado a la memoria de Albert Einstein, el que ha tenido el mayor número de páginas en los últimos diez años, y en el que encontramos, entre otras, contribuciones de prestigiosos científicos que con su aporte han contribuido a jerarquizar nuestra revista.

1980 nos plantea ahora el desafío ineludible de la normalización definitiva de "Revista Astronómica". En el aspecto técnico estamos en tratativas con una nueva imprenta que trabaja con máquinas muy modernas por el método llamado "tipeado y compaginación electrónica", el que evita pasar por el tipeado casero de los artículos, lo que siempre ha sido un eslabón débil en la preparación de nuestra revista. Este procedimiento en cambio, guarda en la memoria electrónica de la máquina el texto de los artículos, procediéndose a la compaginación electrónica recién después de haberse efectuado la revisión y corrección de los textos "en pantalla". La presentación final de la revista resulta muy superior pudiéndose disponer además de una variedad mucho mayor de tipos de letras.

Las condiciones están dadas para que, de perseverar en el esfuerzo, 1980 marque un punto de inflexión definitivo para nuestra querida publicación.

EL DIRECTOR

Formación de estrellas: un panorama observacional

por el Dr. Juan Carlos Forte

Observatorio de La Plata y CONICET

El proceso de formación de estrellas es uno de los puntos claves de la astrofísica moderna y está relacionado con una variedad de problemas, desde la formación de sistemas solares hasta la evolución de las galaxias, que difícilmente tendrán solución si previamente no se ha comprendido el primero con cierto detalle.

Desde hace varias décadas, la idea fundamental ha sido que las estrellas se forman a partir del medio interestelar difuso. Inclusive se desarrollaron modelos que trataron de describir teóricamente ese proceso. El éxito limitado de esos modelos no es de extrañar pues también era muy limitada la cantidad de información que la astronomía observacional podía proporcionar y que se restringía principalmente a la zona óptica del espectro electromagnético. En los últimos años esta situación se ha venido alterando rápidamente a medida que los astrónomos van disponiendo de todo un arsenal de detectores adecuados para la observación en diferentes longitudes de onda.

Ese hecho a llevado al descubrimiento de una gama de fenómenos (máseres, emisores infrarrojos, etc.) que aparentemente juegan un papel importante en el nacimiento de las estrellas y que deben ser adecuadamente estudiados antes de elaborar modelos teóricos demasiado sofisticados.

Como mencionamos anteriormente, la idea más corrientemente aceptada es que las estrellas se forman como resultado de la condensación o colapso de una nube de material interestelar. Las condiciones para que ese proceso se inicie fueron estudiadas hace tiempo por Jeans, quien formuló un criterio que liga parámetros fundamentales: el radio de la nube, su masa y su temperatura. Si la masa nebular es grande también lo será la fuerza gravitatoria que produce el colapso. Sin embargo, si la temperatura es alta, el estado de agitación de las partículas de la nube se opondrá al colapso.

El criterio de Jeans establece un compromiso entre esos parámetros para que la contracción se inicie y la nube se transforme en una proto-estrella.

Hace unos 30 años, Bok y Reilly llamaron la atención sobre la existencia de nubes de material interestelar que presentaban formas regulares, elipsoidales o esféricas, y que podían ser objetos en contracción. Estos "glóbulos" eran ya conocidos hacia principios de siglo cuando Barnard realizó sus estudios fotográficos de la Vía Láctea y catalogó una buena cantidad de ellos, y aún por Herschel, quien los describía como "agujeros en el cielo".

La idea de Bok y Reilly, sin embargo, sólo podía apoyarse en razones morfológicas, pues en aquel momento no era posible estimar ninguno de los parámetros que intervienen en el criterio de Jeans para establecer si efectivamente esas nubes estaban en colapso.

Recientemente, el empleo de detectores infrarrojos ha permitido observar estrellas que se encuentran por detrás de los glóbulos y estimar la cantidad de luz que es absorbida en ellos. En algunos casos esa absorción puede ser del orden de las decenas de magnitudes. Conociendo ese dato, y con una estimación de la cantidad de luz que es absorbida por unidad de masa del material interestelar, es posible calcular la masa total de polvo presente en el glóbulo. La masa de gas resulta ser, estadísticamente hablando, unas cien veces superior a la de polvo.

Los resultados muestran que los glóbulos no constituyen una familia regular en cuanto a dimensiones, que pueden variar entre algunos décimos y algunas decenas de parsecs, ni en cuanto a masas, que se distribuyen entre algunas decenas y centenas de masas solares.

Por otro lado, las observaciones radioastronómicas de la línea producida por el monóxido de carbono (CO) han permitido estimar las temperaturas (inferiores a 10^3 K), y conociendo el radio geométrico de los glóbulos se ha podido aplicar el criterio de Jeans. Los resultados muestran que, por lo menos, media docena de ellos son buenos candidatos para el colapso gravitacional. Debe destacarse, sin embargo, que el papel que desempeñan los eventuales campos magnéticos o la rotación durante el proceso de contracción no ha sido interpretado todavía.

Si el fenómeno de contracción de un glóbulo lleva a la formación de una estrella resulta curioso que no se conozcan glóbulos probadamente asociados con estrellas jóvenes. La única excepción la constituye, por el momento, el objeto NGC 5367 que ha sido recientemente estudiado en el Observatorio de La Plata. Este glóbulo de alta latitud galáctica aparece vinculado con cinco o seis estrellas, una de las cuales muestra en su espectro líneas de emisión originadas en una envoltura que la rodea y que tal vez sea el remanente del material a partir del cual se formó la estrella. El glóbulo en sí presenta una apariencia alargada en la dirección del campo magnético, según muestran las observaciones de polarización, y está provisto de una extensión ne

bular que le da una forma "cometaria". Es remarcable que las estrellas no se encuentran en el centro del glóbulo sino mas bien cerca de uno de sus bordes. En esa misma dirección se han detectado restos de una supernova, lo cual ha llevado a un grupo de astrónomos ingleses a sugerir que la explosión de aquélla pudo haber producido la compresión del glóbulo y la posterior fragmentación que dio origen a las estrellas, así como la formación de la cola que se extiende de manera diametralmente opuesta.

Además de los glóbulos existen nubes de polvo de estructura más compleja y que también aparecen asociadas con estrellas en formación.

Un ejemplo interesante es la nube de los alrededores de ρ Ophiuchi en cuyo interior se ha detectado un grupo de estrellas que sólo son visibles a través de la radiación infrarroja. Otras regiones interesantes se encuentran en Taurus y Chamaeleon, donde aparecen estrellas con espectros complejos y con líneas de emisión. Algunas de estas estrellas son variables irregulares tipo T Tauri lo cual sugiere que sus estructuras no han alcanzado aún un estado de equilibrio. En estos complejos, la formación de estrellas parece ser un proceso "tranquilo", y los objetos que se forman no superan las diez masas solares. Tal vez el resultado final sean cúmulos galácticos de apariencia no muy espectacular.

Muy distinta es la situación en las asociaciones donde tiene lugar la formación de estrellas masivas: Las grandes nubes moleculares asociadas con nebulosas de emisión (regiones H II). Esas estrellas poseen un alto caudal de radiación ultravioleta capaz de ionizar grandes volúmenes de gas. Uno de los ejemplos mas notables de la Vía Láctea austral es la asociación Carina OB1, que aparece vinculada con la llamada "Nebulosa de η Carinae". Las masas de algunas estrellas de esta asociación rondan, aparentemente, el centenar de masas solares, y sus tipos espectrales O y B corresponden a estados evolutivos con edades bien inferiores a los cinco millones de años.

Una de las características interesantes de las asociaciones OB es la existencia de una cierta segregación en subgrupos estelares con diferentes edades, hecho que fue descrito por Blaauw hace unos quince años. Estos diferentes subgrupos aparecen alineados y muestran un grado de concentración cada vez menor a medida que se observan los subgrupos mas viejos. ¿Qué es lo que produce el ordenamiento "temporal" de los cúmulos que forman parte de las asociaciones OB?. La respuesta tentativa más elaborada fue dada por Elmegreen y Lada, quienes proponen el siguiente mecanismo: Una vez que se forma un grupo estelar con estrellas masivas, el intenso flujo de radiación produce un frente de choque que se desplaza en el material interestelar circundante. Este frente comprime el material aumentando su densidad, y la posterior fragmentación lleva al nacimiento de un nuevo grupo de estrellas. Mientras tanto, el grupo original ha envejecido y a empezado a dispersarse. De esta manera, si se dan las con

diciones adecuadas, el proceso de formación de estrellas se convierte en una especie de reacción en cadena.

Todavía queda por explicar el origen del primer grupo estelar. Tal vez éste tenga relación con los procesos de compresión que parecen tener lugar en los brazos espirales sobre grandes regiones de la galaxia o; en una escala mas reducida, en la aparición de supernovas.

Es interesante destacar que Gerola y Sneiden han mostrado que la combinación del mecanismo descrito y la rotación galáctica diferencial lleva a la formación de estructuras espirales similares a las que se observan en cierto tipo de galaxias.

Como podrá apreciarse el cuadro es todavía fragmentario y falta aún recorrer un largo trecho observacional y teórico para poder afirmar que se ha comprendido el proceso que lleva a la formación de una estrella.

ESTIMADO CONSOCIO

La inclusión de las Efemérides 1980, y limitaciones presupuestarias impidieron publicar en este número la segunda parte de las Monografías sobre Planetas como así tampoco la sección Optica e Instrumentos Astronómicos, las que retomaremos en el próximo número. -

Los Vikings observan Marte

por la Sub-Comision Planetas

La verdadera cara de la superficie de Marte, mostrada en detalle por las sondas Mariner, primero, y por los vehículos Vikings, después, es completamente diferente de la imagen que presenta la superficie de dicho planeta al ser observada mediante el telescopio.

Marte es, entre los planetas del sistema solar, el más parecido a la Tierra; pero la evolución experimentada por este astro desde sus orígenes hasta la actualidad es una evolución propia, a pesar de las similitudes que puedan establecerse con la evolución terrestre.

La exploración espacial ha demostrado que Marte, planeta sembrado de volcanes y atravesado por cordilleras y cañones, es un astro dinámico y en evolución, refutando de esta manera la hipótesis que habían formulado algunos astrónomos según la cual nuestro vecino era un planeta "muerto".

En el presente artículo nos referiremos primero a las características generales que presenta la superficie marciana al ser observada desde una sonda espacial y posteriormente a la composición química del suelo.

Generalidades

Un sensacional descubrimiento astronómico se produjo cuando al ser observadas las fotografías transmitidas por la sonda americana Mariner IX se distinguió que el hemisferio Sur marciano estaba cubierto de cráteres meteóricos cuya antigüedad data de cuatro mil millones de años.

Desde los cráteres marcianos se extienden surcos superficiales que fueron formados cuando el agua procedente de hielos subterráneos fundidos y vaporizados por el calor producido por el impacto meteórico se desplazó por la superficie.

El agua, que desempeñó un papel de fundamental importancia en la configuración de la superficie de Marte, excavó algunas de las redes de canales que cubren el planeta, pues el calor producido por la actividad volcánica originó procesos similares

a los descritos anteriormente.

Los canales que se formaron de esta manera pueden ser considerados como las huellas que dejaron en la superficie marciana primitivos "ríos fangosos". El agua, que actualmente escasea en el planeta, sólo podemos encontrarla en los casquetes polares y en la base de las rocas de algunas regiones marcianas, donde constituye finísimos depósitos de hielo.

Los casquetes polares están rodeados de campos de dunas constituidos por granos de arena o polvo originados por la erosión eólica.

Los vientos que se desplazan a velocidades de hasta 515 km/h levantan grandes cantidades de polvo que al ser transportadas de una a otra región del planeta modifican el paisaje superficial. Las partículas de polvo que permanecen suspendidas en la atmósfera pueden ser la causa de la coloración rojiza que ésta presenta.

La actividad volcánica, otro de los factores que determinaron el relieve físico de Marte, se desarrolló fundamentalmente en el hemisferio Norte confiriéndole a éste una superficie lisa formada por extensas y suaves llanuras cuya antigüedad asciende a mil millones de años.

En Marte fue descubierto el mayor volcán del sistema solar, denominado Nix Olimpia (Nieve del Olimpo). Su base mide 1.500 km., y la montaña que sobre ésta se levanta alcanza una altura de 23.000 metros.

Al sudeste de esta montaña gigantesca se extiende la Sierra de Tarsis, que forma parte de los desfiladeros marcianos, los cuales presentan abismos mayores que el gran cañón de Arizona.

Los gigantescos cañones que caracterizan a estas regiones del planeta son considerados por algunos científicos como la primera fase de una separación continental.

Composición química de la superficie

Los terrenos superficiales están constituidos por hierro, hidróxidos de hierro y minerales carbonatados. Estos terrenos se originaron, según algunos científicos, a partir de la acción ejercida por el agua sobre las rocas ígneas máficas que predominaban en la superficie del planeta. Si la formación de estos terrenos ocurrió realmente de esta manera, eso probaría que en el pasado existieron grandes cantidades de agua líquida en la superficie de Marte.

Sin embargo, otros investigadores argumentan que los terrenos mencionados se originaron a partir de la acción ejercida por la radiación ultravioleta solar sobre la superficie planetaria. Estas radiaciones destruyeron las estructuras minerales com-

puestas por aluminio y silicio, permitiendo que átomos de hierro ascendiesen a la su
perficie.

El predominio de hierro y óxidos de hierro en la superficie marciana hace que és
ta contenga una elevada cantidad de material magnético, lo cual fue comprobado por
uno de los experimentos desarrollados por los módulos Vikings.

CORRECCION

En la página 70 del número anterior 209/10 de "Revista Astronómi
ca", debido a un error de tipeado se informó erróneamente acerca
del resultado de los votos emitidos en la Asamblea Anual Ordinaria
del 17 de abril de 1979. Los resultados correctos son los siguiente
s: Para Presidente por 3 años el Dr. Fernando P. Huberman, 20 votos
para Vicepresidente por 3 años el Ing. Cristián Rusquellas, 25 votos
...(el resto de la información relativa a vocales titulares y supl
entes es correcta).

UNA INFAUSTA NOTICIA

En momentos en que se estaba procediendo a la diagramación final
del presente número de "Revista Astronómica", el día 11 de enero
de 1980, se produjo el lamentable fallecimiento de nuestro director
Don José María de Feliú. Su repentina desaparición ha impedido
la preparación a tiempo de una semblanza para incluir en este número
-la que postergaremos hasta el próximo ejemplar-; no obstante no
quisimos dejar de incluir estas pocas líneas para dar cuenta a nuestro
s consocios de tan lamentable pérdida.

EFEMERIDES 1980

Como en años anteriores, REVISTA ASTRONOMICA publica aquí las efemérides correspondientes al año 1980.

En las páginas siguientes podrán encontrarse las Eras Cronológicas, Cómputo Eclesiástico, fenómenos geocéntricos, ocultaciones de planetas y estrellas por la Luna, fases lunares y fenómenos geocéntricos de la Luna, diario de fenómenos, eclipses del año, elongaciones y magnitudes de los planetas, posiciones de los planetas exteriores y al final el calendario 1980 y los datos para observaciones físicas del Sol. Todos los fenómenos están dados en Tiempo Universal o en Tiempo de Efemérides, por lo que habrá que restar tres horas para llevarlos a la Hora Legal Argentina.

Las informaciones fueron obtenidas en su mayor parte de "The American Ephemeris and Nautical Almanac".

Los datos que no figuren en esta efemérides pueden ser hallados en el Almanaque Náutico y Aeronáutico de la Armada Argentina y su Suplemento.

ERAS CRONOLÓGICAS

Período Juliano 6693

<u>Era</u>	<u>Año</u>	<u>Comienza</u>
Bizantina	7489	14 de Setiembre
Judía	5741	11 de Setiembre
Romana	2733	14 de Enero
Japonesa	2640	1° de Enero
De la Hégira o de los mahometanos	1401	9 de Noviembre

COMPUTO ECLESIASTICO

Letra dominical	FE
Epacta	13
Número de Oro (ciclo lunar)	V
Indicción Romana	3
Ciclo Solar	1

F E N O M E N O S G E O C E N T R I C O S

M E R C U R I O

Conjunción Superior	Ene 21 9h	Mayo 13 9h	Ago 26 12h	Dic 31 9h
Máxima elongación E	Feb 19 12h (18°)	Junio 14 14h (24°)	Oct 11 4h (25°)	
Estacionario	Feb 25 11h	Junio 27 20h	Oct 23 6h	
Conjunción Inferior	Mar 6 6h	Jul 11 19h	Nov 3 9h	
Estacionario	Mar 18 15h	Jul 22 11h	Nov 12 4h	
Máxima elongación W	Abr 2 17h (28°)	Ago 1 2h (19°)	Nov 19 19h (20°)	

V E N U S

Máxima elongación E	Abr 5 15h (46°)	Estacionario	Jul 6 17h
Máximo brillo	Mayo 9 3h	Máximo brillo	Jul 22 2h
Estacionario	Mayo 24 19h	Máx. elongación W	Ago 24 19h (46°)
Conjunción inferior	Jun 15 7h		

T I E R R A

Perihelio	Ene 3 15h	Equinoccios	Mar 20 11h 10m	Sep 22 21h 9m
Afelio	Jul 5 17h	Solsticios	Jun 21 5h 47m	Dic 21 16h 56m

P L A N E T A S S U P E R I O R E S

	<u>Estacionario</u>	<u>Oposición</u>	<u>Estacionario</u>	<u>Conjunción</u>
Marte	Ene 17 8h	Feb 25 6h	Abr 7 14h	---
Júpiter	---	Feb 24 18h	Abr 26 17h	Sep 13 10h
Saturno	Ene 8 1h	Mar 14 2h	May 23 7h	Sep 23 2h
Urano	Feb 29 7h	May 14 5h	Jul 30 15h	Nov 18 1h
Neptuno	Mar 24 19h	Jun 12 3h	Sep 1 3h	Dic 14 6h
Plutón	Ene 31 9h	Abr 10 3h	Jul 6 4h	Oct 14 22h

F E N O M E N O S H E L I O C E N T R I C O S

	<u>Perihelio</u>	<u>Afelio</u>	<u>Máx. lat. N</u>	<u>Nodo desc.</u>	<u>Máx. lat. S</u>	<u>Nodo asc.</u>
Mercurio	---	Ene 6	Ene 26	Feb 14	Feb 29	Mar 23
	Feb 19	Abr 3	Abr 23	May 12	May 27	Jun 19
	May 17	Jun 30	Jul 20	Ago 8	Ago 23	Sep 15
	Ago 13	Sep 26	Oct 16	Nov 4	Nov 19	Dic 12
	Nov 9	Dic 23	---	---	---	---
Venus	Mar 24	Jul 15	---	Feb 19	Abr 15	Jun 10
	Nov 4	---	Ago 6	Oct 1	Nov 26	---
Marte	---	Feb 25	---	---	Ene 18	Ago 3
Plutón	---	---	Feb 4	---	---	---

Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, sin fenómenos heliocéntricos en 1980.

OCULTACION DE PLANETAS Y ESTRELLAS BRILLANTES POR LA LUNA

<u>Fecha</u>	<u>Astro</u>	<u>Area de visibilidad</u>
Ene 6 7h	Régulus	Pacífico S, América del S, Atlántico S.
Ene 7 4h	Júpiter	América del S, Atlántico central, W y S de Africa.
Ene 8 14h	Saturno	Japón, Pacífico central y N, NW de América del S.
Ene 20 13h	Venus	Atlántico N, Europa, N de Africa, W de Asia.
Ene 27 5h	Aldebarán	Pacífico central y N, América del N y central.
Feb 2 15h	Régulus	Australasia, Pacífico S.
Feb 3 8h	Júpiter	Pacífico central y S. América del S, Atlántico S.
Feb 4 20h	Saturno	NE de Africa, S de Asia, Australasia.
Feb 23 11h	Aldebarán	NE de Africa, Asia central y S, Pacífico N.
Feb 29 21h	Régulus	Atlántico S, Africa, océano Indico.
Mar 1 8h	Júpiter	Pacífico S, Antártida, S de América del S.
Mar 3 0h	Saturno	N de América del S, Atlántico, Africa, océano Indico.
Mar 21 18h	Aldebarán	N de América del S, América central y del N, Atlántico N, N de Africa, Europa, W de Asia.
Mar 28 3h	Régulus	Océano Pacífico, América del S.
Mar 28 8h	Júpiter	Nueva Zelanda, Antártida.
Mar 30 2h	Saturno	América central y del S, Atlántico S, S de Africa.
Abr 13 9h	Mercurio	E de América del S, Atlántico S, Africa, S de Asia.
Abr 18 4h	Aldebarán	Asia, Pacífico N, América del N.
Abr 24 9h	Régulus	SE de Asia, E de la India, NE de Australia, Pacífico S.
Abr 24 11h	Júpiter	Océano Indico, SW de Australia, Antártida.
Abr 26 5h	Saturno	Océano Pacífico, América del S.
Mayo 15 14h	Aldebarán	América central y del N, Groenlandia, Atlántico N, Europa, W de Asia.
Mayo 21 17h	Régulus	Atlántico N, S de la península ibérica, Africa, O. Indico.
Mayo 21 20h	Júpiter	América del S, Atlántico S, S de Africa.
Mayo 22 6h	Marte	Australasia, Pacífico S.
Mayo 23 10h	Saturno	S de Asia, Australasia.
Jun 12 0h	Aldebarán	Asia central y E, Pacífico N, América del N.
Jun 18 1h	Régulus	Pacífico N, W de América del N, A. central, NW de A. del S.
Jun 18 10h	Júpiter	NE de Africa, S de Asia, Australasia.
Jun 19 19h	Saturno	América del N, Atlántico N, SW de la península ibérica, Africa.
Jul 9 7h	Aldebarán	Atlántico N, N de Africa, Europa, Asia.
Jul 9 19h	Venus	Océano Pacífico, América del N y central, N de América del S.
Jul 15 9h	Régulus	N de Africa, Europa, Asia, E de la India.
Jul 16 3h	Júpiter	NE de Asia, Artico, Pacífico N, W de América del N.
Jul 17 7h	Saturno	E de Asia, Artico, Pacífico N, Alaska.
Ago 5 13h	Aldebarán	Pacífico N, América del N, Atlántico N, Groenlandia, W de Europa, NW de Africa.
Ago 7 2h	Venus	NE de Africa, Asia, Pacífico N.
Ago 12 21h	Júpiter	Artico, Groenlandia.
Ago 13 19h	Saturno	Artico, Groenlandia, NE de América del N, W de Europa, NW de Africa.
Sep 1 18h	Aldebarán	E de Asia, Pacífico N, América del N.
Sep 5 10h	Venus	América central, N de América del S, Atlántico N, S de la península ibérica, N y centro de Africa.
Sep 7 23h	Régulus	E de Asia, Pacífico N.
Sep 29 1h	Aldebarán	Atlántico N, NW de Africa, Europa, N y centro de Asia.

<u>Fecha</u>	<u>Astro</u>	<u>Area de visibilidad</u>
Oct 5 5h	Régulus	Europa, NW de Africa, Asia, E de la India.
Oct 5 6h	Venus	Groenlandia, Artico, N y E de Europa, Asia.
Oct 26 11h	Aldebarán	NE de Asia, Pacífico N, Artico, N de América del N, Groenlandia, Atlántico N.
Nov 1 11h	Régulus	América del N, Artico, Groenlandia, Atlántico N, Europa, N de Africa.
Nov 22 22h	Aldebarán	N y W de América del N, Groenlandia, N y W de Europa, Artico, N de Asia.
Nov 28 18h	Régulus	NE de Siberia, Artico, América del N.
Dic 20 8h	Aldebarán	NE de Asia, N de América del N, Artico, Groenlandia.
Dic 26 3h	Régulus	N de Siberia.

F A S E S D E L A L U N A

<u>Lunación</u>	<u>Luna Nueva</u>	<u>Cuarto creciente</u>	<u>Luna llena</u>	<u>Cuarto menguante</u>
	d h m	d h m	d h m	d h m
705	Dic 19 8 23	Dic 26 5 11	Ene 2 9 2	Ene 10 11 49
706	Ene 17 21 19	Ene 24 13 58	Feb 1 2 21	Feb 9 7 35
707	Feb 16 8 51	Feb 23 0 14	Mar 1 21 00	Mar 9 23 49
708	Mar 16 18 56	Mar 23 12 31	Mar 31 15 14 ^a	Abr 8 12 6
709	Abr 15 3 46	Abr 22 2 59	Abr 30 7 35	Mayo 7 20 51
710	Mayo 14 12 00	Mayo 21 19 16	Mayo 29 21 28	Jun 6 2 53
711	Jun 12 20 38	Jun 20 12 32	Jun 28 9 2	Jul 5 7 27
712	Jul 12 6 46	Jul 20 5 51	Jul 27 18 54	Ago 3 12 00
713	Ago 10 19 9	Ago 18 22 28	Ago 26 3 42	Sep 1 18 8
714	Sep 9 10 00	Sep 17 13 54	Sep 24 12 8	Oct 1 3 18
715	Oct 9 2 50	Oct 17 3 47	Oct 23 20 52	Oct 30 16 33
716	Nov 7 20 43	Nov 15 15 47	Nov 22 6 39	Nov 29 9 59
717	Dic 7 14 35	Dic 15 1 47	Dic 21 18 8	Dic 29 6 32

P E R I G E O

A P O G E O

d h	d h	d h	d h	d h
Dic 23 16	Mayo 12 13	Sep 25 3	Ene 8 8	Mayo 24 11
Ene 20 2	Jun 9 4	Oct 23 14	Feb 5 2	Jun 21 6
Feb 17 9	Jul 4 16	Nov 21 1	Mar 3 11	Jul 19 00
Mar 16 21	Jul 30 23	Dic 19 5	Mar 30 12	Ago 15 18
Abr 14 7	Ago 27 19		Abr 26 20	Sep 12 9
				Oct 9 15
				Nov 5 17
				Dic 3 4
				Dic 30 23

DIARIO DE FENOMENOS 1980

ENERO

d	h	
2	9	LUNA LLENA
3	15	Tierra en perihelio
6	7	Régulus 0°6N de la Luna (Oc.)
7	4	Júpiter 0°3N de la Luna (Oc.)
7	16	Marte 2°N de la Luna
8	1	Saturno estacionario
8	8	Luna en apogeo
8	14	Saturno 0°2S de la Luna (Oc.)
10	12	CUARTO MENGUANTE
13	4	Juno en oposición
13	6	Urano 5°S de la Luna
15	9	Neptuno 4°S de la Luna
17	8	Marte estacionario
17	21	LUNA NUEVA
20	2	Luna en perigeo
20	13	Venus 1°S de la Luna (Oc.)
21	9	Mercurio en conjunción superior
24	14	CUARTO CRECIENTE
24	20	Vesta 0°7S de la Luna (Oc.)
27	5	Aldebarán 0°3S de la Luna (Oc.)
31	9	Plutón estacionario

FEBRERO

d	h	
1	2	LUNA LLENA
2	15	Régulus 0°5N de la Luna (Oc.)
3	8	Júpiter 0°5N de la Luna (Oc.)
3	20	Marte 3°N de la Luna
4	20	Saturno 0°1S de la Luna (Oc.)
5	2	Luna en apogeo
9	8	CUARTO MENGUANTE
9	16	Urano 5°S de la Luna
11	20	Neptuno 4°S de la Luna
16	9	LUNA NUEVA (Eclipse)
17	9	Luna en perigeo
17	14	Mercurio 2°N de la Luna
19	5	Venus 4°N de la Luna
19	12	Mercurio máx. elongación E (18°)
19	21	Juno estacionario
21	14	Vesta 1°N de la Luna (Oc.)
23	00	CUARTO CRECIENTE
23	11	Aldebarán 0°3S de la Luna (Oc.)
24	18	Júpiter en oposición
25	6	Marte en oposición
25	11	Mercurio estacionario
26	6	Marte a mínima distancia Tierra
29	7	Urano estacionario
29	21	Régulus 0°5N de la Luna (Oc.)

MARZO

d	h	
1	8	Marte 4°N de la Luna.
1	8	Júpiter 0°9N de la Luna (Oc.)
1	21	LUNA LLENA (Eclipse penumbral)
2	19	Marte 3°N de Júpiter
3	00	Saturno 0°2N de la Luna (Oc.)
3	11	Luna en apogeo
6	6	Mercurio en conjunción inferior
8	00	Urano 5°S de la Luna
10	00	CUARTO MENGUANTE
10	5	Neptuno 3°S de la Luna
10	9	Pallas en conjunción con el Sol
14	2	Saturno en oposición
15	13	Mercurio 3°N de la Luna
16	19	LUNA NUEVA
16	21	Luna en perigeo
17	21	Marte 4°N de Régulus
18	15	Mercurio estacionario
19	6	Ceres 0°2S de la Luna (Oc.)
19	20	Venus 7°N de la Luna
20	11	Equinoccio
21	18	Aldebarán 0°4S de la Luna (Oc.)
23	13	CUARTO CRECIENTE
24	19	Neptuno estacionario
27	23	Marte 4°N de la Luna
28	3	Régulus 0°5N de la Luna (Oc.)
28	8	Júpiter 1°N de la Luna (Oc.)
30	2	Saturno 0°4N de la Luna (Oc.)
30	12	Luna en apogeo
31	15	LUNA LLENA

ABRIL

d	h	
2	17	Mercurio máx. elongación W (28°)
4	5	Urano 5°S de la Luna
5	15	Venus máx. elongación E (46°)
6	12	Neptuno 3°S de la Luna
7	14	Marte estacionario
8	12	CUARTO MENGUANTE
10	3	Plutón en oposición
13	9	Mercurio 0°02N de la Luna (Oc.)
14	7	Luna en perigeo
15	4	LUNA NUEVA
15	7	Venus 9°N de Aldebarán
16	10	Ceres 1°N de la Luna (Oc.)
18	4	Aldebarán 0°6S de la Luna (Oc.)
18	9	Venus 9°N de la Luna
22	3	CUARTO CRECIENTE
24	7	Marte 2°N de la Luna

24 9 Régulus 0°3N de la Luna (Oc.)
 24 11 Júpiter 1°N de la Luna (Oc.)
 26 5 Saturno 0°3N de la Luna (Oc.)
 26 17 Júpiter estacionario
 26 20 Luna en apogeo
 29 23 Marte 1°8N de Régulus
 30 8 LUNA LLENA

23 21 Mercurio 8°S de Pólux
 24 19 Urano 5°S de la Luna
 25 13 Marte 1°7S de Saturno
 25 22 Vesta en conjunción con el Sol
 27 4 Neptuno 3°S de la Luna
 27 20 Mercurio estacionario
 28 9 LUNA LLENA

MAYO

JULIO

d h
 1 9 Urano 5°S de la Luna
 3 16 Neptuno 3°S de la Luna
 4 6 Marte 0°8N de Júpiter
 7 21 CUARTO MENGUANTE
 9 3 Venus máximo brillo
 11 15 Pallas 0°6N de la Luna (Oc.)
 12 13 Luna en perigeo
 13 9 Mercurio en conjunción superior
 14 5 Urano en oposición
 14 12 LUNA NUEVA
 15 14 Aldebarán 0°6S de la Luna (Oc.)
 17 4 Venus 8°N de la Luna
 18 6 Ceres en conjunción con el Sol
 21 17 Régulus 0°02S de la Luna (Oc.)
 21 19 CUARTO CRECIENTE
 21 20 Júpiter 0°6N de la Luna (Oc.)
 22 6 Marte 0°4N de la Luna (Oc.)
 23 7 Saturno estacionario
 23 10 Saturno 0°1N de la Luna (Oc.)
 24 11 Luna en apogeo
 24 19 Venus estacionario
 28 13 Urano 5°S de la Luna
 29 21 LUNA LLENA
 30 21 Neptuno 3°S de la Luna

d h
 1 21 Mercurio 10°S de Pólux
 4 16 Luna en perigeo
 5 7 CUARTO MENGUANTE
 5 17 Tierra en afelio
 6 4 Plutón estacionario
 6 17 Venus estacionario
 9 7 Aldebarán 0°6S de la Luna (Oc.)
 9 19 Venus 0°2S de la Luna (Oc.)
 11 19 Mercurio en conjunción inferior
 12 7 LUNA NUEVA
 15 9 Régulus 0°4S de la Luna (Oc.)
 16 3 Júpiter 0°6S de la Luna (Oc.)
 17 7 Saturno 0°7S de la Luna (Oc.)
 18 4 Marte 4°S de la Luna
 19 00 Luna en apogeo
 20 6 CUARTO CRECIENTE
 22 2 Venus máximo brillo
 22 3 Urano 5°S de la Luna
 22 11 Mercurio estacionario
 24 12 Neptuno 3°S de la Luna
 27 19 LUNA LLENA (Eclipse penumbral)
 30 15 Urano estacionario
 30 23 Luna en perigeo

JUNIO

AGOSTO

d h
 1 18 Mercurio 0°3N de Venus
 6 3 CUARTO MENGUANTE
 9 4 Luna en perigeo
 12 00 Aldebarán 0°7S de la Luna (Oc.)
 12 3 Neptuno en oposición
 12 21 LUNA NUEVA
 14 14 Mercurio máxima elongación E (24°)
 14 20 Mercurio 4°N de la Luna
 15 7 Venus en conjunción inferior
 18 1 Régulus 0°3S de la Luna (Oc.)
 18 10 Júpiter 0°01S de la Luna (Oc.)
 19 14 Marte 2°S de la Luna
 19 19 Saturno 0°3S de la Luna (Oc.)
 20 13 CUARTO CRECIENTE
 21 6 Solsticio
 21 6 Luna en apogeo

d h
 1 2 Mercurio máx. elongación W (19°)
 3 12 CUARTO MENGUANTE
 5 6 Mercurio 8°S de Pólux
 5 13 Aldebarán 0°5S de la Luna (Oc.)
 7 2 Venus 0°3S de la Luna (Oc.)
 9 10 Mercurio 2°N de la Luna
 10 19 LUNA NUEVA (Eclipse)
 12 21 Júpiter 1°S de la Luna (Oc.)
 13 19 Saturno 1°S de la Luna (Oc.)
 15 18 Luna en apogeo
 15 21 Marte 5°S de la Luna
 18 1 Marte 2°N de Spica
 18 11 Urano 5°S de la Luna
 18 22 CUARTO CRECIENTE
 20 20 Neptuno 3°S de la Luna
 24 19 Venus máx. elongación W (46°)

d	h	
26	4	LUNA LLENA (Eclipse penumbral)
26	12	Mercurio en conjunción superior
27	19	Luna en perigeo

SETIEMBRE

d	h	
1	3	Neptuno estacionario
1	18	CUARTO MENGUANTE
1	18	Aldebarán 0°5S de la Luna (Oc.)
2	11	Venus 9°S de Pólux
5	10	Venus 0°04S de la Luna (Oc.)
7	23	Régulus 0°4S de la Luna (Oc.)
9	10	LUNA NUEVA
9	13	Mercurio 1°4S de Saturno
12	9	Luna en apogeo
13	10	Júpiter en conjunción con el Sol
13	18	Marte 6°S de la Luna
14	20	Urano 5°S de la Luna
14	21	Pallas estacionario
17	3	Juno en conjunción con el Sol
17	4	Neptuno 3°S de la Luna
17	14	CUARTO CRECIENTE
22	21	Equinoccio
23	2	Saturno en conjunción con el Sol
24	12	LUNA LLENA
25	2	Mercurio 1°ON de Spica
25	3	Luna en perigeo
29	1	Aldebarán 0°7S de la Luna (Oc.)

OCTUBRE

d	h	
1	3	CUARTO MENGUANTE
3	00	Marte 1°OS de Urano
4	16	Venus 0°3S de Régulus
5	5	Régulus 0°5S de la Luna (Oc.)
5	6	Venus 0°8S de la Luna (Oc.)
7	9	Júpiter 2°S de la Luna
9	3	LUNA NUEVA
9	15	Luna en apogeo
11	4	Mercurio 8°S de la Luna
11	4	Mercurio máx. elongación E (25°)
12	5	Urano 5°S de la Luna
12	18	Marte 6°S de la Luna
14	12	Neptuno 3°S de la Luna
14	22	Plutón en conjunción con el Sol
17	4	CUARTO CRECIENTE
20	4	Pallas en oposición
23	6	Mercurio estacionario
23	14	Luna en perigeo
23	21	LUNA LLENA
24	16	Marte 4°N de Antares
26	11	Aldebarán 0°8S de la Luna (Oc.)
30	17	CUARTO MENGUANTE
30	20	Venus 0°5N de Júpiter

NOVIEMBRE

d	h	
1	11	Régulus 0°8S de la Luna (Oc.)
3	9	Mercurio en conjunción inferior
3	22	Venus 0°6S de Saturno
4	1	Júpiter 3°S de la Luna
4	10	Saturno 2°S de la Luna
4	11	Venus 2°S de la Luna
5	17	Luna en apogeo
7	21	LUNA NUEVA
10	13	Marte 2°S de Neptuno
10	19	Marte 5°S de la Luna
10	19	Neptuno 3°S de la Luna
12	4	Mercurio estacionario
15	16	CUARTO CRECIENTE
17	14	Venus 4°N de Spica
18	1	Urano en conjunción con el Sol
19	19	Mercurio máx. elong. W (20°)
21	1	Luna en perigeo
22	7	LUNA LLENA
22	22	Aldebarán 0°9S de la Luna (Oc.)
28	1	Ceres estacionario
28	18	Régulus 1°S de la Luna (Oc.)
29	10	CUARTO MENGUANTE

DICIEMBRE

d	h	
1	17	Júpiter 3°S de la Luna
1	21	Saturno 2°S de la Luna
3	4	Luna en apogeo
3	14	Mercurio 0°9N de Urano
4	21	Venus 4°S de la Luna
6	00	Urano 5°S de la Luna
7	15	LUNA NUEVA
9	21	Marte 4°S de la Luna
11	13	Mercurio 5°N de Antares
14	6	Neptuno en conjunción con Sol
15	2	CUARTO CRECIENTE
15	14	Pallas estacionario
16	2	Venus 1°N de Urano
19	5	Luna en perigeo
20	8	Aldebarán 0°9S de la Luna (Oc.)
21	17	Solsticio
21	18	LUNA LLENA
25	4	Venus 6°N de Antares
26	3	Régulus 1°S de la Luna (Oc.)
29	7	CUARTO MENGUANTE
29	7	Júpiter 3°S de la Luna
29	8	Saturno 2°S de la Luna
30	23	Luna en apogeo
31	4	Juno 0°4S de la Luna (Oc.)
31	9	Mercurio en conjunción super.

POSICIONES DE LOS PLANETAS EXTERIORES

PARA 1980

M A R T E

Fecha	Asc Recta			Declinación			Fecha	Asc. Recta			Declinación		
	h	m	s	°	'	"		h	m	s	°	'	"
Ene 1	11	5	5,9	+ 9	13	58,3	Jul 12	12	3	7,9	+ 0	3	3,9
" 15	11	11	36,9	+ 9	4	59,5	" 27	12	34	30,5	- 3	35	45,6
" 30	11	7	47,5	+ 9	59	5,8	Ago 11	13	7	49	- 7	19	4,3
Feb 14	10	53	3,8	+11	49	25,6	" 26	13	43	12,6	-11	00	33,3
" 29	10	31	8,7	+13	57	39,5	Sep 10	14	20	52,4	-14	32	35,8
Mar 14	10	11	37,4	+15	25	5,4	Sep 25	15	1	2,6	-17	46	45,6
" 29	9	58	57,9	+15	55	55,9	Oct 10	15	43	50,8	-20	33	20,8
Abr 13	9	57	23,9	+15	24	30,8	" 25	16	29	16	-22	42	17,1
" 28	10	5	38,8	+14	4	10,4	Nov 9	17	16	59,5	-24	3	40,4
Mayo 13	10	21	13,7	+12	6	12,4	" 24	18	6	25,1	-24	29	27,9
" 28	10	42	2,2	+ 9	37	52,4	Dic 9	18	56	40,7	-23	54	46,2
Jun 12	11	6	30,7	+ 6	44	48	" 24	19	46	49,9	-22	19	8,9
" 27	11	33	44,1	+ 3	31	33,3							

J U P I T E R

Fecha	Asc. Recta			Declinación			Fecha	Asc. Recta			Declinación		
	h	m	s	°	'	"		h	m	s	°	'	"
Ene 1	10	48	36	+ 8	47	19,1	Jul 12	10	39	50,1	+ 9	36	4,5
" 15	10	46	36,9	+ 9	3	20,3	" 27	10	50	11,8	+ 8	32	31,2
" 30	10	42	4,3	+ 9	34	25,9	Ago 11	11	1	20,4	+ 7	23	19,5
Feb 14	10	35	38,3	+10	15	29,5	" 26	11	13	0,6	+ 6	10	4,8
" 29	10	28	17,5	+11	00	1,6	Sep 10	11	24	56,4	+ 4	54	28
Mar 14	10	21	39,5	+11	38	22,5	" 25	11	36	54,5	+ 3	38	13,7
" 29	10	15	50,8	+12	10	16,7	Oct 10	11	48	40,4	+ 2	23	12,9
Abr 13	10	12	10,7	+12	28	52,6	" 25	11	59	58,6	+ 1	11	25
Abr 28	10	11	4,7	+12	32	33,5	Nov 9	12	10	32,4	+ 0	4	55,1
May 13	10	12	36,4	+12	21	28,7	" 24	12	20	2,7	- 0	54	0,7
" 28	10	16	35	+11	56	42,1	Dic 9	12	28	9	- 1	43	6
Jun 12	10	22	41,1	+11	19	47,6	" 24	12	34	28,5	- 2	19	58,9
" 27	10	30	33,4	+10	32	21,5							

S A T U R N O

<u>Fecha</u>		<u>Asc. Recta</u>			<u>Declinac.</u>			<u>Fecha</u>		<u>Asc. Recta</u>			<u>Declinac.</u>				
		<u>h</u>	<u>m</u>	<u>s</u>	<u>°</u>	<u>'</u>	<u>"</u>			<u>h</u>	<u>m</u>	<u>s</u>	<u>°</u>	<u>'</u>	<u>"</u>		
Ene	1	11	52	22,7	+	3	10	52,7	Jul	27	11	39	43,4	+	4	29	28,2
"	30	11	50	57,6	+	3	28	57,6	Ago	26	11	51	28,7	+	3	10	37,6
Feb	29	11	44	29,9	+	4	16	52,8	Sep	25	12	4	54,3	+	1	43	16,3
Mar	29	11	36	14,9	+	5	11	47,9	Oct	25	12	18	16,3	+	0	19	11
Abr	28	11	29	34,1	+	5	51	42,4	Nov	24	12	29	44,6	-	0	49	24,9
Mayo	28	11	27	39	+	5	58	10,8	Dic	24	12	37	25,9	-	1	30	48,4
Jun	27	11	31	17,6	+	5	28	38,6									

U R A N O

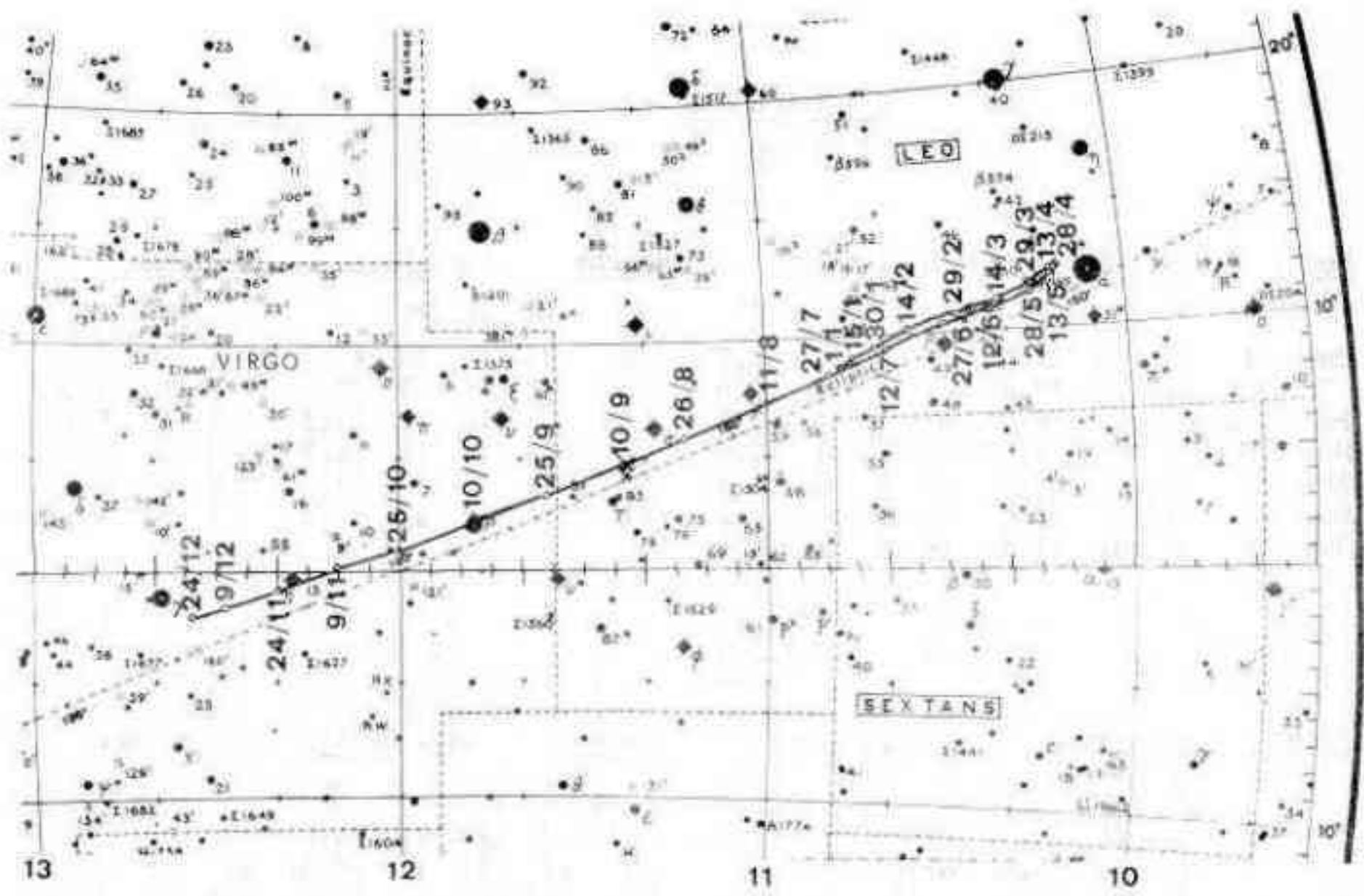
<u>Fecha</u>		<u>Asc. Recta</u>			<u>Declinac.</u>			<u>Fecha</u>		<u>Asc. Recta</u>			<u>Declinac.</u>			
		<u>h</u>	<u>m</u>	<u>s</u>	<u>°</u>	<u>'</u>	<u>"</u>			<u>h</u>	<u>m</u>	<u>s</u>	<u>°</u>	<u>'</u>	<u>"</u>	
Ene	1	15	26	59	-18	30	45,1	Jul	27	15	16	36,4	-17	53	8,1	
"	30	15	31	31,1	-18	46	48	Ago	26	15	17	48,3	-17	58	27,6	
Feb	29	15	33	13,5	-18	52	34,7	Sep	25	15	21	57,6	-18	14	47,1	
Mar	29	15	31	45,7	-18	47	20,4	Oct	25	15	28	21,4	-18	38	39,9	
Abr	28	15	27	43,4	-18	33	1,2	Nov	24	15	35	52,6	-19	5	16,7	
Mayo	28	15	22	39,9	-18	14	48,8	Dic	24	15	43	9,6	-19	29	40,4	
Jun	27	15	18	27,7	-17	59	32,5									

N E P T U N O

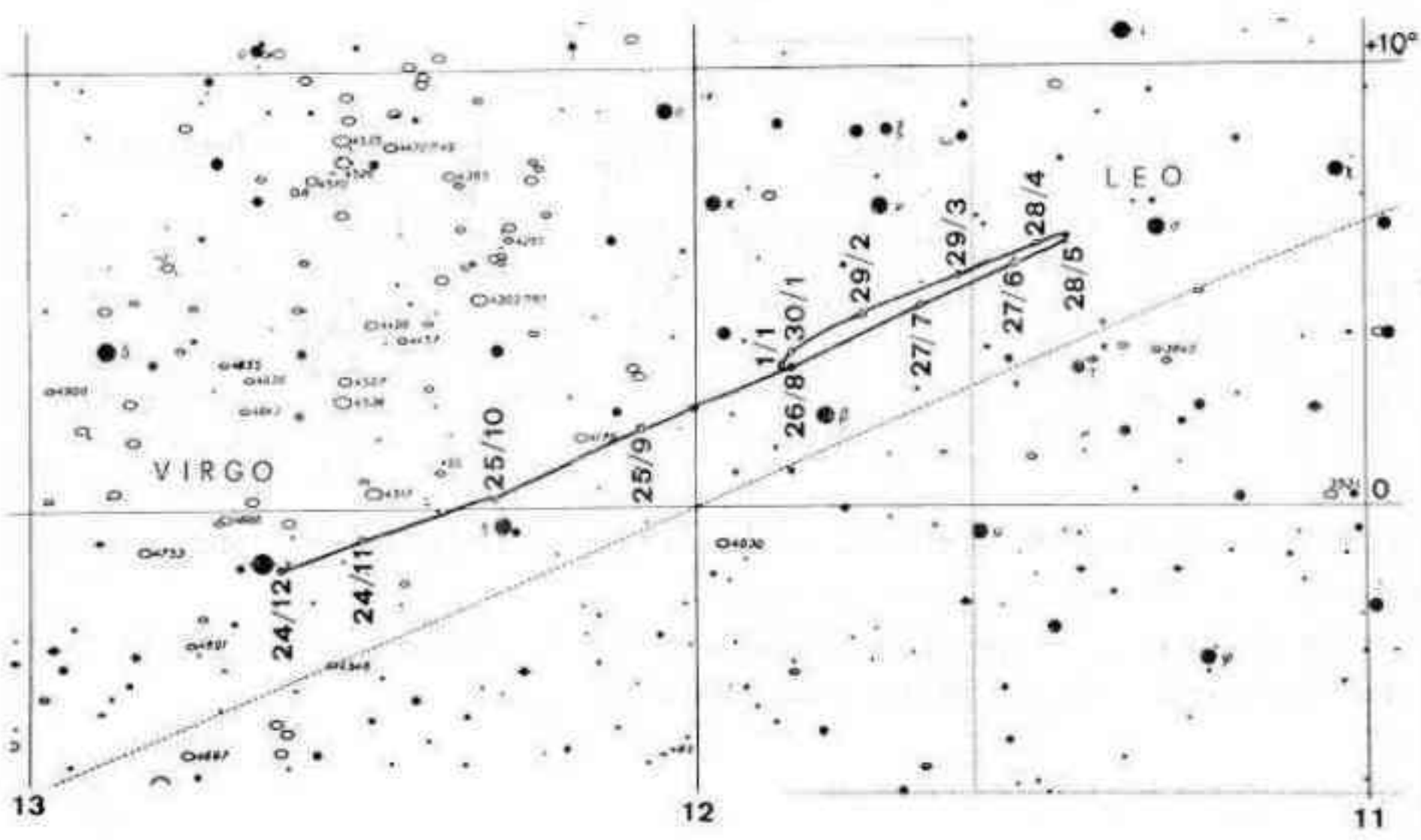
<u>Fecha</u>		<u>Asc. Recta</u>			<u>Declinac.</u>			<u>Fecha</u>		<u>Asc. Recta</u>			<u>Declinac.</u>		
		<u>h</u>	<u>m</u>	<u>s</u>	<u>°</u>	<u>'</u>	<u>"</u>			<u>h</u>	<u>m</u>	<u>s</u>	<u>°</u>	<u>'</u>	<u>"</u>
Ene	1	17	20	53,3	-21	47	29,2	Jul	27	17	17	56,9	-21	41	33
"	30	17	24	57,5	-21	50	37,7	Ago	26	17	16	33,7	-21	41	32,7
Feb	29	17	27	42	-21	51	52,3	Sep	25	17	17	11,1	-21	43	46,5
Mar	29	17	28	25	-21	51	17	Oct	25	17	19	48,6	-21	47	47,2
Abr	28	17	27	7,1	-21	49	14,6	Nov	24	17	23	56,9	-21	52	30,8
Mayo	28	17	24	16	-21	46	21,5	Dic	24	17	28	46	-21	56	44,5
Jun	27	17	20	49,9	-21	43	27,2								

PLUTON: Por tratarse de un planeta al alcance únicamente de los más grandes instrumentos, no se dan sus posiciones mensuales.

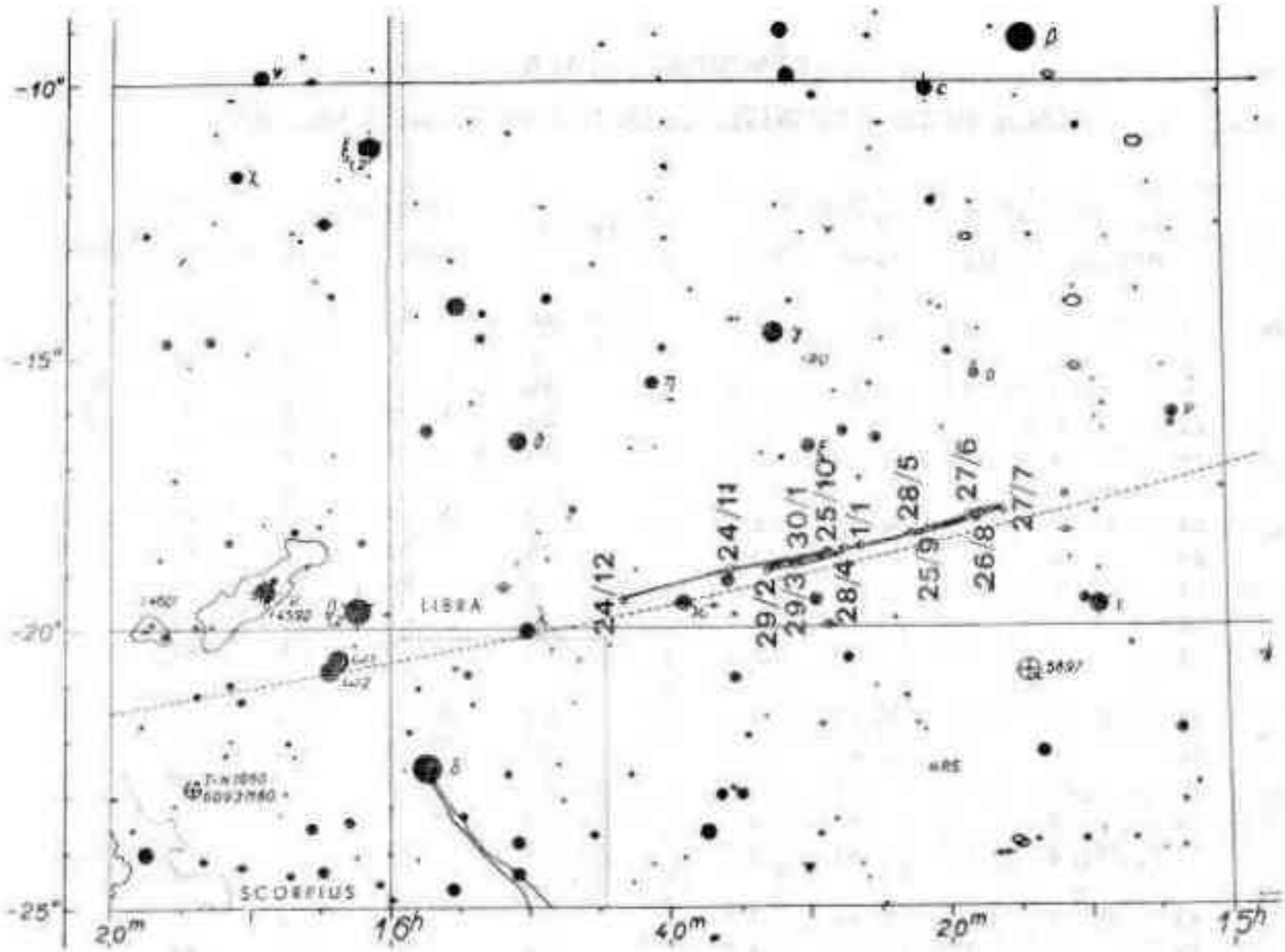
En las cartas celestes que siguen se da el recorrido aparente de los planetas exteriores, excepto Marte que exigiría una escala poco usual.



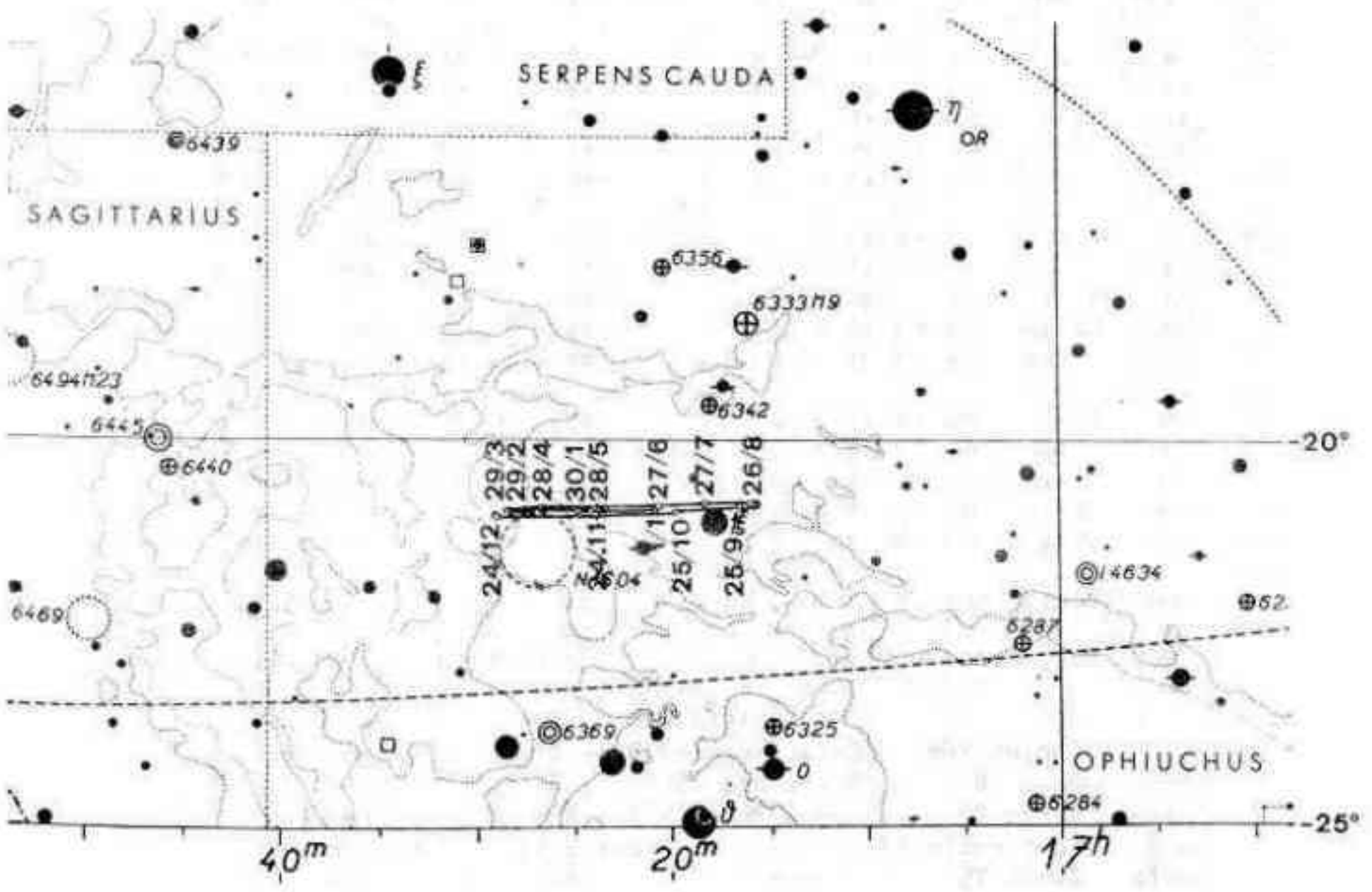
JUPITER



SATURNO



URANO



NEPTUNO

FENOMENOS 1980

ELONGACIONES Y MAGNITUDES DE LOS PLANETAS A 0h T.U.

Fecha	Mercurio		Venus		Fecha	Mercurio		Venus	
	Elong.	Mag.	Elong.	Mag.		Elong.	Mag.	Elong.	Mag.
Ene. -3	W. 14	-0.4	E. 31	-3.4	Jun. 30	E. 17	+1.9	W. 22	-3.8
2	11	0.5	32	3.4	Jul. 5	11	2.4	27	4.0
7	9	0.5	33	3.4	10	E. 5	3.0	32	4.1
12	6	0.7	34	3.4	15	W. 7	2.8	36	4.2
17	W. 3	0.8	35	3.5	20	13	2.0	39	4.2
22	E. 2	-1.0	E. 36	-3.5	25	W. 17	+1.3	W. 41	-4.2
27	4	1.0	37	3.5	30	19	+0.6	43	4.2
Feb. 1	8	1.1	38	3.5	Ago. 4	19	0.0	44	4.1
6	11	1.0	39	3.6	9	17	-0.6	45	4.1
11	15	0.9	40	3.6	14	13	1.1	45	4.1
16	E. 17	-0.6	E. 41	-3.6	19	W. 8	-1.4	W. 46	-4.0
21	18	0.0	41	3.6	24	W. 3	1.5	46	4.0
26	15	+0.9	42	3.7	29	E. 3	1.3	46	3.9
Mar. 2	E. 9	2.0	43	3.7	Sep. 3	7	1.0	46	3.9
7	W. 4	2.8	44	3.7	8	11	0.6	45	3.8
12	W. 12	+2.0	E. 44	-3.8	13	E. 14	-0.4	W. 45	-3.8
17	19	1.4	45	3.8	18	18	0.2	44	3.8
22	24	1.0	45	3.9	23	20	-0.1	44	3.7
27	27	0.7	46	3.9	28	22	0.0	43	3.7
Abr. 1	28	0.6	46	3.9	Oct. 3	24	+0.1	42	3.7
6	W. 28	+0.4	E. 46	-4.0	8	E. 25	+0.2	W. 41	-3.6
11	26	0.3	46	4.0	13	25	0.2	41	3.6
16	24	+0.1	45	4.1	18	24	0.4	40	3.6
21	22	-0.1	45	4.1	23	20	0.7	39	3.6
26	18	0.4	44	4.2	28	14	1.4	38	3.5
Mayo 1	W. 14	-0.8	E. 43	-4.2	Nov. 2	E. 3	+2.7	W. 37	-3.5
6	9	1.2	41	4.2	7	W. 8	1.9	36	3.5
11	W. 3	1.7	39	4.2	12	16	+0.6	35	3.5
16	E. 3	1.8	36	4.2	17	19	-0.1	34	3.5
21	9	1.4	32	4.1	22	19	0.4	32	3.4
26	E. 15	-0.9	E. 28	-4.0	27	W. 18	-0.5	W. 31	-3.4
31	19	-0.4	22	3.8	Dic. 2	16	0.5	30	3.4
Jun. 5	22	+0.1	16	3.5	7	13	0.5	29	3.4
10	24	0.4	8	3.1	12	11	0.5	28	3.4
15	24	0.8	E. 1	2.6	17	8	0.6	27	3.4
20	E. 24	+1.1	W. 8	-3.1	22	W. 5	-0.7	W. 26	-3.4
25	21	1.4	15	3.5	27	W. 3	0.8	25	3.4
30	E. 17	+1.9	W. 22	-3.8	32	E. 2	-0.8	W. 23	-3.4

ASTEROIDES

	Conjunción	Estacionario	Oposición	Estacionario
Ceres	Mayo 18	Noviembre 28	---	---
Pallas	Marzo 10	Septiembre 14	Octubre 20	Diciembre 15
Juno	Septiembre 17	---	Enero 13	Febrero 19
Vesta	Junio 25	---	---	---

Fecha	Marte		Júpiter		Saturno		Urano	Neptuno	Plutón
	Elong.	Mag.	Elong.	Mag.	Elong.	Mag.	Elong.	Elong.	Elong.
Ene. -8	W. 108	+ 0.4	W. 110	- 1.8	W. 94	+ 1.2	W. 37	W. 10	W. 70
2	117	+ 0.2	121	1.9	104	1.1	47	20	80
12	126	- 0.1	131	1.9	114	1.1	56	30	89
22	136	0.3	142	2.0	124	1.0	66	39	99
Feb. 1	147	0.6	153	2.0	135	1.0	76	49	109
11	W. 160	- 0.8	W. 164	- 2.0	W. 145	+ 1.0	W. 86	W. 59	W. 118
21	W. 173	1.0	W. 176	2.1	156	0.9	96	69	128
Mar. 2	E. 171	0.9	E. 173	2.0	167	0.9	106	79	137
12	158	0.8	162	2.0	W. 177	0.8	116	89	146
22	146	0.6	151	2.0	E. 171	0.8	126	99	154
Abr. 1	E. 135	- 0.3	E. 140	- 2.0	E. 161	+ 0.9	W. 136	W. 109	W. 160
11	125	- 0.1	129	1.9	150	0.9	146	119	E. 162
21	116	+ 0.1	119	1.8	140	1.0	157	129	159
Mayo 1	108	0.4	109	1.8	130	1.0	167	138	153
11	102	0.5	100	1.7	120	1.1	W. 177	148	145
21	E. 95	+ 0.7	E. 91	- 1.6	E. 110	+ 1.1	E. 173	W. 158	E. 136
31	90	0.8	82	1.6	101	1.2	163	168	127
Jun. 10	85	1.0	74	1.5	91	1.2	153	W. 177	118
20	80	1.1	66	1.5	82	1.3	143	E. 172	109
30	76	1.2	58	1.4	73	1.3	134	162	100
Jul. 10	E. 72	+ 1.2	E. 50	- 1.4	E. 64	+ 1.4	E. 124	E. 153	E. 91
20	68	1.3	42	1.3	56	1.4	114	143	82
30	64	1.4	34	1.3	47	1.4	105	133	73
Ago. 9	61	1.4	27	1.3	38	1.4	95	123	64
19	57	1.4	19	1.2	30	1.3	85	114	55
29	E. 54	+ 1.5	E. 12	- 1.2	E. 21	+ 1.3	E. 70	E. 104	E. 47
Sep. 8	51	1.5	E. 4	1.2	13	1.3	67	94	38
18	48	1.5	W. 4	1.2	E. 5	1.2	57	85	30
28	45	1.5	11	1.2	W. 5	1.2	48	75	23
Oct. 8	42	1.5	19	1.2	13	1.2	39	65	E. 18
18	E. 39	+ 1.5	W. 27	- 1.3	W. 22	+ 1.2	E. 29	E. 56	W. 17
28	37	1.5	35	1.3	30	1.2	20	46	21
Nov. 7	34	1.5	43	1.3	39	1.2	10	36	27
17	31	1.5	51	1.4	48	1.2	E. 1	27	36
27	29	1.4	59	1.4	58	1.1	W. 8	17	44
Dic. 7	E. 26	+ 1.4	W. 68	- 1.5	W. 67	+ 1.1	W. 18	E. 7	W. 53
17	24	1.4	77	1.5	76	1.1	28	W. 3	63
27	22	1.4	86	1.6	86	1.0	37	13	72
37	E. 19	+ 1.4	W. 96	- 1.6	W. 96	+ 1.0	W. 47	W. 22	W. 82

Magnitudes en la oposición: Urano 5,8; Neptuno 7,7; Plutón 14

MAGNITUDES VISUALES DE LOS ASTEROIDES

	Ene	Feb	Mar	Mayo	Jun	Jul	Ago	Oct	Nov	Dic
Ceres	7.9	8.2	8.4	8.5	8.4	8.3	8.0	7.6	7.0	6.6
Pallas	10.0	10.1	10.0	9.8	9.5	9.0	8.4	7.9	7.8	8.1
Juno	7.7	8.0	8.8	9.5	10.0	10.4	10.7	10.8	10.8	10.6
Vesta	7.1	7.6	8.0	8.3	8.4	8.3	8.2	7.9	7.4	6.8

CALENDARIO 1980

1980 es un año bisiesto de 366 días
El día juliano comienza a mediodía

Fecha Civil	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
		día jul. 2444		día jul. 2444		día jul. 2444		día jul. 2444		día jul. 2444		día jul. 2444
1,0	Ma	239,5	Vi	270,5	Sa	299,5	Ma	330,5	Ju	360,5	Do	391,5
2,0	Mi	240,5	Sa	271,5	Do	300,5	Mi	331,5	Vi	361,5	Lu	392,5
3,0	Ju	241,5	Do	272,5	Lu	301,5	Ju	332,5	Sa	362,5	Ma	393,5
4,0	Vi	242,5	Lu	273,5	Ma	302,5	Vi	333,5	Do	363,5	Mi	394,5
5,0	Sa	243,5	Ma	274,5	Mi	303,5	Sa	334,5	Lu	364,5	Ju	395,5
6,0	Do	244,5	Mi	275,5	Ju	304,5	Do	335,5	Ma	365,5	Vi	396,5
7,0	Lu	245,5	Ju	276,5	Vi	305,5	Lu	336,5	Mi	366,5	Sa	397,5
8,0	Ma	246,5	Vi	277,5	Sa	306,5	Ma	337,5	Ju	367,5	Do	398,5
9,0	Mi	247,5	Sa	278,5	Do	307,5	Mi	338,5	Vi	368,5	Lu	399,5
10,0	Ju	248,5	Do	279,5	Lu	308,5	Ju	339,5	Sa	369,5	Ma	400,5
11,0	Vi	249,5	Lu	280,5	Ma	309,5	Vi	340,5	Do	370,5	Mi	401,5
12,0	Sa	250,5	Ma	281,5	Mi	310,5	Sa	341,5	Lu	371,5	Ju	402,5
13,0	Do	251,5	Mi	282,5	Ju	311,5	Do	342,5	Ma	372,5	Vi	403,5
14,0	Lu	252,5	Ju	283,5	Vi	312,5	Lu	343,5	Mi	373,5	Sa	404,5
15,0	Ma	253,5	Vi	284,5	Sa	313,5	Ma	344,5	Ju	374,5	Do	405,5
16,0	Mi	254,5	Sa	285,5	Do	314,5	Mi	345,5	Vi	375,5	Lu	406,5
17,0	Ju	255,5	Do	286,5	Lu	315,5	Ju	346,5	Sa	376,5	Ma	407,5
18,0	Vi	256,5	Lu	287,5	Ma	316,5	Vi	347,5	Do	377,5	Mi	408,5
19,0	Sa	257,5	Ma	288,5	Mi	317,5	Sa	348,5	Lu	378,5	Mi	409,5
20,0	Do	258,5	Mi	289,5	Ju	318,5	Do	349,5	Ma	379,5	Ju	410,5
21,0	Lu	259,5	Ju	290,5	Vi	319,5	Lu	350,5	Mi	380,5	Vi	411,5
22,0	Ma	260,5	Vi	291,5	Sa	320,5	Ma	351,5	Ju	381,5	Vi	412,5
23,0	Mi	261,5	Sa	292,5	Do	321,5	Mi	352,5	Vi	382,5	Sa	413,5
24,0	Ju	262,5	Do	293,5	Lu	322,5	Ju	353,5	Sa	383,5	Do	414,5
25,0	Vi	263,5	Lu	294,5	Ma	323,5	Vi	354,5	Do	384,5	Lu	415,5
26,0	Sa	264,5	Ma	295,5	Mi	324,5	Sa	355,5	Lu	385,5	Ma	416,5
27,0	Do	265,5	Mi	296,5	Ju	325,5	Do	356,5	Ma	386,5	Mi	417,5
28,0	Lu	266,5	Ju	297,5	Vi	326,5	Lu	357,5	Mi	387,5	Ju	418,5
29,0	Ma	267,5	Vi	298,5	Sa	327,5	Ma	358,5	Ju	388,5	Vi	419,5
30,0	Mi	268,5			Do	328,5	Mi	359,5	Vi	389,5	Sa	420,5
31,0	Ju	269,5			Lu	329,5			Sa	390,5		

<u>JULIO</u>		<u>AGOSTO</u>		<u>SEPTIEMBRE</u>		<u>OCTUBRE</u>		<u>NOVIEMBRE</u>		<u>DICIEMBRE</u>		fecha civil
día	jul.	día	jul.	día	jul.	día	jul.	día	jul.	día	jul.	
	2444		2444		2444		2444		2444		2444	
Ma	421,5	Vi	452,5	Lu	483,5	Mi	513,5	Sa	544,5	Lu	574,5	1,0
Mi	422,5	Sa	453,5	Ma	484,5	Ju	514,5	Do	545,5	Ma	575,5	2,0
Ju	423,5	Do	454,5	Mi	485,5	Vi	515,5	Lu	546,5	Mi	576,5	3,0
Vi	424,5	Lu	455,5	Ju	486,5	Sa	516,5	Ma	547,5	Ju	577,5	4,0
Sa	425,5	Ma	456,5	Vi	487,5	Do	517,5	Mi	548,5	Vi	578,5	5,0
Do	426,5	Mi	457,5	Sa	488,5	Lu	518,5	Ju	549,5	Sa	579,5	6,0
Lu	427,5	Ju	458,5	Do	489,5	Ma	519,5	Vi	550,5	Do	580,5	7,0
Ma	428,5	Vi	459,5	Lu	490,5	Mi	520,5	Sa	551,5	Lu	581,5	8,0
Mi	429,5	Sa	460,5	Ma	491,5	Ju	521,5	Do	552,5	Ma	582,5	9,0
Ju	430,5	Do	461,5	Mi	492,5	Vi	522,5	Lu	553,5	Mi	583,5	10,0
Vi	431,5	Lu	462,5	Ju	493,5	Sa	523,5	Ma	554,5	Ju	584,5	11,0
Sa	432,5	Ma	463,5	Vi	494,5	Do	524,5	Mi	555,5	Vi	585,5	12,0
Do	433,5	Mi	464,5	Sa	495,5	Lu	525,5	Ju	556,5	Sa	586,5	13,0
Lu	434,5	Ju	465,5	Do	496,5	Ma	526,5	Vi	557,5	Do	587,5	14,0
Ma	435,5	Vi	466,5	Lu	497,5	Mi	527,5	Sa	558,5	Lu	588,5	15,0
Mi	436,5	Sa	467,5	Ma	498,5	Ju	528,5	Do	559,5	Ma	589,5	16,0
Ju	437,5	Do	468,5	Mi	499,5	Vi	529,5	Lu	560,5	Mi	590,5	17,0
Vi	438,5	Lu	469,5	Ju	500,5	Sa	530,5	Ma	561,5	Ju	591,5	18,0
Sa	439,5	Ma	470,5	Vi	501,5	Do	531,5	Mi	562,5	Vi	592,5	19,0
Do	440,5	Mi	471,5	Sa	502,5	Lu	532,5	Ju	563,5	Sa	593,5	20,0
Lu	441,5	Ju	472,5	Do	503,5	Ma	533,5	Vi	564,5	Do	594,5	21,0
Ma	442,5	Vi	473,5	Lu	504,5	Mi	534,5	Sa	565,5	Lu	595,5	22,0
Mi	443,5	Sa	474,5	Ma	505,5	Ju	535,5	Do	566,5	Ma	596,5	23,0
Ju	444,5	Do	475,5	Mi	506,5	Vi	536,5	Lu	567,5	Mi	597,5	24,0
Vi	445,5	Lu	476,5	Ju	507,5	Sa	537,5	Ma	568,5	Ju	598,5	25,0
Sa	446,5	Ma	477,5	Vi	508,5	Do	538,5	Mi	569,5	Vi	599,5	26,0
Do	447,5	Mi	478,5	Sa	509,5	Lu	539,5	Ju	570,5	Sa	600,5	27,0
Lu	448,5	Ju	479,5	Do	510,5	Ma	540,5	Vi	571,5	Do	601,5	28,0
Ma	449,5	Vi	480,5	Lu	511,5	Mi	541,5	Sa	572,5	Lu	602,5	29,0
Mi	450,5	Sa	481,5	Ma	512,5	Mi	542,5	Do	573,5	Ma	603,5	30,0
Ju	451,5	Do	482,5			Ju	543,5			Mi	604,5	31,0

ECLIPSES 1980

En 1980 se producirán cinco eclipses, dos de Sol y tres de Luna.

I - Febrero 16 ECLIPSE TOTAL DE SOL, visible en Africa, India y Sur de Asia; invisible en la República Argentina

	d	h	m
Comienzo	16	6	15,9
Comienzo totalidad	16	7	12,8
Medio	16	8	59,9
Fin totalidad	16	10	35,1
Fin eclipse	16	11	32

II - Marzo 1° ECLIPSE PENUMBRAL DE LUNA, visible en Asia, parte del continente antártico, Australia, Africa, Europa, regiones árticas, Noroeste de América del Norte y flanco Este de América del Sud.

	d	h	m
Luna entra en penumbra	1	18	44,1
Medio del eclipse	1	20	46 Magnitud 0,681
Luna sale de penumbra	1	22	48

III - Julio 27 ECLIPSE PENUMBRAL DE LUNA, visible en Nueva Zelanda, Australia, continente antártico, Sur de Asia, Africa y Europa; invisible en la República Argentina.

	d	h	m
Luna entra en penumbra	27	17	56,8
Medio del eclipse	27	19	8,9 Magnitud 0,279
Luna sale de penumbra	27	20	21,4

IV - Agosto 10 ECLIPSE ANULAR DEL SOL, visible en el Sud de América del Norte, América central y del Sud; visible en la República Argentina como parcial. En Buenos Aires alcanzará una magnitud de aprox. 0,6 poco antes de la puesta del Sol.

	d	h	m
Comienzo	10	16	14,7
Comienzo anularidad	10	17	19,6
Medio	10	19	17,1
Fin anularidad	10	21	5
Fin del eclipse	10	22	10

Semidiámetro del Sol 15' 46"9; semidiámetro de la Luna 15' 7"1

V - Agosto 26 ECLIPSE PENUMBRAL DE LUNA, visible en Africa, extremo Oeste de Asia, Europa, América del Norte excepto su extremo Noroeste, América del Sud y el continente antártico; visible en la República Argentina.

	d	h	m
Luna entra en penumbra	26	1	42,1
Medio del eclipse	26	3	31,3 Magnitud 0,733
Luna sale de penumbra	26	5	20,7

Se recuerda que los eclipses penumbrales son imperceptibles a simple vista.

EFEMERIDES PARA OBSERVACIONES FISICAS DEL SOL 1980

Para 0h de Tiempo Universal

Fecha	P	B ₀	L ₀	Fecha	P	B ₀	L ₀
Ene 0	+ 2.92	-2.85	318.36	Feb 15	-17.16	-6.81	72.65
1	2.43	2.97	305.19	16	17.50	6.85	59.49
2	1.95	3.09	292.02	17	17.83	6.89	46.32
3	1.46	3.20	278.85	18	18.16	6.93	33.15
4	0.98	3.32	265.68	19	18.48	6.97	19.98
5	+ 0.49	-3.43	252.51	20	-18.79	-7.00	6.81
6	+ 0.01	3.54	239.34	21	19.10	7.03	353.64
7	- 0.48	3.66	226.17	22	19.40	7.06	340.48
8	0.96	3.77	213.00	23	19.70	7.09	327.31
9	1.45	3.88	199.83	24	19.99	7.12	314.14
10	- 1.93	-3.98	186.66	25	-20.28	-7.14	300.96
11	2.41	4.09	173.49	26	20.56	7.16	287.79
12	2.88	4.20	160.33	27	20.83	7.18	274.62
13	3.36	4.30	147.16	28	21.10	7.20	261.45
14	3.84	4.40	133.99	29	21.36	7.21	248.28
15	- 4.31	-4.51	120.82	Mar 1	-21.61	-7.22	235.10
16	4.78	4.61	107.66	2	21.86	7.23	221.93
17	5.25	4.70	94.49	3	22.10	7.24	208.76
18	5.71	4.80	81.32	4	22.34	7.25	195.58
19	6.17	4.90	68.15	5	22.57	7.25	182.41
20	- 6.63	-4.99	54.99	6	-22.79	-7.25	169.23
21	7.09	5.08	41.82	7	23.00	7.25	156.06
22	7.54	5.18	28.65	8	23.21	7.25	142.88
23	7.99	5.27	15.49	9	23.42	7.24	129.70
24	8.44	5.35	2.32	10	23.61	7.23	116.53
25	- 8.88	-5.44	349.16	11	-23.80	-7.22	103.35
26	9.32	5.52	335.99	12	23.99	7.21	90.17
27	9.76	5.61	322.82	13	24.16	7.19	76.99
28	10.19	5.69	309.66	14	24.33	7.18	63.81
29	10.61	5.77	296.49	15	24.50	7.16	50.63
30	-11.04	-5.84	283.32	16	-24.65	-7.14	37.45
31	11.46	5.92	270.16	17	24.80	7.11	24.27
Feb 1	11.87	5.99	256.99	18	24.94	7.09	11.09
2	12.28	6.06	243.82	19	25.08	7.06	357.91
3	12.68	6.13	230.66	20	25.21	7.03	344.72
4	-13.09	-6.20	217.49	21	-25.33	-7.00	331.54
5	13.48	6.26	204.32	22	25.45	6.97	318.36
6	13.87	6.33	191.16	23	25.55	6.93	305.17
7	14.26	6.39	177.99	24	25.66	6.89	291.98
8	14.64	6.45	164.82	25	25.75	6.85	278.80
9	-15.01	-6.51	151.66	26	-25.84	-6.81	265.61
10	15.38	6.56	138.49	27	25.92	6.77	252.42
11	15.75	6.62	125.32	28	25.99	6.72	239.23
12	16.11	6.67	112.16	29	26.05	6.67	226.04
13	16.46	6.72	98.99	30	26.11	6.62	212.85
14	-16.81	-6.76	85.82	31	-26.17	-6.57	199.66
15	-17.16	-6.81	72.65	Abr 1	-26.21	-6.52	186.46

Fecha	P	B ₀	L ₀	Fecha	P	B ₀	L ₀
Abr 1	-26.21	-6.52	186.46	Mayo 17	-20.40	-2.38	298.76
2	26.25	6.46	173.27	18	20.10	2.27	285.54
3	26.28	6.40	160.08	19	19.81	2.15	272.31
4	26.30	6.34	146.88	20	19.50	2.04	259.08
5	26.31	6.28	133.68	21	19.19	1.92	245.85
6	-26.32	-6.22	120.49	22	-18.87	-1.80	232.62
7	26.32	6.15	107.29	23	18.55	1.68	219.39
8	26.32	6.09	94.09	24	18.22	1.57	206.16
9	26.30	6.02	80.89	25	17.89	1.45	192.93
10	26.28	5.95	67.69	26	17.55	1.33	179.70
11	-26.26	-5.88	54.49	27	-17.21	-1.21	166.47
12	26.22	5.80	41.29	28	16.85	1.09	153.24
13	26.18	5.73	28.09	29	16.50	0.97	140.00
14	26.13	5.65	14.89	30	16.14	0.85	126.77
15	26.07	5.57	1.69	31	15.77	0.73	113.54
16	-26.00	-5.49	348.48	Jun 1	-15.40	-0.61	100.30
17	25.93	5.41	335.28	2	15.02	0.49	87.07
18	25.85	5.33	322.07	3	14.64	0.37	73.83
19	25.76	5.24	308.86	4	14.26	0.25	60.60
20	25.67	5.16	295.66	5	13.87	0.13	47.36
21	-25.57	-5.07	282.45	6	-13.47	-0.01	34.13
22	25.46	4.98	269.24	7	13.07	+0.11	20.89
23	25.34	4.89	256.03	8	12.67	0.24	7.66
24	25.22	4.80	242.82	9	12.26	0.36	354.42
25	25.09	4.71	229.61	10	11.85	0.48	341.19
26	-24.95	-4.61	216.39	11	-11.44	+0.60	327.95
27	24.80	4.52	203.18	12	11.02	0.72	314.71
28	24.65	4.42	189.96	13	10.60	0.84	301.48
29	24.49	4.32	176.75	14	10.17	0.96	288.24
30	24.32	4.22	163.53	15	9.75	1.08	275.01
Mayo 1	-24.15	-4.12	150.32	16	-9.32	+1.20	261.77
2	23.97	4.02	137.10	17	8.88	1.31	248.53
3	23.78	3.92	123.88	18	8.45	1.43	235.30
4	23.58	3.81	110.66	19	8.01	1.55	222.06
5	23.38	3.71	97.44	20	7.57	1.67	208.82
6	-23.17	-3.60	84.22	21	-7.13	+1.78	195.59
7	22.95	3.50	71.00	22	6.68	1.90	182.35
8	22.72	3.39	57.78	23	6.24	2.02	169.11
9	22.49	3.28	44.56	24	5.79	2.13	155.87
10	22.25	3.17	31.34	25	5.34	2.25	142.64
11	-22.01	-3.06	18.11	26	-4.89	+2.36	129.40
12	21.76	2.95	4.89	27	4.44	2.47	116.16
13	21.50	2.84	351.67	28	3.99	2.59	102.93
14	21.23	2.73	338.44	29	3.54	2.70	89.69
15	20.96	2.61	325.22	30	3.08	2.81	76.45
16	-20.68	-2.50	311.99	Jul 1	-2.63	+2.92	63.22
17	-20.40	-2.38	298.76	2	-2.17	+3.03	49.98

Fecha		P	B ₀	L ₀	Fecha		P	B ₀	L ₀	
Jul	1	- 2.63	+2.92	63.22	Ago	16	+16.41	+6.71	174.71	
	2	2.17	3.03	49.98		17	16.74	6.75	161.49	
	3	1.72	3.14	36.74		18	17.07	6.80	148.28	
	4	1.27	3.25	23.51		19	17.39	6.84	135.06	
	5	0.81	3.36	10.27		20	17.71	6.88	121.84	
	6	- 0.36	+3.46	357.04		21	+18.03	+6.92	108.63	
	7	+ 0.10	3.57	343.80		22	18.33	6.95	95.41	
	8	0.55	3.67	330.57		23	18.64	6.99	82.20	
	9	1.00	3.77	317.33		24	18.94	7.02	68.99	
	10	1.45	3.88	304.10		25	19.23	7.05	55.77	
	11	+ 1.90	+3.98	290.86		26	+19.52	+7.07	42.56	
	12	2.35	4.08	277.63		27	19.80	7.10	29.35	
	13	2.80	4.18	264.40		28	20.08	7.12	16.14	
	14	3.25	4.28	251.17		29	20.35	7.15	2.92	
	15	3.69	4.37	237.93		30	20.62	7.17	349.71	
	16	+ 4.14	+4.47	224.70		Sep	31	+20.88	+7.18	336.50
	17	4.58	4.56	211.47			1	21.14	7.20	323.29
	18	5.02	4.66	198.24			2	21.39	7.21	310.09
	19	5.45	4.75	185.01			3	21.63	7.22	296.88
	20	5.89	4.84	171.77			4	21.87	7.23	283.67
	21	+ 6.32	+4.93	158.54			5	+22.10	+7.24	270.46
	22	6.75	5.02	145.31			6	22.33	7.25	257.26
	23	7.18	5.10	132.08			7	22.55	7.25	244.05
	24	7.60	5.19	118.85			8	22.77	7.25	230.85
	25	8.02	5.27	105.62			9	22.98	7.25	217.64
	26	+ 8.44	+5.35	92.40			10	+23.18	+7.25	204.44
	27	8.86	5.43	79.17			11	23.38	7.24	191.23
	28	9.27	5.51	65.94			12	23.58	7.23	178.03
	29	9.68	5.59	52.71			13	23.76	7.22	164.83
	30	10.09	5.67	39.48			14	23.94	7.21	151.62
	31	+10.49	+5.74	26.26			15	+24.12	+7.20	138.42
Ago	1	10.89	5.82	13.03	16	24.28	7.18	125.22		
	2	11.29	5.89	359.81	17	24.45	7.16	112.02		
	3	11.68	5.96	346.58	18	24.60	7.14	98.82		
	4	12.07	6.02	333.36	19	24.75	7.12	85.62		
	5	+12.45	+6.09	320.13	20	+24.89	+7.10	72.42		
	6	12.83	6.16	306.91	21	25.03	7.07	59.22		
	7	13.21	6.22	293.69	22	25.16	7.04	46.02		
	8	13.58	6.28	280.47	23	25.28	7.01	32.82		
	9	13.95	6.34	267.25	24	25.40	6.98	19.62		
	10	+14.31	+6.40	254.02	25	+25.51	+6.95	6.42		
	11	14.68	6.46	240.80	26	25.61	6.91	353.22		
	12	15.03	6.51	227.58	27	25.71	6.87	340.03		
	13	15.38	6.56	214.37	28	25.79	6.83	326.83		
	14	15.73	6.61	201.15	29	25.88	6.79	313.63		
	15	+16.07	+6.66	187.93	30	+25.95	+6.74	300.44		
	16	+16.41	+6.71	174.71	Oct 1	+26.02	+6.70	287.24		

Fecha	P	B ₀	L ₀	Fecha	P	B ₀	L ₀
Oct 1	+26.02	+6.70	287.24	Nov 16	+21.11	+2.67	40.58
2	26.08	6.65	274.04	17	20.82	2.56	27.40
3	26.14	6.60	260.85	18	20.52	2.44	14.21
4	26.19	6.54	247.66	19	20.22	2.32	1.03
5	26.23	6.49	234.46	20	19.91	2.19	347.85
6	+26.26	+6.43	221.27	21	+19.60	+2.07	334.67
7	26.29	6.37	208.08	22	19.27	1.95	321.49
8	26.31	6.31	194.88	23	18.94	1.83	308.31
9	26.32	6.25	181.69	24	18.60	1.70	295.12
10	26.32	6.19	168.50	25	18.26	1.58	281.94
11	+26.32	+6.12	155.31	26	+17.91	+1.45	268.76
12	26.31	6.05	142.12	27	17.55	1.33	255.58
13	26.29	5.98	128.92	28	17.18	1.20	242.40
14	26.27	5.91	115.73	29	16.81	1.08	229.22
15	26.24	5.84	102.54	30	16.44	0.95	216.05
16	+26.20	+5.76	89.35	Dic 1	+16.05	+0.82	202.87
17	26.15	5.68	76.16	2	15.67	0.70	189.69
18	26.09	5.61	62.97	3	15.27	0.57	176.51
19	26.03	5.53	49.78	4	14.87	0.44	163.33
20	25.96	5.44	36.59	5	14.46	0.31	150.16
21	+25.88	+5.36	23.40	6	+14.05	+0.18	136.98
22	25.80	5.27	10.21	7	13.64	+0.06	123.80
23	25.70	5.19	357.02	8	13.21	-0.07	110.62
24	25.60	5.10	343.84	9	12.79	0.20	97.45
25	25.49	5.01	330.65	10	12.36	0.33	84.27
26	+25.37	+4.92	317.46	11	+11.92	-0.46	71.10
27	25.25	4.82	304.27	12	11.48	0.58	57.92
28	25.12	4.73	291.08	13	11.04	0.71	44.75
29	24.98	4.63	277.90	14	10.59	0.84	31.57
30	24.83	4.53	264.71	15	10.13	0.97	18.40
31	+24.67	+4.43	251.52	16	+ 9.68	-1.09	5.22
Nov 1	24.51	4.33	238.34	17	9.22	1.22	352.05
2	24.34	4.23	225.15	18	8.76	1.35	338.87
3	24.16	4.13	211.97	19	8.29	1.47	325.70
4	23.97	4.02	198.78	20	7.83	1.60	312.52
5	+23.77	+3.92	185.60	21	+ 7.35	-1.72	299.35
6	23.57	3.81	172.41	22	6.88	1.85	286.18
7	23.36	3.70	159.23	23	6.41	1.97	273.00
8	23.14	3.59	146.04	24	5.93	2.10	259.83
9	22.91	3.48	132.86	25	5.45	2.22	246.66
10	+22.68	+3.37	119.68	26	+ 4.97	-2.34	233.48
11	22.43	3.25	106.49	27	4.49	2.46	220.31
12	22.18	3.14	93.31	28	4.01	2.58	207.14
13	21.93	3.03	80.13	29	3.52	2.70	193.97
14	21.66	2.91	66.94	30	3.04	2.82	180.80
15	+21.39	+2.79	53.76	31	+ 2.55	-2.94	167.63
16	+21.11	+2.67	40.58	32	+ 2.06	-3.06	154.46

La observación del Sol 5ª parte

por el Dr. Angel Papetti

5.- Filtros de objetivos

Este método de observación, aunque presentado en último lugar es, fuera de toda duda, el ideal, y proporciona los mejores resultados con cualquier tipo de telescopio.

En los últimos años, el progreso de la tecnología ha hecho posible producir, a precios accesibles, filtros de cristal o plástico metalizados, de tamaño suficiente para cubrir totalmente objetivos de hasta unos 30 cm de diámetro.

El metalizado consiste, en general, en una delgada capa de aluminio o cromo cuyo espesor da al filtro una densidad 5 aproximadamente; es decir, que el filtro transmite solamente 1/100.000 de la radiación recibida. Estos filtros se colocan sobre el objetivo de los refractores o en la boca del tubo de los reflectores, con la cara metalizada dirigida hacia el objetivo. Puesto que el filtro absorbe calor solar, se obtiene una mejor definición, tanto visual como fotográficamente, si se permite que el aire circule sobre la cara posterior del mismo. Esto se consigue separando algo el filtro del objetivo, si se trata de un refractor, o perforando en el tubo algunos orificios cerca del filtro, si se lo emplea en un telescopio reflector.

Como el metalizado tiene, en general, una sobrecapa dieléctrica protectora, estos filtros, especialmente el cromado, tienen una duración indefinida, a no ser que se esté dominado por la obsesión de la "limpieza", y se frote el metalizado a cada rato con un paño. Esto no implica que el filtro no deba mantenerse limpio, libre de polvo y de impresiones digitales. Para quitar el polvo bastará, generalmente, con soplarlo (manteniendo el metalizado hacia abajo) con una perilla de goma grande (Nº 14, por ejemplo). Sólo en el caso de granos de polvo muy adheridos

podrá emplearse un pincel suave de pelo de marta o similar, bien desengrasado previamente en alcohol. Unicamente se frotará la superficie en el caso de impresiones digitales o marcas oleosas (el hollín deja a veces rastros grasosos). Para ello se empleará un paño de algodón bien usado y limpio, mojado en alcohol o acetona; previamente debe librarse a la superficie de toda partícula de polvo u hollín.

Después de haber descripto los principales métodos empleados para la observación visual del Sol, pasaremos ahora a ocuparnos de la:

Orientación de la imagen

El desplazamiento de la imagen del Sol sobre la pantalla de proyección, que hemos considerado antes como un inconveniente, se convierte en un recurso de gran valor para orientar dicha imagen, es decir, para identificar las direcciones cardinales celestes en relación con la misma. La orientación de la imagen solar es un paso previo y esencial para determinar luego las coordenadas heliográficas de las manchas. Para ello se deja inmóvil el telescopio y se observa sobre el disco reticulado (Fig. 7) de la pantalla el desplazamiento de una mancha, preferiblemente pequeña y bien definida. La recta que pasa por dos posiciones diferentes de la misma mancha, corresponde exactamente a la dirección E-O del cielo, o sea, coincide con un paralelo celeste, y, la perpendicular a esa recta, es la dirección N-S celeste, es decir, corresponde a un meridiano del cielo.

Se hace girar entonces la pantalla con su disco reticulado hasta que uno de los diámetros que hemos trazado sobre éste coincide o es paralelo a la trayectoria de la mancha elegida. Convendrá repetir este procedimiento tantas veces como sea necesario para lograr una ajustada orientación.

También puede orientarse la imagen haciendo girar el disco reticulado hasta que el borde del Sol se desplace exactamente sobre uno de los diámetros trazados sobre el disco. Esta variante insume más tiempo y es menos precisa que el procedimiento anterior, debido a las ondulaciones que normalmente presenta el limbo solar y que dificultan el logro de la tangencia del mismo al diámetro elegido al efecto.

Determinadas de la manera descripta las direcciones E-O y N-S, resulta necesario, además, identificar sobre esas dos direcciones, específicamente, a los cuatro puntos cardinales. La diferenciación sobre la dirección E-O es fácil e inmediata: puesto que todo el cielo, y el Sol

con él, se desplaza aparentemente del este al oeste, el borde "delantero" de la imágen móvil será el limbo oeste.

La identificación del norte o el sur no es tan inmediata porque, según que el instrumento empleado sea un telescopio reflector de tipo newtoniano, cassegrain o gregoriano, o un refractor con o sin prisma cenital, la dirección norte-sur en la imágen telescópica aparecerá derecha o invertida con respecto a la misma en el cielo. Algunos autores dan reglas para cada una de las variantes posibles que, estimo, son una carga innecesaria para la memoria. Además, en general, me parecen más interesantes las soluciones razonadas que las reglas mnemotécnicas.

El método que recomiendo es el siguiente: se centra la imágen del Sol en la pantalla de proyección y, con una ligera presión de las manos se desplaza levemente el tubo del instrumento aproximadamente hacia el norte o el sur celeste; se observa entonces qué borde de la imágen se centra en la pantalla. El punto cardinal, norte o sur, que corresponde al borde centrado, será el homónimo del cardinal del cielo hacia el cual se desplazó el tubo.

Aún cuando la orientación de la imágen se practica y aprovecha en mayor grado en la observación por proyección, todo lo dicho al respecto puede aplicarse a cualquiera de los otros métodos de observación visual que se han descripto.

Si la orientación se ha hecho con un telescopio montado acimutalmente y se interrumpe la observación durante un intervalo prolongado, cuando se reanuda debe orientarse nuevamente la imagen solar. En efecto, como consecuencia del movimiento aparente diurno del cielo motivado por la rotación terrestre, los círculos verticales y horizontales de la esfera celeste giran con respecto a los paralelos y meridianos de esa esfera. Este fenómeno es lo que se denomina "rotación de campo".

En la Fig. 8, los tres círculos corresponden a otras tantas posiciones del Sol en su trayectoria aparente diurna; en este caso, desde su culminación (tránsito por el meridiano) hasta una posición próxima a su ocaso. Las rectas discontinuas son, en cada caso, los círculos verticales y horizontales que pasan por el centro del disco solar; el gran arco de trazo continuo es el paralelo celeste que recorre el Sol en su marcha aparente diurna y, las rectas continuas corresponden al meridiano celeste que pasa por el centro del disco solar. Suponemos, a estos efectos, que las coordenadas ecuatoriales del Sol no varían en el curso de este intervalo.

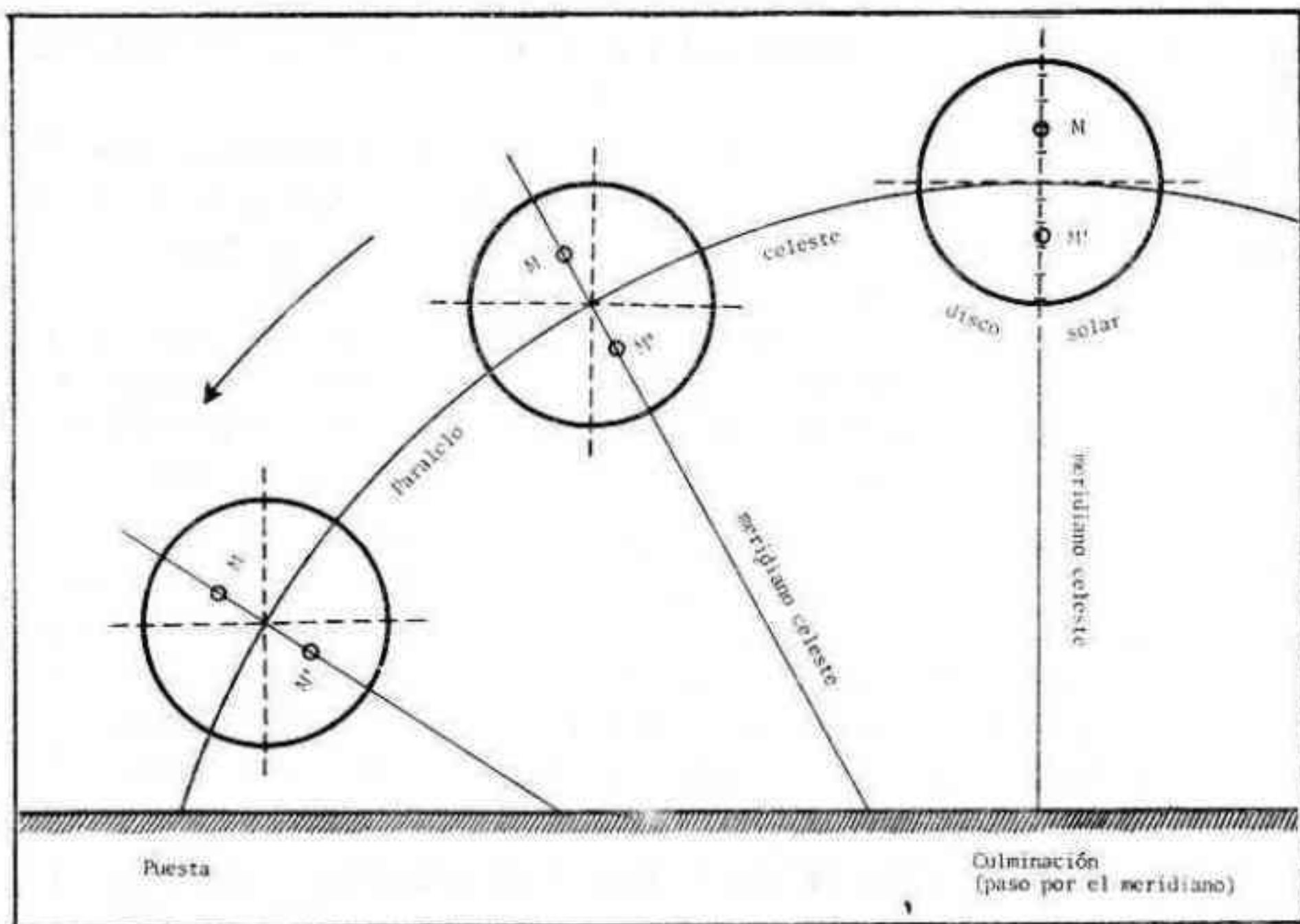


figura 8

Si M y M' son dos manchas solares que, en el momento de la culminación, se encuentran sobre el mismo meridiano celeste, estarán también en ese instante sobre el mismo círculo vertical. Durante el resto del día, las dos manchas seguirán estando sobre el mismo meridiano celeste, pero se apartarán progresivamente del círculo vertical original (estarán en círculos verticales diferentes). Si, durante ese intervalo, hemos seguido el Sol con un instrumento acimutal, el disco reticulado adosado a nuestra pantalla de proyección ha mantenido invariable su orientación con respecto al horizonte y a los círculos horizontales (rectas discontinuas de la Fig. 8), y deberemos rotarlo para que dos de sus diámetros vuelvan a coincidir con las direcciones cardinales celestes.

Bibliografía Comentada

LOS TRES PRIMEROS MINUTOS DEL UNIVERSO

Steven Weinberg. Alianza Editorial, Madrid, 1978

Seguramente la historia de la ciencia recordará al primer cuarto del siglo XX como una época gloriosa para la física. Allí nacieron dos teorías que habrían de afectar profundamente nuestra concepción del mundo que nos rodea. Podría decirse que esa época marcó el fin de nuestra interpretación "clásica" de los fenómenos físicos. Las teorías especial y general de la relatividad destruyeron de un solo golpe magistral nuestras ideas intuitivas del tiempo absoluto y de un universo tridimensional euclídeo. A la mecánica cuántica le correspondió acabar con el determinismo estricto de las leyes físicas en lo que a un nivel elemental o atómico se refiere. Estas dos teorías -teoría de la relatividad y mecánica cuántica- constituyen hoy en día junto con la mecánica o termodinámica estadística (un poco anterior a las otras dos) los pilares fundamentales de la física moderna.

Sobre la base de estas concepciones modernas, el hombre ha podido encarar la interpretación de problemas que antaño le parecían inabordables. Quizás de todos ellos el estudio y comprensión del Universo como un todo, y más específicamente lo relativo a su origen y su posterior evolución, sea el desafío más grande para el intelecto humano.

Para ver cómo las teorías recientes han producido un cambio radical en nuestro enfoque del Universo, tomemos el ejemplo de la cuestión de su origen mismo. Bajo una concepción clásica la "Creación" del Universo se reduce a una creación de materia en el marco de un espacio y un tiempo absolutos preexistentes. El enfoque actual es radicalmente diferente, ya que no tiene sentido plantearse la existencia previa de un espacio vacío carente de materia; el tiempo mismo carece de significado en un supuesto instante "previo". La creación del universo es en realidad una "singularidad" en el espacio-tiempo donde no solo irrumpió la materia y la energía en una especie de coágulo inicial de densidad y temperatura virtualmente infinitas sino que "allí" mismo comenzó la propia existencia del espacio y del tiempo. Como escribió Luis de Broglie en su libro "Sabios y Descubrimientos": "Hemos llegado a interpretar los fenómenos físicos pero arribando, por así decir, al límite de lo que actualmente nos sentimos capaces de comprender".

Esta breve introducción nos provee de un marco para comentar el excelente libro de divulgación que ha escrito Steven Weinberg, y que recientemente fuera traducido al castellano. En un total de ocho capítulos el autor nos expone las características generales de lo que se ha dado en llamar "el modelo corriente", es decir el modelo de Universo que goza actualmente de un consenso mayoritario. Dedicamos en especial tres capítulos al análisis de las características principales de los tres primeros minutos de existencia del mismo, tal como podemos inferir a partir de los datos con que disponemos actualmente y de la aplicación de las leyes de la física hoy aceptadas (si bien extrapoladas a condiciones de densidad y temperatura virtualmente irreproducibles en el laboratorio alguno).

Los primeros capítulos, a modo de introducción histórica, nos relatan el descubrimiento del corrimiento al rojo de las líneas espectrales de las galaxias, del cual se infiere la expansión actual del Universo. Se destaca asimismo que el futuro curso de evolución del Universo depende de la densidad media de materia. Por debajo de un valor límite, el freno gravitacional será incapaz de evitar la expansión futura, por lo que la misma no se detendrá jamás y el Universo resultaría "abierto". Las estimaciones presentes de esta densidad media indican que sería varias veces inferior al valor crítico, no obstante se especula que posiblemente haya suficiente materia en el espacio intergaláctico como para poder eventualmente frenar la expansión, lo que resultaría en un Universo "cerrado".

El capítulo 3 trata de lo que el autor llama "el descubrimiento cosmológico del siglo", nos referimos a la detección de la radiación de fondo de cuerpo negro correspondiente a una temperatura de 3°K , resabio omnipresente de la gran explosión inicial que dió origen al Universo. En el capítulo 6 vuelve sobre este tema en una breve disgresión histórica donde analiza las posibles causas que demoraron unas décadas este descubrimiento importantísimo no obstante haber sido predicho teóricamente con anterioridad.

Los capítulos 4, 5 y 7 tratan específicamente de los primeros tres minutos de existencia del Universo -lo que da motivo al título del libro-. En estas condiciones de temperatura y densidad extremas, cobran importancia fenómenos cuánticos como el principio de exclusión de Pauli y la creación de pares partícula-antipartícula mediante la aniquilación de fotones. Podemos deducir también que en esas etapas primigenias el Universo pasó por un estado de equilibrio termodinámico, lo que permite interpretar la distribución de cuerpo negro de 3°K (esencialmente microondas) y su aparente isotropía. El capítulo 5 describe las sucesivas etapas desde el primer centésimo de segundo hasta los "treinta y cuatro minutos y cuarenta segundos" en una secuencia de seis "fotogramas". A partir del sexto fotograma y por los próximos 700.000 años no ocurrirá nada interesante aparte de la expansión generalizada. A los 700.000 años la temperatura habrá descendido lo suficiente como para permitir la formación de núcleos

atómicos estables. A partir de allí la materia podrá comenzar a formar galaxias y estrellas. "Después de otros 10.000 millones de años, aproximadamente, los seres vivos comenzarán a reconstruir esta historia".

El autor destaca que dos consecuencias importantes del modelo descrito son la abundancia relativa de helio frente al hidrógeno del orden de un 22 a un 28 por ciento, y un fondo cósmico de neutrinos y antineutrinos de 2° K. Las estimaciones experimentales indirectas de la relación helio/hidrógeno parecen encuadrar perfectamente dentro de las predicciones del "modelo corriente", en tanto que por el momento la detección de neutrinos es un problema tecnológicamente no resuelto (debido a la "transparencia" que presenta la materia ordinaria para estas partículas sin masa ni carga que no responden ni a las fuerzas electromagnéticas ni a las interacciones fuertes).

El capítulo 7 dedicado en especial al primer centésimo de segundo expone las dificultades teóricas para encarar la materia en las condiciones de densidad altísima y temperaturas superiores a los 100.000 millones de grados Kelvin. Sencillamente no sabemos lo suficiente sobre las leyes físicas en estos dominios. La confirmación o no de la teoría de los "quarks" podría tener consecuencias decisivas para una extrapolación en el tiempo anterior al primer centésimo de segundo.

El capítulo final "La perspectiva futura" analiza brevemente la evolución futura del Universo tanto bajo la hipótesis de una expansión eterna como en el caso de un Universo cerrado. La primera hipótesis nos conduce asintóticamente a una especie de "muerte entrópica", a un frío eterno donde todos los combustibles termonucleares se hayan agotado y la temperatura tienda indefectiblemente al cero absoluto. Por el contrario si la densidad media de materia en el Universo es suficiente como para frenar la expansión llegará un momento (que depende del valor numérico de la densidad media) en que la expansión cesará y el Universo comenzará a contraerse. Todos los pasos se revertirán en una especie de "secuencia al revés". Con el tiempo el corrimiento al rojo de las galaxias se transformará en un corrimiento al azul, el fondo de radiación cósmica actualmente de microondas comenzará a desplazarse hacia regiones cada vez más energéticas del espectro. Llegará un momento que el cielo nocturno será tan cálido como el cielo actual durante el día (300° K). Finalmente será intolerablemente brillante, las moléculas de las atmósferas estelares y planetarias comenzarán a disociarse en sus átomos componentes y los mismos átomos se disolverán en electrones libres y núcleos atómicos. Cuando la temperatura se eleve a 10.000 millones de grados los núcleos se desmenuzaran en sus protones y neutrones deshaciendo toda la obra de la nucleosíntesis estelar y cosmológica. "Poco después empezará la creación de electrones y positrones en gran número en los choques entre fotones, y el fondo cósmico de neutrinos y antineutrinos recuperará la comunión térmica con el resto del Universo"

Estas perspectivas sombrías (si bien inimaginablemente lejanas en el tiempo) lle

van al autor a expresar unas reflexiones personales filosóficas. En unos bellos párrafos finales, como sobreponiéndose a una sensación de agobiante impotencia, Steven Weinberg dice:

La Tierra parece muy suave y confortable, salpicada de vaporosas nubes, con nieve que adquiere una tonalidad rosada a medida que el sol se pone y caminos que se extienden en línea recta por el campo de una ciudad a otra. Es difícil darse cuenta de que todo esto sólo es una minúscula parte de un Universo abrumadoramente hostil. Aún más difícil es comprender que este Universo actual ha evolucionado desde una condición primitiva inefablemente extraña, y tiene ante sí una futura extinción en el frío eterno o el calor intolerable. Cuanto más comprensible parece el Universo, tanto más sin sentido parece también.

Pero si no hay alivio en los frutos de nuestra investigación, hay al menos algún consuelo en la investigación misma. Los hombres no se contentan con consolarse mediante cuentos de dioses y gigantes, o limitando sus pensamientos a los asuntos cotidianos de la vida. También construyen telescopios, satélites y aceleradores, y se sientan en sus escritorios durante horas interminables tratando de discernir el significado de los datos que reúnen. El esfuerzo para comprender el Universo es una de las pocas cosas que eleva la vida humana por sobre el nivel de la farsa y le imprime algo de la elevación de la tragedia.

Luego de estos emotivos pensamientos, el libro concluye con unas tablas de propiedades de las partículas elementales y de la radiación, un glosario de términos astronómicos y físicos, un suplemento matemático donde se detallan algunos cálculos que presuponen un nivel de conocimientos un poco superior al nivel general del libro, y finalmente una lista de sugerencia para lecturas adicionales, algunas de ellas de nivel superior universitario.

Esta obra fue recibida -en su versión original inglesa- por los medios académicos del mundo anglosajón como una obra maestra de divulgación científica de alta calidad. Ha sido escrita teniendo en mente al lector culto, pero no necesariamente embebido de los conocimientos elevados de física y astronomía; se le exige sí, que esté dispuesto a abordar argumentaciones detalladas. Es una suerte que al poco tiempo de aparecer el original en inglés, haya sido traducido al castellano y resulte adquirible en el país en las grandes librerías de la Capital. Lo recomendamos decididamente a todo aficionado a la astronomía.

Alejandro Di Baja (h)

Noticiero astronómico

a cargo de Mario Vattuone

Contracción del complejo nebulosa-cúmulo-nube molecular en Orión.

F. W. Fallon y otros presentan, en *Astrophysical Journal* del 1^º de noviembre de 1977, evidencias observacionales para confirmar la opinión de que el ancho de las rayas moleculares en Orión se debe a una contracción de la nube con una velocidad directamente proporcional a la distancia al centro de la misma. Según los autores del trabajo, la prueba principal la suministra la estrecha concordancia entre el movimiento de la nube y el de las estrellas sumergidas en ella. Una ulterior implicación de dicha concordancia es que la formación de estrellas comprende toda la nube, y no solo su centro denso, tal como lo prevé el cuadro convencional de la formación de estrellas.

Es importante notar que éste no es el primer trabajo que presenta un punto de vista diametralmente opuesto al clásico de la expansión, que tuvo origen en Ambartsumián.

Será interesante aguardar nuevas confirmaciones observacionales.

Fenómenos eruptivos en las primeras fases de la evolución estelar.

Desde hace algunos años han sido descubiertos dos nuevos miembros de la clase FU Ori (V 1057 Cyg y V 1515 Cyg) y por consiguiente esta estrella dejó de ser un fenómeno aislado. Como es sabido, FU Ori ascendió al máximo en 1937, con un aumento de, por lo menos, 6 mag.; desde 1960 está disminuyendo lentamente con un ritmo de unas 0,2 mag. por año. V 1057 Cyg alcanzó el máximo en 1970, en cerca de 390 días, y desde entonces ha descendido 1^m,7 en 6 años. El tercer caso, V 1515 Cyg, creció mucho más lentamente a partir de la mag. 17 y tardó por lo menos 12 años para aumentar a la mag. 15 (dos magnitudes). Los espectros de estas estrellas son todos similares: supergigantes F o G con anchas rayas de absorción, estructura tipo P Cyg del H γ , componentes de envoltura desplazadas, y raya del Li en 6707 intensa.

Se sabe ahora con certeza que V 1057 Cyg era sin lugar a dudas una estrella de tipo T Tau antes de la explosión, y que el aumento de 5^m,5 se ha

debido a un crecimiento excepcional de la luminosidad superficial y a un modesto incremento del radio. Esto se produjo bastante lentamente, aunque aparentemente fueron expulsadas varias envolturas a alta velocidad. Las tres estrellas presentan excesos infrarrojos intensos, y están unidas a nebulosas de reflexión en forma de arco que se tornan visibles cuando la estrella se hace más brillante.

La frecuencia de tres erupciones observadas en 80 años, unida al número de estrellas T Tau conocidas, indica que, a menos que se trate de un caso especial, el fenómeno FU Ori puede repetirse, y se verificaría en una T Tau aproximadamente cada diez mil años. Dadas las observaciones de algunas T Tau, como EX Lup, VY Tau y UZ Tau E, que han mostrado aumentos y disminuciones de luminosidad menores pero más frecuentes, se ha llegado a pensar que se verifique una actividad semejante en otras T Tau a un nivel menor pero aún más frecuente, como podría suceder si el fenómeno decayera con el paso del tiempo.

La causa de estas "explosiones" se desconoce aún, pero el hecho comprobado fehacientemente de que aquellas representan una actividad intrínseca del astro, demuestra que la hipótesis de "ventanas" a través de velos oscuros, es ya insostenible.

El proceso de formación de estrellas en las nubes moleculares asociadas con estrellas de Herbig.

La formación de estrellas se inicia con un proceso en el cual una nube interestelar es comprimida hasta que llega a quedar ligada gravitacionalmente. Los procesos hipotéticos son: 1)- colisiones nube-nube; 2)- paso del frente de choque de una onda de densidad de la espiral galáctica; 3)- paso del frente de choque de una supernova o de una región H II; 4)- contracción lenta de una nube interestelar inicialmente extensa y difusa pero pesada.

R. B. Loren ha estudiado ahora 3 nubes moleculares asociadas con estrellas de Herbig de los tipos B_e-A_e , o sea muy jóvenes, en un intento de descubrir el mecanismo que puso en marcha el proceso de formación. En el caso de NGC 7129, el colapso de la nube y la consiguiente formación de estrellas puede ser explicado con la autogravitación de una nube maciza aislada, sin ningún aumento de la presión externa. En los otros dos casos, en cambio, debe haber sido necesaria la intervención de tal presión. Para L_k H 198 puede haberse debido a una colisión nube-nube, mientras que para la nube asociada a BD+40°4124 la explicación no es muy clara; posiblemente el proceso se puso en marcha a causa de una región H II de las proximidades.

H₂O en la Galaxia. Lugares con estrellas OB de nueva formación.

R. Genzel y D. Downes enumeran 82 fuentes de vapor de agua (a 22 GHz), de las cuales dan posiciones y espec-

tros; 32 de las mismas son nuevas. Casi todas se hallan, probablemente, en envolturas en expansión en torno a estrellas masivas de reciente formación. Las fuentes H_2O pueden clasificarse sobre la base de sus espectros; muchas presentan una simetría notable en su emisión de baja velocidad, y cerca del 50% de las más intensas muestra configuraciones débiles a alta velocidad, correspondientes a velocidades que oscilan entre $+25$ y $+260$ km/s en torno de sus rayas de baja velocidad. La frecuencia de dichas fuentes indica que la emisión a alta velocidad se verifica en una gran parte de la fase H_2O de la evolución estelar.

Las fuentes H_2O resultaron cercanas a las regiones H II de las que ha sido confeccionado un mapa, pero no coinciden con ellas. Existen dos tipos diferentes de fuentes infrarrojas y de máseres OH; el primer tipo está asociado a las zonas H II, mientras que el otro se halla ligado directamente a fuentes H_2O , tal como resulta de la coincidencia de las posiciones y velocidades.

Genzel y Downes intentan finalmente en su trabajo de disponer los distintos tipos de fuentes H_2O según un esquema evolutivo de las espirales OB que resulta muy interesante.

La ley de absorción estelar.

Desde hace tiempo se sabía que la relación R entre la absorción A y el exceso de color E(B-V) es practica-

te constante en toda la Galaxia, e igual a 3. Sin embargo, más recientemente se había sospechado que para algunas regiones particulares podría no valer esta regla, lo que no puede maravillarse, si se tiene presente que el valor de la relación depende del tipo de polvo interestelar que provoca la absorción de la luz, ya sea total o selectiva.

En un artículo de H. J. Johnson de agosto de 1977 en la Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica, el autor confirma y extiende los resultados que había obtenido y publicado anteriormente. Sirviéndose del nuevo sistema fotométrico de banda intermedia de 13 colores, publicado por él y Mitchel en 1975, ha estudiado 6 zonas en: Orión (zona de la nebulosa), Escorpión, Cisne, Cefeo, Ofiuco y Perseo. Halló que la ley varía en las distintas regiones e indica que hay diferencias físicas en la materia interestelar presente en dichas zonas. Por la de Orión, en particular, se ha confirmado que el valor de R es muy elevado (5,2). Es posible que se encuentren valores tan elevados de R en las regiones donde existen estrellas O sumergidas en nebulosas.

Salvo estas zonas particulares, puede presumirse con bastante certeza que para el resto de la Galaxia R es constante e igual a $3,24 \pm 0,2$.

Estas fastidiosas estrellas Wolf-Rayet

Los astrónomos suecos B. Stenholm

e I. Lundstrom han afrontado el estudio de estas estrellas que se hallan entre las más calientes y masivas que se conozcan, con el fin de mejorar su empleo en el estudio de la estructura de la Galaxia. Son objetivos inmediatos: a)-aumentar el número de las WR con magnitudes y colores confiables para la determinación de las distancias, b)-mejoramiento de nuestros conocimientos sobre las magnitudes absolutas de las citadas estrellas. Este programa está en curso en el ESO (Observatorio Europeo Austral) desde 1975; se espera que los resultados de las observaciones serán publicados en 1979.

Las magnitudes absolutas halladas en investigaciones precedentes no eran muy confiables. En cambio, los citados astrónomos, mediante el examen de algunos casos en que las estrellas estaban asociadas a cúmulos de distancia conocida, hallaron valores entre -5,9 y -6,5.

Otro gran problema es el de la duplicidad. Resulta claro, a partir de las observaciones espectroscópicas de las más brillantes, que en su mayor parte son dobles: una componente es la WR y la otra una estrella normal de los tipos más tempranos. Recientes trabajos teóricos sobre las binarias de componentes próximas muestran que tales parejas deben atravesar una o dos veces la fase de WR en el curso de su vida. La componente no WR puede tener una luminosidad comprendida entre la de una débil estrella de neutrones y la de una estrella O brillante. Esto

implica que el fenómeno WR se debe siempre a la duplicidad, que solo descubrimos efectivamente cuando también la estrella secundaria es muy brillante. Este hecho crea una nueva dificultad para revelar la magnitud absoluta de las Wolf-Rayet, imponiendo al propio tiempo una notable cantidad de trabajo espectroscópico complementario.

La supernova del año 1006.

La supernova de 1006 es el objeto más brillante de este tipo que haya aparecido en tiempos históricos. F. R. Stephenson y otros hacen una interesante actualización de los registros históricos del fenómeno (Extremo Oriente, mundo Árabe, Europa) que confirma la naturaleza de la explosión, y suministran estimas mucho más precisas que las obtenidas hasta ahora con respecto a la posición, el pico de luminosidad aparente y la duración de la visibilidad. Sobre la base de dicha investigación llegan a las siguientes conclusiones: el único residuo posible es la radiofuente PKS 1459-41; la supernova se encontraba a una distancia aproximada de 1 Kpc; en el máximo alcanzó una magnitud aparente de -9,5; y debió ser visible por varios años.

Los autores del trabajo publican también un nuevo mapa del radio residuo a 408 MHz. Recuerdan que recientemente han sido descubiertas también emisiones ópticas y X, y concluyen con la esperanza de que en adelante dicho objeto sea mejor estudiado.

ESTIMADO CONSOCIO

REVISTA ASTRONOMICA debe reflejar las activi
dades de los aficionados . Háganos llegar su
colaboración en artículos, fotografías, dibujos o
resúmenes de observaciones sistematicas.
Contribuirá a que nuestra revista sea realmente
"SU REVISTA."