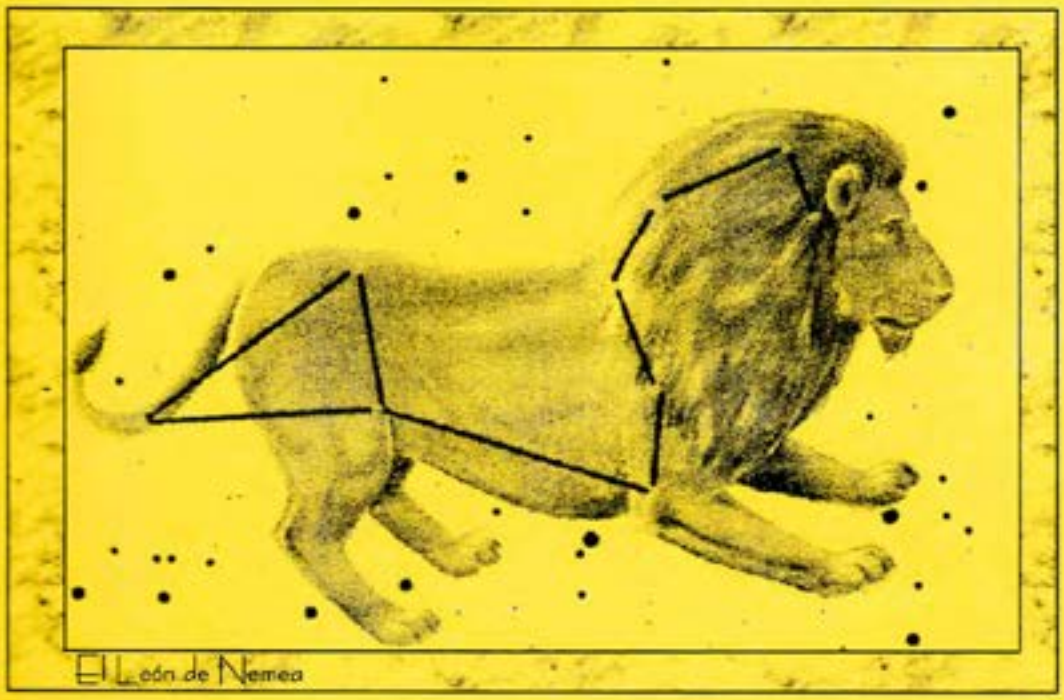
Asociación Leonesa de Astronomía

LEO

2000

Abril- Mayo- Junio nº 54



Asociación Leonesa de Astronomía
Apartado 1236
24080 León

Asociación Leonesa de Astronomía

Presidente:
José María Pérez
Vicepresidentes:
José Luis Montero
Francisco Martínez
Jesús San José
Secretaria:
Raquel Casado
Tesorero:
José María Pereira
Vocales:
Iván Campo
César Blanco

Director:
José María Pérez
Edición:
José María Pérez
Iván Campo
Archivo y documentación:
José María Pérez
Diseño:
Iván Campo
Sistemas informáticos:
Iván Campo
Colaboraciones:
Saúl Blanco
César Blanco
José María Perez

Edita:
Asociación Leonesa de Astronomía. Ap° de correos *1236. 24080* León.
Teléfono: 987 260510
e-mail: astroleo@lacaja.net
Web:
http://organizaciones.bornet.es/astroleo/

Imprime:
Gráficas Celarayn

Revista de la Asociación Leonesa de Astronomía.
Asociación inscrita en el Registro Provincial de Asociaciones el día 7 de abril de 1986 con el n° 739
Revista con deposito legal LE 858-1990
Las suscripciones a la Asociación se pueden realizar personándose en el local de la asociación o por carta.

LEO

Segundo trimestre
Abril- Mayo- Junio N° 54

Sumario

Editorial..... 2

Avisos y noticias..... 3

Sistema Solar..... 6

La Luna..... 9

Júpiter..... 12

Mapas..... 15

Mapa para la observación de Mercurio..... 18

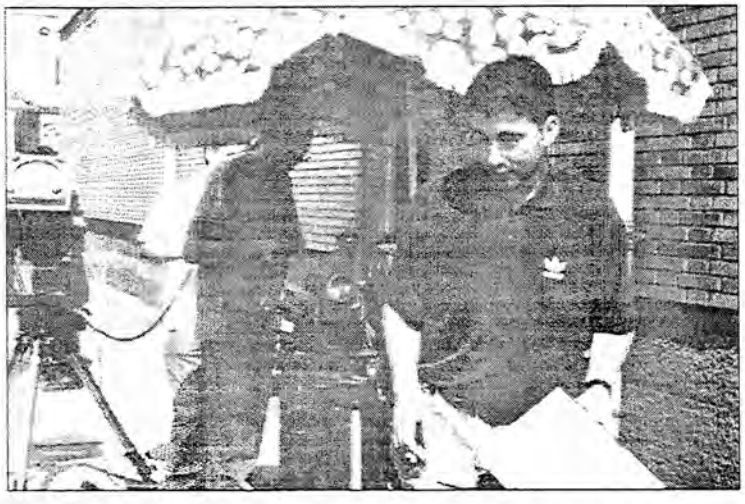
La Biblioteca..... 19

Planos del Observatorio..... 20

Fotos del Eclipse de Luna..... 22

El estudio comparado entre el Sol y las estrellas (II)..... 23

Tercera circular informativa..... 29



Héctor Jesús e Iván en la Biblioteca Pública el dia del Eclipse de Sol del pasado verano

EDITORIAL

Casi al mismo tiempo que este número de nuestra revista "**LEO**", los miembros de la Asociación Leonesa de Astronomía recibiréis la convocatoria para la Junta Anual, que tendrá lugar el próximo día 3 de abril.

Esta Junta es la última que se realiza antes de las XIV Jornadas Estatales de Astronomía, que se celebrarán en León del 12 al 17 de setiembre próximo.

Por este motivo, es una Junta de especial trascendencia y deseamos que haya una nutrida asistencia. La Junta Directiva de la Asociación confía en que respondáis a esta llamada, que es vital para el futuro de nuestra Asociación.

Estamos ya en la cuesta abajo de la preparación de las Jornadas de Astronomía y se han hecho muchas cosas, pero hay otras muchas por hacer y se necesita la colaboración de todos.

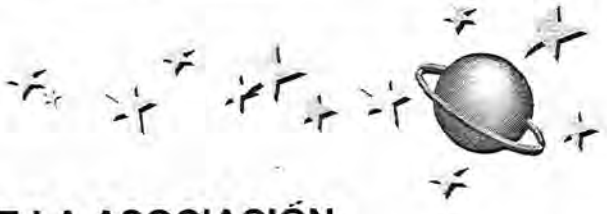
Las obras del Observatorio Astronómico parecen definitivamente encauzadas y hemos concertado la intervención de ilustres conferenciantes. Las gestiones para que el astronauta Pedro Duque asista al acto inaugural conjunto de las Jornadas de Astronomía y el Observatorio Astronómico continúan y no hemos perdido la esperanza de que esté presente en León para esa fecha.

Nos hemos puesto nuevamente en contacto con las autoridades que integrarán el Comité de Honor y acabamos de reiterar la invitación a S.A.R. el Príncipe de Asturias para que presida este Comité.

Hay ya varias inscripciones de miembros de otras Asociaciones, dispuestos a asistir a las Jornadas, alojándose en la Residencia Infanta Doña Sancha, y a presentar ponencias. También hay varias firmas comerciales que desean estar presentes en la exposición de instrumental y libros que se abrirá al público durante las fechas de las Jornadas en la Sala de Exposiciones del edificio de la Junta de Castilla y León.

Pero lo más importante es la presencia masiva de los miembros de la Asociación Leonesa de Astronomía. La Junta Directiva os insta a todos a que os inscribáis rápidamente y a que os preparéis para una participación lo más activa posible durante las fechas de las Jornadas.

LA REDACCIÓN



AVISOS Y NOTICIAS

REUNIONES EN EL LOCAL DE LA ASOCIACIÓN

Durante los meses de abril, mayo y junio continuarán las reuniones semanales de los martes no festivos, de 20 a 22 horas, en el local de la Asociación.

No habrá reunión el día 18 de abril (vacaciones escolares de Semana Santa).

Se recuerda que el teléfono de la Asociación es el 987 26 05 10 y que se atenderán directamente todas las consultas que se hagan por teléfono los martes de 20 a 22 horas. Las consultas que se dejen en el contestador automático en cualquier otro momento se contestarán conforme se revise el contestador.

Cobro de las cuotas anuales

Durante el mes de marzo se cobró la cuota anual de la Asociación, que es en la actualidad, de 4.000 pesetas (24,04 euros) a los asociados que tienen domiciliado el pago de la misma a través de la entidades bancarias, que son la inmensa mayoría.

Se ruega a quienes ingresan la cuota directamente que lo hagan cuanto antes. La cuenta de la Asociación Leonesa de Astronomía es 2096 0057 69 3061473504.

Inscripción de los miembros de la Asociación Leonesa de Astronomía en las XIV Jornadas Estatales de Astronomía

Los miembros de A.L.A. deberán ingresar así mismo la cuota de inscripción en las Jornadas de Astronomía cuanto antes.

Esta cuota es independiente de la cuota anual y es también de 4.000 pesetas. El ingreso debe hacerse a la cuenta de las **XIV Jornadas Estatales de Astronomía en León**, que es **2096 0057 64 3075262004**.

El ingreso de la cuota es requisito indispensable para asistir a los actos de las Jornadas.

Observatorio Astronómico

Al cierre de este número de nuestra revista, las obras del Observatorio Astronómico del Coto Escolar avanzan a buen ritmo.

Como el terreno en donde se ubica es de relleno, la cimentación consiste en una plataforma rígida de hormigón. Sobre ella se eleva el edificio que, al cierre de la edición de este número, está ya techado en todas sus dependencias, salvo en la que albergará el telescopio, que se rematará con una cúpula metálica de 4,40 metros de diámetro, que se importará de Estados Unidos.

La cúpula es una Ashdome, fabricada por Ash Manufacturing, y tanto el giro de la misma como la apertura de la ventana de observación

se realizan mediante motores eléctricos.

Esperamos que no se produzcan nuevos retrasos y que el Observatorio pueda estar en condiciones de funcionar durante las Jornadas de Astronomía.

Si, como el Alcalde de León prometió cuando iniciamos las gestiones para la construcción del Observatorio y nos ha reiterado en la última entrevista, a mediados de febrero pasado, el Ayuntamiento nos encomienda la gestión técnica del Observatorio, en principio instalaremos bajo la cúpula el telescopio Meade LX 200 propiedad de la Asociación Leonesa de Astronomía, junto con sus accesorios instrumentales.

Por supuesto, habrá que establecer un concierto de uso del Observatorio, aceptable tanto para el Ayuntamiento como para la Asociación. En nuestras entrevistas con el Alcalde, incluida la última del pasado mes de febrero, se señalaron las líneas generales del posible concierto: atención gratuita a los escolares que acuden de visita o por turnos al Coto Escolar, servicio al resto de los escolares de León mediante acuerdos específicos, actividades retribuidas para el público leonés (cursos, observaciones, etc) y total libertad para las actividades propias de los miembros de la Asociación.

Más adelante la Asociación podría solicitar de Caja España una subvención para sustituir el telescopio Meade LX200 por otro de mejores prestaciones y dotar al Observatorio de toda clase de facilidades para las actividades destinadas a los escolares y al público en general.

Confiamos en que la Asociación Leonesa de Astronomía sepa estar a la altura de las circunstancias y constituirse en una referencia para León, al igual de cómo lo es actualmente la Agrupación Astronómica de Sabadell, cuyo Observatorio también fue obra del Ayuntamiento de aquella localidad y se ha convertido en el centro de numerosas actividades científicas que rebasan el ámbito de la ciudad.

XIV Jornadas Estatales de Astronomía

La organización de las Jornadas Estatales de Astronomía, que tendrán lugar del 12 al 17 del próximo mes de setiembre sigue a buen ritmo.

Al cierre de la edición de este número de "LEO", hay unas 30 personas inscritas, procedentes de distintos puntos de España, que desean alojarse en la Residencia Infanta Doña Sancha, propiedad de la Junta de Castilla y León. Inicialmente, habíamos fijado el **31 de marzo pasado** como fecha límite para realizar las inscripciones y las reservas de plazas en la Residencia, pero hemos decidido ampliar el plazo hasta el **30 de junio próximo**.

Hemos dicho repetidamente que, además de los actos propiamente científicos, habrá otras actividades lúdicas, siguiendo lo que ya es tradicional en este tipo de Congresos. Fundamentalmente, serán dos: una visita a las Médulas y un concierto en el Teatro Emperador de la Orquesta Sinfónica de Castilla y León. Estas actividades **serán totalmente gratuitas para los asistentes a las Jornadas, que previamente hayan abonado la cuota de inscripción**.

Contamos ya con el acuerdo de tres ilustres astrofísicos españoles para impartir otras tantas conferencias sobre temas de palpitante actualidad en Astronomía. Son Rafael Rebolo,

investigador del I.A.C., Juan Pérez Mercader, del I.N.T.A. y Agustín Sánchez Lavega, catedrático de la Universidad del País Vasco.

Continúan las gestiones para que Pedro Duque venga a León y dé una conferencia en el acto inaugural de las Jornadas. Hemos conseguido que la Agencia de la ESA en Madrid informe favorablemente nuestra solicitud a sus superiores de París y por nuestra parte hemos insistido con una gestión directa ante Claire Mattok, encargada de las relaciones públicas de la ESA en París.

También hemos reiterado, a través de la Secretaría de la Casa Real, nuestra invitación a S.A.R. el Príncipe de Asturias para que acepte presidir el Comité de Honor de las Jornadas, integrado, además, por el Presidente de la Junta de Castilla y León, el Delegado de la misma en León, el Presidente de la Diputación Provincial, el Alcalde de León, el Rector de la Universidad y el Presidente de Caja España.

Durante las Jornadas habrá una exposición de instrumental astronómico y libros de Astronomía en la Sala de Exposiciones del edificio de la Junta de Castilla y León. Ya tenemos el ofrecimiento de varias casas comerciales para estar presentes en dicha exposición.

Trataremos de traer un planetario portátil que realizará exhibiciones durante los días de las Jornadas en el vestíbulo del edificio de la Junta. Y es muy posible que el Círculo Astronómico del Mediterráneo desplace hasta León durante esas fechas su camión-observatorio, que podría instalarse en la explanada del edificio de la Junta para que, quienes sientan curiosidad, puedan realizar observaciones astronómicas diurnas del Sol y nocturnas de los demás astros.

El último acto común para todos los congresistas será la cena del día 16, sábado, en la que se entregarán los premios a los ganadores en los diferentes concursos. El coste de la cena será lo único que deberán abonar los congresistas, al margen de la cuota de inscripción y, naturalmente, de los gastos de desplazamiento y alojamiento en el caso de los que vienen de otros puntos del país.

Por supuesto, todavía hay muchos cabos que atar y agradeceremos la colaboración de todos los que podáis aportar parte de vuestro tiempo libre y vuestras relaciones públicas. Por este motivo, es importante una asistencia nutrida a la próxima Junta Anual de la Asociación, cuya convocatoria hemos cursado por correo aparte.

Cambio en la distribución de la programación de las XIV Jornadas Estatales de Astronomía

Atendiendo las sugerencias de diversos participantes de fuera de León, que no disponen de tanto tiempo libre como ellos mismos quisieran, hemos decidido alterar la distribución de algunos actos de las Jornadas.

Así, lo más probable es que el Concierto de la Orquesta de Castilla y León sea el miércoles, día 13 de setiembre, y que la visita a las Médulas sea el jueves, día 14. Las conferencias de los científicos invitados se distribuirán entre los días 13, 15 y 16. La presentación de ponencias y las mesas redondas tendrán lugar fundamentalmente en los días 15 y 16 de setiembre, respectivamente viernes y sábado.

De estas modificaciones damos cuenta en la Tercera Circular Informativa, distribuida a las distintas Asociaciones existentes en España, y cuyo texto íntegro incluimos al final de este número de "LEO".

Abril

EFEMÉRIDES DEL SOL Y LOS PLANETAS PARA LEÓN
HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.).

ASTRO	COORDENADAS A 0:00 T.U. A.R.	DEC	HORA SALIDA	HORA CULMINACIÓN	HORA PUESTA
	h m	° '	h m	h m	h m
DÍA 1					
Sol	00: 43	+04: 35	06: 03	12: 25	18: 50
Mercurio	23: 04	-08: 00	05: 13	10: 47	16: 23
Venus	23: 36	-04: 09	05: 31	11: 19	17: 10
Marte	02: 17	+13: 46	07: 03	13: 59	20: 57
Júpiter	02: 29	+13: 42	07: 15	14: 10	21: 06
Saturno	02: 54	+14: 29	07: 37	14: 36	21: 34
Urano	21: 29	-15: 33	04: 07	09: 11	14: 16
Neptuno	20: 34	-18: 31	03: 25	08: 16	13: 08
DÍA 15					
Sol	01: 34	+09: 48	05: 40	12: 21	19: 06
Mercurio	00: 15	-01: 08	05 04	11: 03	17: 07
Venus	00: 40	+02: 39	05: 14	11: 27	17: 44
Marte	02: 57	+17: 02	06: 34	13: 43	20: 55
Júpiter	02: 41	+14: 43	06: 28	13: 28	20: 28
Saturno	03: 01	+14: 59	06: 47	13: 47	20: 48
Urano	21: 31	-15: 24	03: 14	08: 18	13: 23
Neptuno	20: 35	-18: 28	02: 30	07: 22	12: 14

➢ FENÓMENOS

DÍA 8: Aldebarán 1,6° al Sur de la Luna

➢ VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS

Mercurio y Venus: Prácticamente inobservables
Marte: Visible próximo al horizonte Oeste durante el crepúsculo vespertino
Júpiter y Saturno: En la primera quincena, visibles próximos al horizonte Oeste durante el crepúsculo vespertino.
Urano y Neptuno: Visibles con dificultad próximos al horizonte Este en los últimos momentos de la noche, antes de clarear el día.

➢ LLUVIAS DE ESTRELLAS FUGACES

Durante este mes, se podrán observar las siguientes lluvias de estrellas fugaces:

Nombre del enjambre	Día del máximo	Número medio de apariciones por hora	Coordenadas del radiante A.R.	δ
Lyridas	23 de abril	15	18 h 15 m	+23°

EFEMÉRIDES DEL SOL Y LOS PLANETAS PARA LEÓN
HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.).

Mayo

ASTRO	COORDENADAS A 0:00 T.U. A.R.	DEC	HORA SALIDA	HORA CULMINACIÓN	HORA PUESTA
	h m	° '	h m	h m	h m
DÍA 1					
Sol	02: 34	+15: 06	05: 16	12: 18	19: 24
Mercurio	02: 00	+10: 50	05: 01	11: 45	18: 35
Venus	01: 53	+10: 13	04: 56	11: 37	18: 23
Marte	03: 43	+20: 06	06: 04	13: 27	20: 51
Júpiter	02: 56	+15: 52	05: 36	12: 40	19: 44
Saturno	03: 09	+15: 34	05: 50	12: 52	19: 55
Urano	21: 33	-15: 16	02: 12	07: 17	12: 22
Neptuno	20: 35	-18: 26	01: 28	06: 20	11: 12
DÍA 15					
Sol	02: 34	+15: 06	05: 16	12: 18	19: 24
Mercurio	02: 00	+10: 50	05: 01	11: 45	18: 35
Venus	01: 53	+10: 13	04: 56	11: 37	18: 23
Marte	03: 43	+20: 06	06: 04	13: 27	20: 51
Júpiter	02: 56	+15: 52	05: 36	12: 40	19: 44
Saturno	03: 09	+15: 34	05: 50	12: 52	19: 55
Urano	21: 33	-15: 16	02: 12	07: 17	12: 22
Neptuno	20: 35	-18: 26	01: 28	06: 20	11: 12

➢ FENÓMENOS

Día 8: Júpiter en conjunción con el Sol.
Día 9: Mercurio en conjunción superior con el Sol.
Día 10: Saturno en conjunción con el Sol.

➢ VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS

Mercurio: En la última semana del mes, bien situado para observarlo al anochecer. Se incluye un mapa para facilitar su observación.
Venus: Inobservable.
Marte: Prácticamente inobservable, porque se pone durante el crepúsculo vespertino.
Júpiter y Saturno: Prácticamente inobservables.
Urano y Neptuno: Visibles hacia el Este en las últimas horas de la noche.

➢ LLUVIAS DE ESTRELLAS FUGACES

Durante este mes, se podrán observar las siguientes lluvias de estrellas fugaces:

Nombre del enjambre	Día del máximo	Número medio de apariciones por hora	Coordenadas del radiante A.R.	δ
Eta Aquáridas	6 de mayo	35	22 h 30 m	-1°

EFEMÉRIDES DEL SOL Y LOS PLANETAS PARA LEÓN
HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.).

ASTRO	COORDENADAS A 0:00 T.U. A.R.	DEC	HORA SALIDA	HORA CULMINACIÓN	HORA PUESTA
	h m	° '	h m	h m	h m
DÍA 1					
Sol	04: 37	+22: 04	04: 46	12: 19	19: 55
Mercurio	06: 12	+25: 34	06: 06	13: 54	21: 46
Venus	04: 25	+21: 20	04: 39	12: 07	19: 39
Marte	05: 14	+23: 41	05: 17	12: 56	20: 37
Júpiter	03: 26	+17: 51	03: 55	11: 07	18: 20
Saturno	03: 25	+16: 37	03: 59	11: 06	18: 14
Urano	21: 34	-15: 13	00: 11	05: 16	10: 21
Neptuno	20: 35	-18: 28	23: 25	04: 17	09: 09
DÍA 15					
Sol	05: 35	+23: 19	04: 43	12: 21	20: 03
Mercurio	07: 15	+22: 37	06: 28	14: 02	21: 36
Venus	05: 39	+23: 36	04: 47	12: 26	20: 08
Marte	05: 56	+24: 12	05: 01	12: 42	20: 25
Júpiter	03: 39	+18: 37	03: 09	10: 25	17: 41
Saturno	03: 32	+17: 01	03: 09	10: 18	17: 27
Urano	21: 33	-15: 17	23: 15	04: 20	09: 26
Neptuno	20: 34	-18: 31	22: 30	03: 21	08: 13
DÍA 30					
Sol	06: 37	+23: 10	04: 47	12: 25	20: 05
Mercurio	07: 18	+18: 42	05: 48	13: 04	20: 18
Venus	07: 00	+23: 32	05: 09	12: 47	20: 28
Marte	06: 39	+24: 00	04: 46	12: 27	20: 09
Júpiter	03: 52	+19: 20	02: 20	09: 39	16: 59
Saturno	03: 39	+17: 24	02: 16	09: 26	16: 37
Urano	21: 32	-15: 23	22: 16	03: 20	08: 25
Neptuno	20: 33	-18: 36	21: 30	02: 21	07: 12

➢ FENÓMENOS

Día 1: Plutón en oposición con el Sol.
Día 9: Mercurio en su máxima elongación al Este del Sol (24°).
Día 11: Venus en conjunción superior con el Sol.
Día 15: Día en que el Sol sale más pronto (a las 4:44 horas)
Día 21: Comienzo del verano en el hemisferio Norte (a las 1:46 horas). Día más largo del año (15 horas y 19 minutos de sol).
Día 26: Día en que el Sol se pone más tarde (a las 20:04 horas).

➢ VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS

Mercurio: Visible al anochecer durante la primera quincena del mes. Se incluye mapa para facilitar su observación. La mejor ocasión de este año.
Venus y Marte: Prácticamente invisibles durante todo el mes.
Júpiter y Saturno: En la segunda quincena, visibles hacia el Este poco antes de empezar a clarear el día.
Urano y Neptuno: Visibles desde poco antes de la media noche hasta que clarea el día.

➢ LLUVIAS DE ESTRELLAS FUGACES

Durante este mes, se podrán observar las siguientes lluvias de estrellas fugaces:

No hay lluvias importantes de estrellas fugaces durante este mes.

La Luna
Abril

➢ Fases de la Luna

DÍA	FASE	HORA	COORDENADAS A.R.	COORDENADAS DEC	SALE	CULMINA	SE PONE
		h m	h m	° '	h m	h m	h m
4	Luna nueva	18: 15	01: 02	+01: 03	06: 13	12: 21	18: 39
11	C. Creciente	13: 32	07: 37	+20: 25	11: 09	18: 49	01: 31
18	Luna llena	17: 42	13: 58	-07: 03	18: 56	-	05: 51
26	C. Menguante	19: 33	20: 39	-19: 39	01: 26	06: 14	11: 05

➢ Ocultaciones de estrellas por la luna

Desaparición Día	Desaparición h m s	Borde	Reaparición Día	Reaparición h m s	Borde	Magnitud estrella
9	22: 23: 00	O	9	23: 17: 05	I	6,7
9	22: 48: 47	O	9	23: 41: 43	I	4,4
9	23: 22: 57	O	10	00: 13: 39	I	5,4
11	22: 34: 50	O	11	23: 37: 01	I	5,4
12	00: 52: 30	O	12	01: 35: 25	I	6,3

➢ Curiosidades

	DÍA	HORA	DISTANCIA (km)	DIÁMETRO APARENTE
APOGEO	24	12: 25	404.556	29,5'
PERIGEO	4	22: 30	368.256	32,4'

Día en que culmina más alto: 10 de abril a 68° 23'
Día en que culmina más bajo: 24 de abril a 25° 14'

La Luna
Mayo

➢ Fases de la Luna

DÍA	FASE	HORA	COORDENADAS A.R.	COORDENADAS DEC	SALE	CULMINA	SE PONE
		h m	h m	° '	h m	h m	h m
4	Luna nueva	04: 14	02: 55	+10: 42	05: 45	12: 44	19: 53
10	C. Creciente	20: 02	09: 33	+16: 19	11: 14	18: 38	01: 11
18	Luna llena	07: 35	15: 43	- 15: 57	19: 52	00: 09	05: 21
26	C. Menguante	11: 57	22: 34	-12: 40	01: 14	06: 29	11: 51

➢ Ocultaciones de estrellas por la luna

Día	Desaparición h m s	Borde	Día	Reaparición h m s	Borde	Magnitud estrella
10	00: 19: 52	O	9	01: 01: 11	I	3,9

➢ Curiosidades

	DÍA	HORA	DISTANCIA (km)	DIÁMETRO APARENTE
APOGEO	22	03:31	405.445	29.5´
PERIGEO	6	09:05	363.172	32,9´

Día en que culmina más alto: 7 de mayo a 68° 29'
Día en que culmina más bajo: 22 de mayo a 24° 57'

La Luna
Junio

➢ Fases de la Luna

DÍA	FASE	HORA	COORDENADAS A.R.	COORDENADAS DEC	SALE	CULMINA	SE PONE
		h m	h m	° '	h m	h m	h m
2	Luna nueva	12: 16	04: 45	+18: 22	04: 57	12: 23	19: 57
9	C. creciente	03: 31	11: 23	+07: 38	12: 30	19: 06	01: 03
16	Luna llena	22: 28	17: 44	- 21: 37	19: 40	-	04: 32
25	C. menguante	01: 02	00: 24	- 03: 29	00: 41	06: 41	12: 49

➢ Ocultaciones de estrellas por la luna

Desaparición Día	h m s	Borde	Reaparición Día	h m s	Borde	Magnitud estrella

No hay ocultaciones de interés en este mes

➢ Curiosidades

	DÍA	HORA	DISTANCIA (km)	DIÁMETRO APARENTE
APOGEO	18	12:59	406.098	29.4´
PERIGEO	3	13:18	359.094	33,3´

Día en que culmina más alto: 4 de junio a 68° 45'
Día en que culmina más bajo: 18 de junio a 24° 54'

Satélites de Júpiter. Abril 2000

I - Io. II - Europa. III - Ganimedes. IV – Calisto.

E- Eclipse.

O- Ocultación.

T- Tránsito del satélite por delante del disco del planeta.

S- Proyección de la sombra del satélite sobre el disco del planeta.

c- comienzo del fenómeno

f- final del fenómeno

D	H	M	Sat	Fen
1	2	34	II	Oc
	6	25	II	Ef
	16	55	I	Tc
	17	33	I	Sc
	19	06	I	Tf
	19	42	I	Sf
2	14	04	I	Oc
	16	50	I	Ef
	20	53	II	Tc
	22	06	II	Sc
	23	28	II	Tf
3	0	37	II	Sf
	11	26	I	Tc
	11	50	III	Tc
	12	02	I	Sc
	13	37	I	Tf
	14	09	III	Tf
	14	11	I	Sf
	14	24	III	Sc
	16	21	III	Sf
4	8	35	I	Oc
	11	19	I	Ef
	16	01	II	Oc
	19	44	II	Ef
5	5	56	I	Tc
	6	31	I	Sc
	8	07	I	Tf
	8	40	I	Sf
6	3	05	I	Oc
	5	48	I	Ef
	10	18	II	Tc
	11	24	II	Sc
	12	52	II	Tf
	13	55	II	Sf

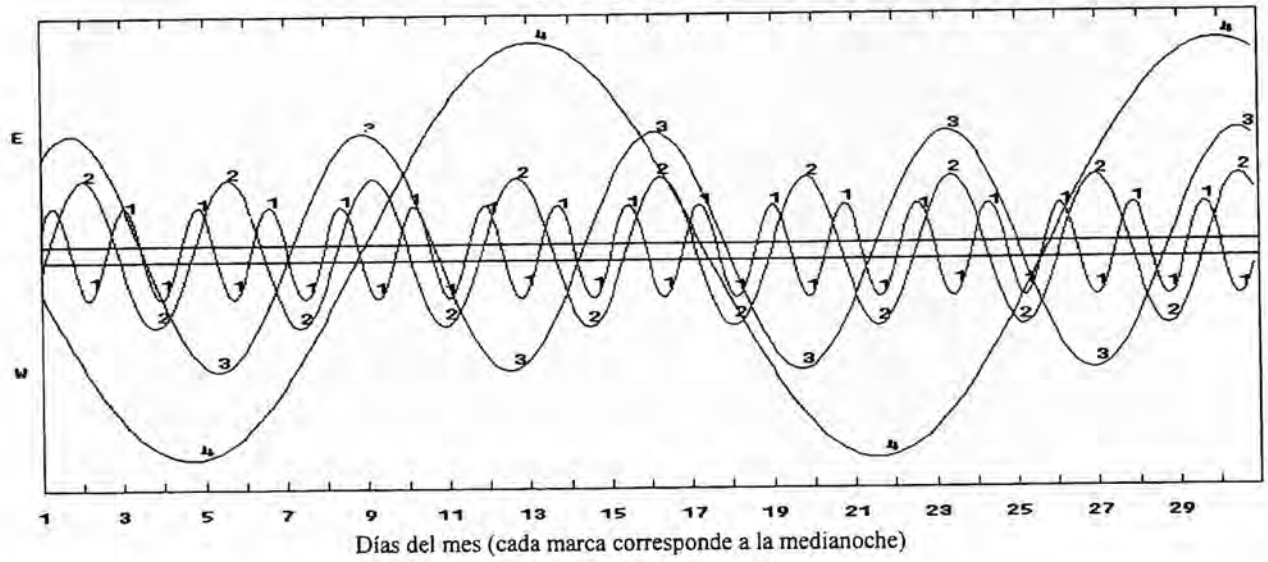
D	h	M	Sat	Fen
7	0	27	I	Tc
	0	59	I	Sc
	1	52	III	Oc
	2	38	I	Tf
	3	09	I	Sf
	4	11	III	Of
	4	12	III	Ec
	6	09	III	Ef
	21	36	I	Oc
8	0	17	I	Ef
	5	26	II	Oc
	9	02	II	Ef
	18	57	I	Tc
	19	28	I	Sc
	21	08	I	Tf
	21	38	I	Sf
9	16	06	I	Oc
	18	45	I	Ef
	23	43	II	Tc
10	0	42	II	Sc
	2	18	II	Tf
	3	14	II	Sf
	13	28	I	Tc
	13	57	I	Sc
	15	39	I	Tf
	16	07	I	Sf
	16	21	III	Tc
	18	26	III	Sc
	18	39	III	Tf
	20	23	III	Sf
11	10	37	I	Oc
	13	14	I	Ef
	18	52	II	Oc
	22	21	II	Ef
12	7	59	I	Tc
	8	26	I	Sc
	10	10	I	Tf
	10	35	I	Sf

D	H	M	Sat	Fen
13	5	07	I	Oc
	7	43	I	Ef
	13	08	II	Tc
	14	00	II	Sc
	15	43	II	Tf
	16	32	II	Sf
14	2	29	I	Tc
	2	55	I	Sc
	4	40	I	Tf
	5	04	I	Sf
	6	23	III	Oc
	10	10	III	Ef
	23	38	I	Oc
15	2	12	I	Ef
	8	18	II	Oc
	11	40	II	Ef
	21	00	I	Tc
	21	23	I	Sc
	23	11	I	Tf
	23	33	I	Sf
16	18	08	I	Oc
	20	40	I	Ef
17	2	33	II	Tc
	3	19	II	Sc
	5	08	II	Tf
	5	50	II	Sf
	15	30	I	Tc
	15	52	I	Sc
	17	41	I	Tf
	18	02	I	Sf
	20	53	III	Tc
	22	28	III	Sc
	23	09	III	Tf
18	0	24	III	Sf
	12	39	I	Oc
	15	09	I	Ef
	21	44	II	Oc

D	H	M	Sat	Fen
19	0	58	II	Ef
	10	01	I	Tc
	10	21	I	Sc
	12	12	I	Tf
	12	31	I	Sf
20	7	10	I	Oc
	9	38	I	EF
	15	59	II	Tc
	16	37	II	Sc
	28	34	II	Tf
	19	08	II	Sf
21	4	31	I	Tc
	4	50	I	Sc
	6	42	I	Tf
	6	59	I	Sf
	10	56	III	Oc
	14	12	III	Ef
22	1	40	I	Oc
	4	07	I	Ef
	11	10	II	Oc
	11	17	II	Ef
	23	02	I	Tc
	23	19	I	Sc
23	1	13	I	Tf
	1	28	I	Sf
	20	11	I	Oc
	22	35	I	Ef
24	5	24	II	Tc
	5	55	II	Sc
	7	59	II	Tf
	8	27	II	Sf
	17	33	I	Tc
	17	47	I	Sc
	19	44	I	Tf
	19	57	I	Sf

D	H	M	Sat	Fen
25	1	24	III	Tc
	2	29	III	Sc
	3	39	III	Tf
	4	24	III	Sf
	14	41	I	Oc
	17	04	I	Ef
26	0	36	II	Oc
	3	35	II	Ef
	12	03	I	Tc
	12	16	I	Sc
	14	14	I	Tf
	14	26	I	Sf
27	9	12	I	Oc
	11	33	I	Ef
	18	50	II	Tc
	19	13	II	Sc
	21	25	II	Tf
	21	45	II	Sf
28	6	34	I	Tc
	6	45	I	Sc
	8	45	I	Tf
	8	54	I	Sf
	15	28	III	Oc
	18	14	III	Ef
29	3	42	I	Oc
	6	02	I	Ef
	14	02	II	Oc
	16	53	II	Ef
30	1	04	I	Tc
	1	14	I	Sc
	3	15	I	Tf
	3	23	I	Sf
	22	13	I	Oc

GRÁFICO DEL MES



Días del mes (cada marca corresponde a la medianoche)

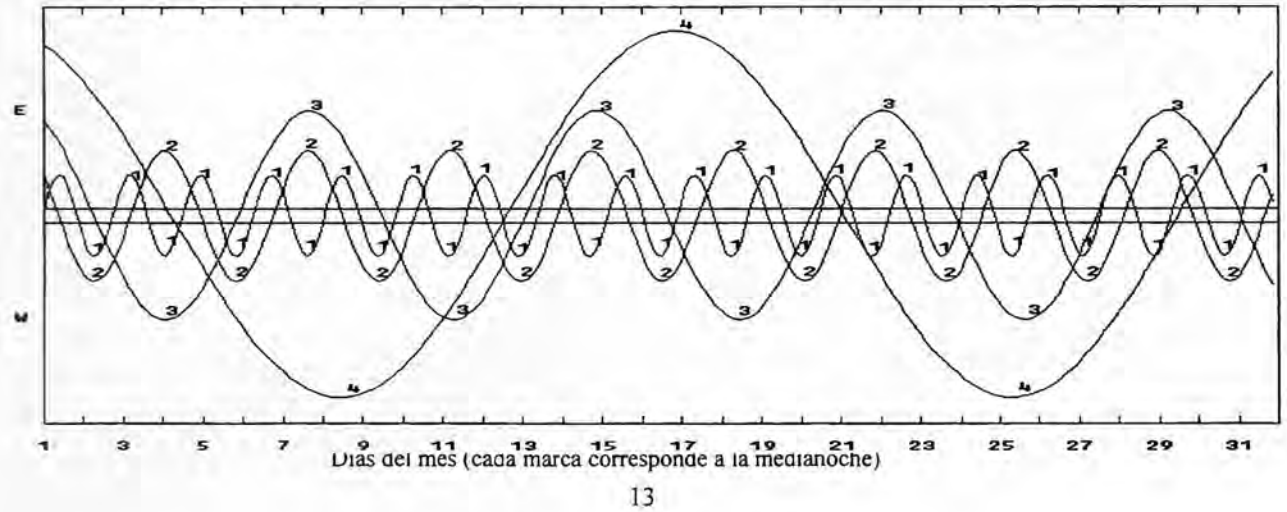
Satélites de Júpiter. Mayo 2000

I - Io. II - Europa. III - Ganimedes. IV – Calisto.

E- Eclipse.
O- Ocultación.
T- Tránsito del satélite por delante del disco del planeta.
S- Proyección de la sombra del satélite sobre el disco del planeta.
c- comienzo del fenómeno
f- final del fenómeno

D	h	M	Sat	Fen
1	0	30	I	Ef
	8	16	II	Tc
	8	32	II	Sc
	10	51	II	Tf
	11	03	II	Sf
	19	35	I	Tc
	19	42	I	Sc
	21	46	I	Tf
	21	52	I	Sf
2	5	56	III	Tc
	6	30	III	Sc
	8	09	III	Tf
	8	25	III	Sf
	16	44	I	Oc
	18	59	I	Ef
3	3	28	II	Oc
	6	12	II	Ef
	14	06	I	Tc
	14	11	I	Sc
	16	16	I	Tf
	16	21	I	Sf
4	11	14	I	Oc
	13	28	I	Ef
	21	41	II	Tc
	21	50	II	Sc
5	0	16	II	Tf
	0	22	II	Sf
	8	36	I	Tc
	8	40	I	Sc
	10	47	I	Tf
	10	49	I	Sf
	20	01	III	Oc
	22	15	III	Ef
6	5	45	I	Oc
	7	57	I	Ef
	16	54	II	Oc
	19	30	II	Ef
7	3	07	I	Tc
	3	08	I	Sc
	5	17	I	Tf
	5	18	I	Sf
8	0	15	I	Oc
	2	26	I	Of
	11	07	II	Tc
	11	08	II	Sc
	13	40	II	Sf
	13	42	II	Tf
	21	37	I	Sc
	21	37	I	Tc
	23	47	I	Sf
	23	48	I	Tf
9	10	29	III	Tc
	10	31	III	Sc
	12	26	III	Sf
	12	40	III	Tf
	18	44	I	Ec
	20	57	I	Of
10	6	16	II	Ec
	8	55	II	Of
	16	06	I	Sc
	16	08	I	Tc
	18	15	I	Sf
	18	18	I	Tf
11	13	13	I	Ec
	15	27	I	Of
12	0	26	II	Sc
	0	33	II	Tc
	2	58	II	Sf
	3	08	II	Tf
	10	34	I	Sc
	10	38	I	Tc
	12	44	I	Sf
	12	49	I	Tf
13	0	20	III	Ec
	2	44	III	Of
	7	41	I	Ec
	9	58	I	Of
	19	34	II	Ec
	22	20	II	Of
14	5	03	I	Sc
	5	09	I	Tc
	7	13	I	Sf
	7	20	I	Tf
15	2	10	I	Ec
	4	28	I	Of
	13	45	II	Sc
	13	59	II	Tc
	16	17	II	Sf
	16	34	II	Tf
	23	32	I	Sc
	23	39	I	Tc
16	1	41	I	Sf
	1	50	I	Tf
	14	33	III	Sc
	15	02	III	Tc
	16	28	III	Sf
	17	11	III	Tf
	20	39	I	Ec
	22	59	I	Of
17	8	52	II	Ec
	11	46	II	Of
	18	00	I	Sc
	18	10	I	Tc
	20	10	I	Sf
	20	20	I	Tf
18	15	08	I	Ec
	17	29	I	Of
19	3	03	II	Sc
	3	24	II	Tc
	5	35	II	Sf
	6	00	II	Tf
	12	29	I	Sc
	12	40	I	Tc
	14	39	I	Sf
	14	51	I	Tf
20	4	20	III	Ec
	7	15	III	Of
	9	36	I	Ec
	12	00	I	Of
	22	10	II	Ec
21	1	11	II	Of
	6	58	I	Sc
	7	11	I	Tc
	9	07	I	Sf
	9	21	I	Tf
22	4	05	I	Ec
	6	30	I	Of
	16	21	II	Sc
	16	50	II	Tc
	18	54	II	Sf
	19	26	II	Tf
23	1	26	I	Sc
	1	41	I	Tc
	3	36	I	Sf
	3	52	I	Tf
	18	34	III	Sc
	19	34	III	Tc
	20	29	III	Sf
	21	41	III	Tf
	22	34	I	Rc
24	1	01	I	Of
	11	28	II	Ec
	14	36	II	Of
	19	55	I	Sc
	20	12	I	Tc
	22	05	I	Sf
	22	22	I	Tf
25	17	02	I	Ec
	19	31	I	Of
26	5	39	II	Sc
	6	16	II	Tc
	8	12	II	Sf
	8	51	II	Tf
	14	24	I	Sc
	14	42	I	Tc
	16	33	I	Sf
	16	53	I	Tf
27	8	21	III	Ec
	11	31	I	Ec
	11	45	III	Of
	14	02	I	Of
28	0	46	II	Ec
	4	01	II	Of
	8	52	I	Sc
	9	13	I	Tc
	11	02	I	Sf
	11	23	I	Tf
29	6	00	I	Ec
	8	32	I	Of
	18	58	II	Sc
	19	42	II	Tc
	21	31	II	Sf
	22	17	II	Tf
30	3	21	I	Sc
	3	43	I	Tc
	5	30	I	Sf
	5	53	I	Tf
	22	35	III	Sc
31	0	05	III	Tc
	0	28	I	Ec
	0	30	III	Sf
	2	11	III	Tf
	3	03	I	Of
	14	04	II	Ec
	17	26	II	Of
	21	50	I	Sc
	22	13	I	Tc
	23	59	I	Sf

GRÁFICO DEL MES



Días del mes (cada marca corresponde a la medianoche)

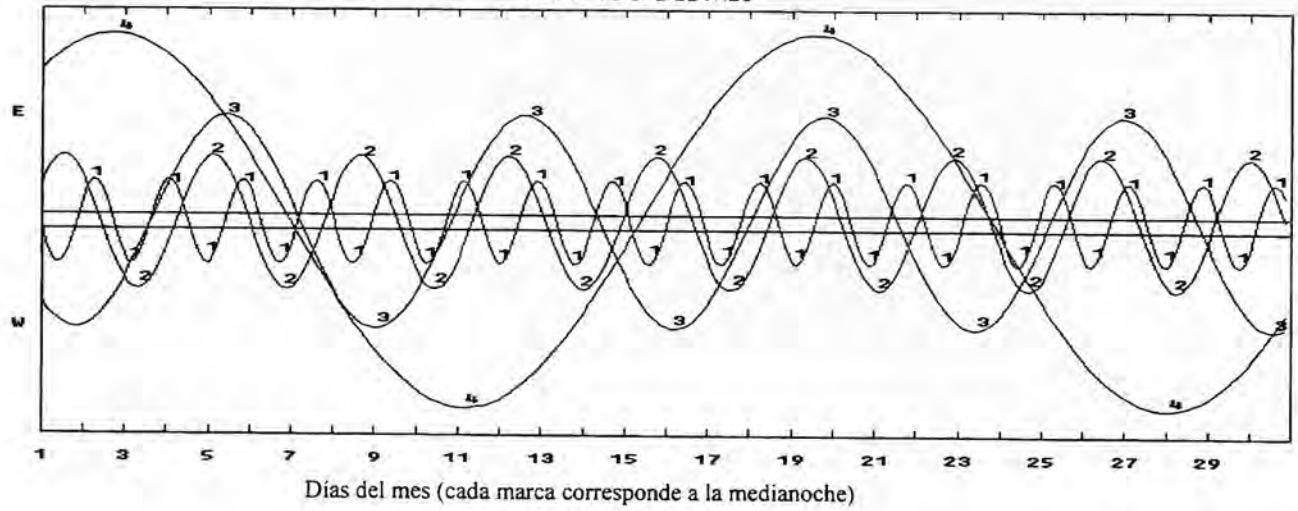
Satélites de Júpiter. Junio 2000

I - Io. II - Europa. III - Ganimedes. IV – Calisto.

E- Eclipse.
O- Ocultación.
T- Tránsito del satélite por delante del disco del planeta.
S- Proyección de la sombra del satélite sobre el disco del planeta.
c- comienzo del fenómeno
f- final del fenómeno

D	h	M	Sat	Fen
1	0	24	I	Tf
	18	57	I	Ec
	21	33	I	Of
2	8	16	II	Sc
	9	07	II	Tc
	10	49	II	Sf
	11	43	II	Tf
	16	18	I	Sc
	16	44	I	Tc
	18	28	I	Sf
	18	54	I	Tf
3	12	22	III	Ec
	13	26	I	Ec
	16	04	I	Of
	16	14	III	Of
4	3	21	II	Ec
	6	51	II	Of
	10	47	I	Sc
	11	14	I	Tc
	12	56	I	Sf
	13	24	I	Tf
5	7	54	I	Ec
	10	34	I	Of
	21	35	II	Sc
	22	33	II	Tc
6	0	08	II	Sf
	0	08	II	Tf
	5	15	I	Sc
	5	45	I	Tc
	7	25	I	Sf
	7	55	I	Tf
7	2	23	I	Ec
	2	36	III	Sc
	4	30	III	Sf
	4	35	III	Tc
	5	05	I	Of
	6	39	III	Tf
	16	39	II	Ec
	20	15	II	Of
	23	44	I	Sc
8	0	15	I	Tc
	0	53	I	Sf
	2	25	I	Tf
	20	51	I	Ec
	23	35	I	Of
9	10	53	II	Sc
	11	59	II	Tc
	13	26	II	Sf
	14	34	II	Tf
	18	13	I	Sc
	18	45	I	Tc
	20	22	I	Sf
	20	55	I	Tf
10	15	20	I	Ec
	16	24	III	Ec
	18	05	I	Of
	18	20	III	Ef
	18	39	III	Oc
	20	43	III	Of
11	5	57	II	Ec
	9	40	II	Of
	12	41	I	Sc
	13	15	I	Tc
	14	50	I	Sf
	15	25	I	Tf
12	9	49	I	Ec
	12	36	I	Of
13	0	12	II	Sc
	1	24	II	Tc
	2	45	II	Sf
	3	50	II	Tf
	7	10	I	Sc
	7	46	I	Tc
	9	19	I	Sf
	9	55	I	Tf
14	4	17	I	Ec
	6	36	III	Sc
	7	06	I	Of
	8	31	III	Sf
	9	04	III	Tc
	11	06	III	Tf
	19	14	II	Ec
	23	04	II	Of
15	1	38	I	Sc
	2	16	I	Tc
	3	47	I	Sf
	4	26	I	Tf
	22	46	I	Ec
16	1	36	I	Of
	13	30	II	Sc
	14	49	II	Tc
	16	03	II	Sf
	17	24	II	Tf
	20	07	I	Sc
	20	46	I	Tc
	22	16	I	Sf
	22	56	I	Tf
17	17	15	I	Ec
	20	07	I	Of
	20	25	III	Ec
	22	20	III	Ef
	23	08	III	Oc
18	1	11	III	Of
	8	32	II	Ec
	12	28	II	Of
	14	35	I	Sc
	15	16	I	Tc
	16	45	I	Sf
	17	26	I	Tf
19	11	43	I	Ec
	14	37	I	Of
20	2	49	II	Sc
	4	15	II	Tc
	5	22	II	Sf
	6	50	II	Tf
	9	04	I	Sc
	9	46	I	Tc
	11	13	I	Sf
	11	56	I	Tf
21	6	12	I	Ec
	9	07	I	Of
	10	36	III	Sc
	12	31	III	Sf
	13	32	III	Tc
	15	33	III	Tf
	21	49	II	Ec
22	1	52	II	Of
	3	33	I	Sc
	4	16	I	Tc
	5	42	I	Sf
	6	26	I	Tf
23	0	41	I	Ec
	3	37	I	Of
	16	07	II	Sc
	17	40	II	Tc
	18	40	II	Sf
	20	14	II	Tf
	22	01	I	Sc
	22	46	I	Tc
24	0	10	I	Sf
	0	56	I	Tf
	19	09	I	Ec
	22	08	I	Of
25	0	26	III	Ec
	2	21	III	Ef
	3	36	III	Oc
	5	38	III	Of
	11	07	II	Ec
	15	15	II	Of
	16	30	I	Sc
	17	17	I	Tc
	18	39	I	Sf
	19	26	I	Tf
26	13	38	I	Ec
	16	38	I	Of
27	5	26	II	Sc
	7	05	II	Tc
	7	59	II	Sf
	9	40	II	Tf
	10	58	I	Sc
	11	47	I	Tc
	13	07	I	Sf
	13	56	I	Tf
28	8	06	I	Ec
	11	08	I	Of
	14	37	III	Sc
	16	31	III	Sf
	17	58	III	Tc
	19	58	III	Tf
29	0	24	II	Ec
	4	39	II	Of
	5	27	I	Sc
	6	17	I	Tc
	7	36	I	Sf
	8	26	I	Tf
30	2	35	I	Ec
	5	38	I	Of
	18	44	II	Sc
	20	29	II	Tc
	21	17	II	Sf
	23	04	II	Tf
	23	55	I	Sc

GRÁFICO DEL MES

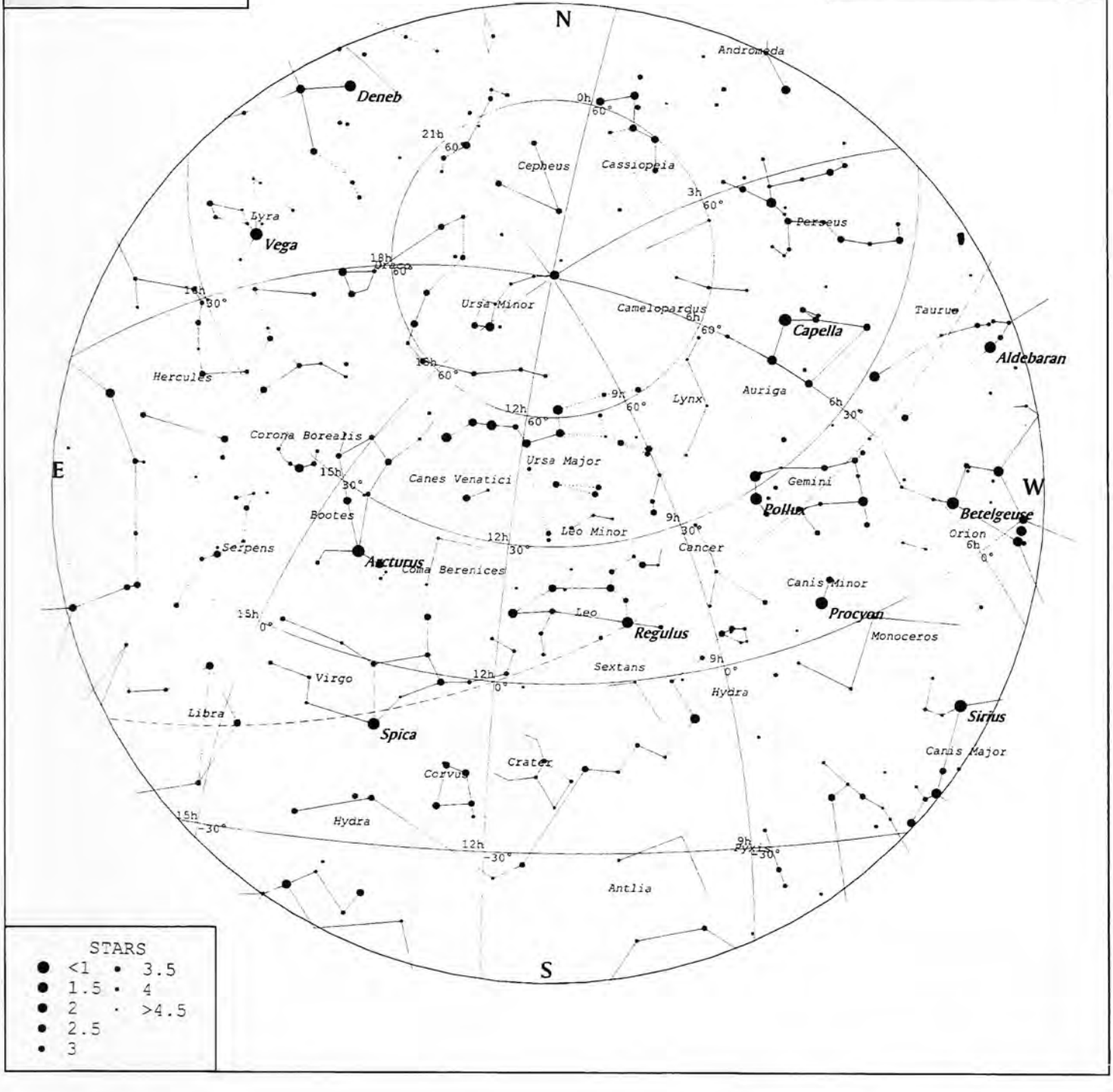


Días del mes (cada marca corresponde a la medianoche)

EL CIELO EN ABRIL

Cielo para LEON
Coordenadas:
42° 36' N
5°.34' W

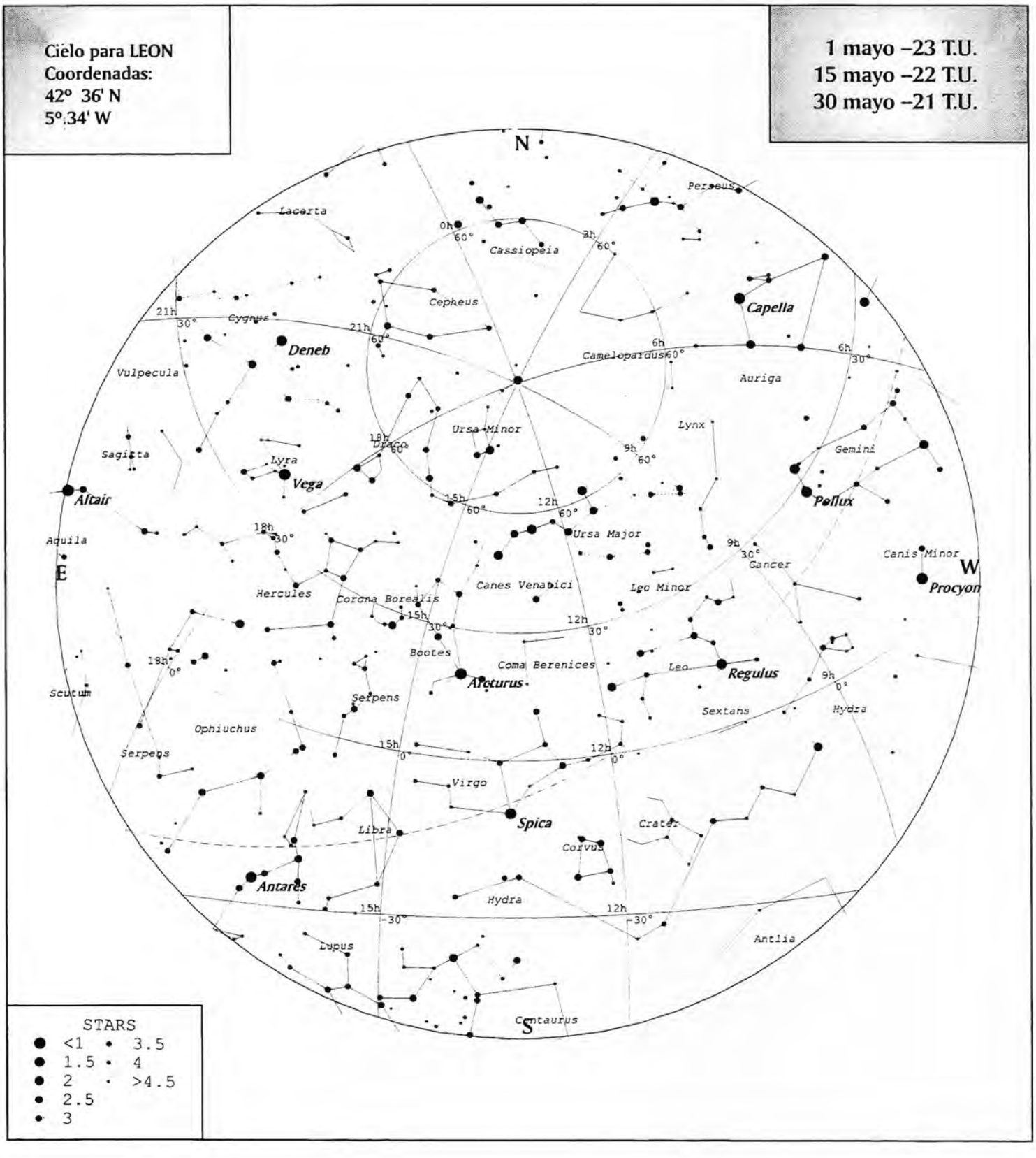
1 abril –23 T.U.
15 abril –22 T.U.
28 abril –21 T.U.



STARS
<1 • 3.5
1.5 • 4
2 • >4.5
2.5
3

Iván Campo

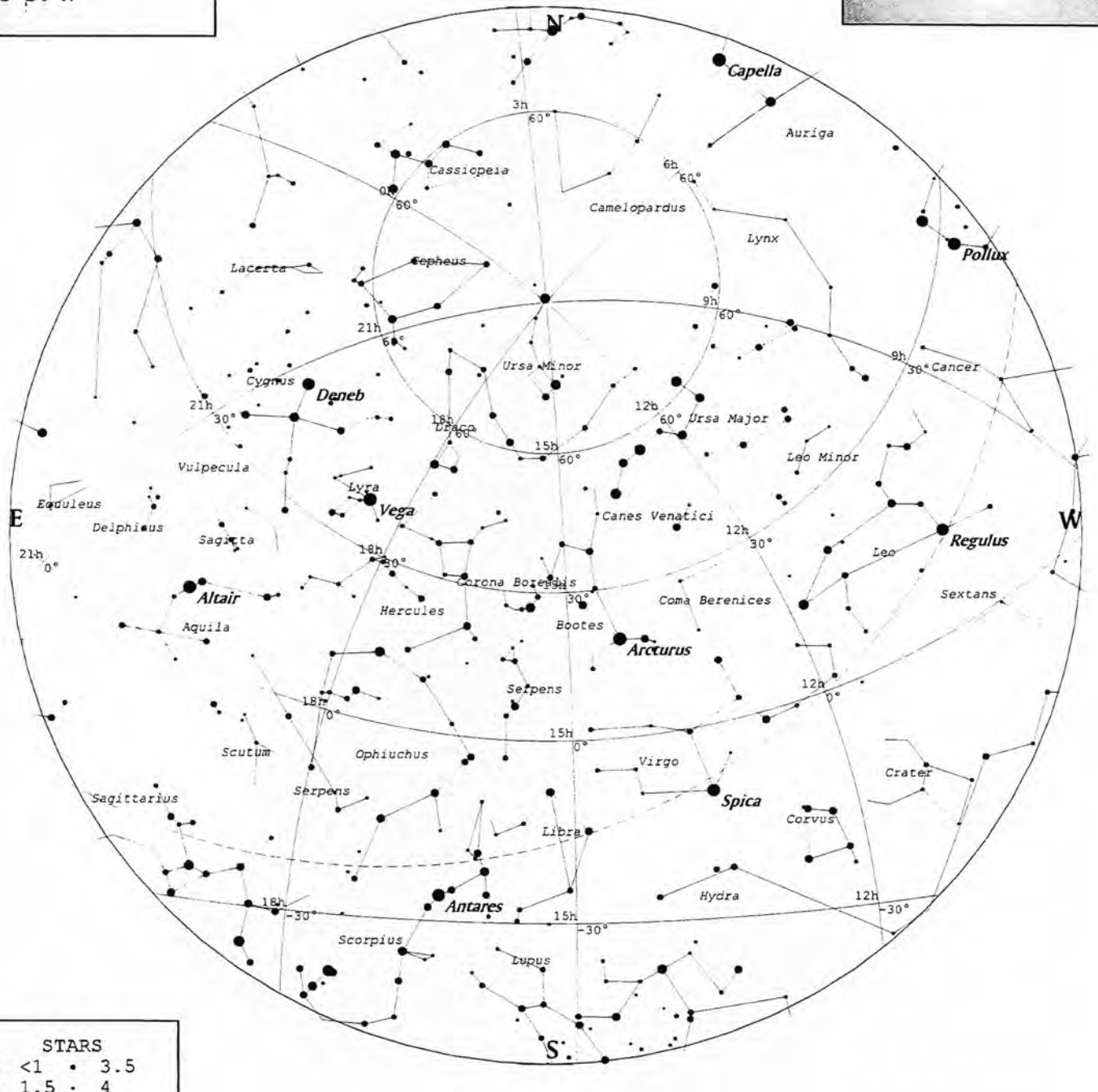
EL CIELO EN MAYO



EL CIELO EN JUNIO

Cielo para LEON
Coordenadas:
42° 36' N
5° 34' W

1 junio –23 T.U.
15 junio –22 T.U.
30 junio –21 T.U.

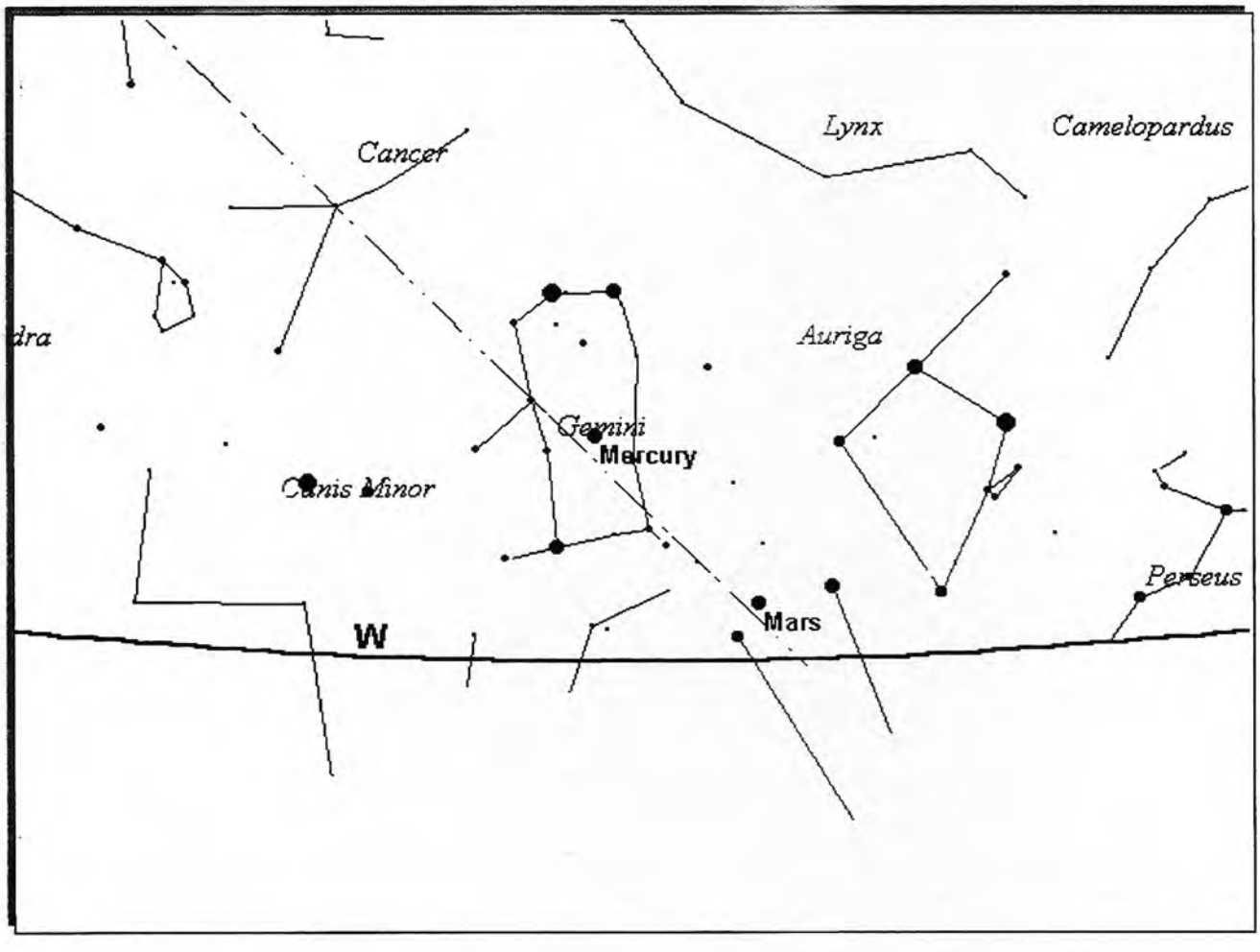


STARS

<1	3.5
1.5	4
2	4.5
2.5	>5
3	

Mapa para la observación de Mercurio.

Día 9 de Junio a las 20:00 T.U.
En los días inmediatos, anteriores y posteriores, la situación cambia poco.



LA BIBLIOTECA

Saúl Blanco (sblanza@universitariosmix.com)

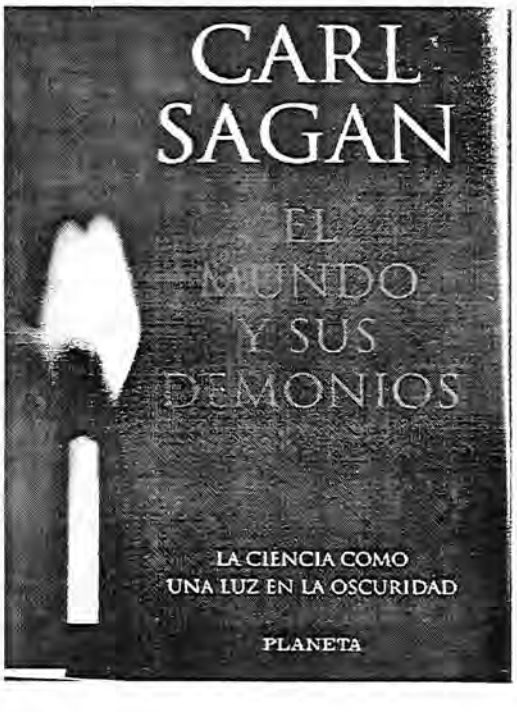
Sagan, C.E.: "*El Mundo y sus Demonios*". Editorial Planeta.

El azar quiso que el presente volumen, subtitulado "La Ciencia como una Luz en la Obscuridad" fuera el testamento literario de Carl Sagan, que fallecería poco después de su publicación víctima de una extraña enfermedad. Es inútil intentar presentar aquí siquiera un boceto de lo que ha representado Sagan para el desarrollo de la Astronomía moderna y de la Ciencia en general: podemos resumirlo diciendo que es culpable de que gran cantidad de personas en todo el mundo se hayan sentido atraídas por el Universo de la Ciencia y la Ciencia del Universo. El lector interesado puede consultar la biografía publicada en el número 42 de esta revista por Raquel Casado.

Parece como si Sagan hubiera estado preparando este texto durante mucho tiempo. Decenas de años de reflexiones y pensamientos sobre el papel de la Ciencia y la Filosofía en la sociedad actual. El pensamiento escéptico y agnóstico del autor se desarrollan en el medio millar de páginas de la obra con una cadencia literaria envidiable. El célebre astrobiólogo, que comenzó su carrera con un exultante optimismo acerca de la posibilidad de vida extraterrestre inteligente, ofrece aquí una visión mucho más reflexiva y madura, pero con igual talante humanista fruto del conocimiento y experiencia cosechados a partir de los diversos ámbitos que protagonizó como científico y divulgador de prestigio. Más allá de un ataque *ex cathedra* contra la sinrazón, la credulidad y los movimientos anticientíficos, Sagan expone aquí poderosas razones para adoptar un punto de vista escéptico acerca de la naturaleza de nuestros conocimientos. Pienso que su breve pero acertadísima guía metodológica para detectar falacias (pp. 232 y ss.) debería estar presente en la mente de todo científico, y aún de toda persona deseosa de conocimientos sobre el mundo que le rodea.

Sutilezas irónicas acompañadas de interesantes planteamientos encauzan el desglose de múltiples temas concernientes al papel de la Ciencia en el desarrollo cultural de la humanidad, partiendo de la disquisición acerca de la famosa "cara de Marte" para llegar al tema central del libro: la vida extraterrestre y la posibilidad de explicar científicamente los fenómenos paranormales. No es una casuística deshilvanada de datos científicos contra supersticiones más o menos populares, sino un valioso compendio de pensamientos y observaciones que pretenden ayudar al lector a adoptar una visión más objetiva en el análisis de la realidad.

Creo no exagerar si afirmo que es una obra de obligada lectura para el astrónomo aficionado, cuando no para todo aquél que piensa que "es mejor encender una vela que maldecir la obscuridad".



El Observatorio Astronómico del Coto Escolar

El Observatorio Astronómico del Coto Escolar es una edificación de pequeñas dimensiones, como se advierte en la reproducción del plano de su planta, que incluimos en la página anterior, pero perfectamente puede satisfacer las necesidades de una Asociación como la nuestra.

La cimentación la constituye una plataforma compacta de hormigón sobre la que se yergue el edificio. Al exterior de la fachada Este hay un porche, desde el que se accede a un pasillo que comunica las distintas dependencias del Observatorio. En el extremo Sur de este pasillo se encuentra la puerta de entrada a la cúpula; el otro extremo, el Norte, da paso a una amplia estancia destinada a la Dirección o Administración del Observatorio.

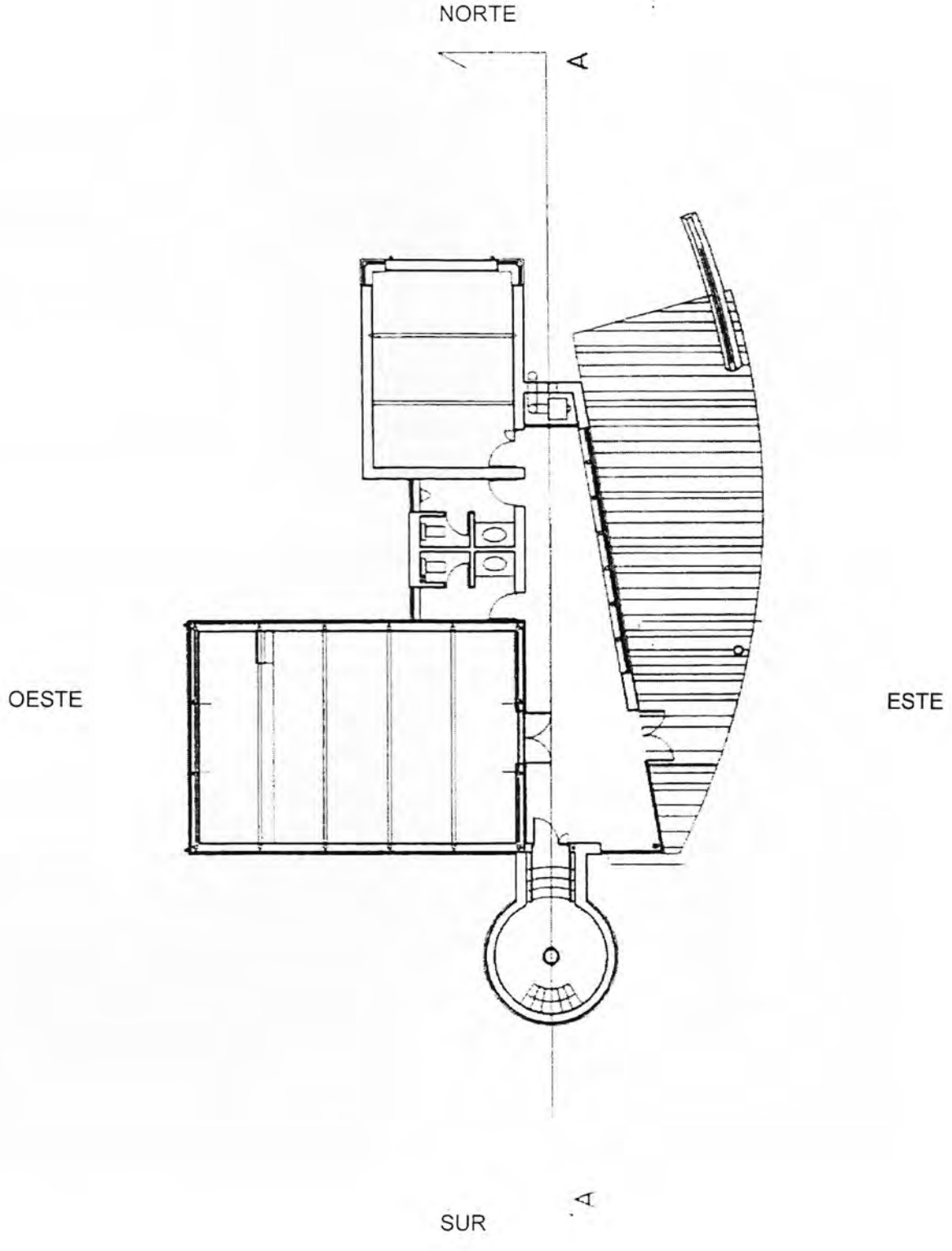
Entre la cúpula y este despacho están los servicios higiénicos para hombres y mujeres y una sala que se habilitará como aula con 48 cómodos sillones y un estrado para el conferenciante, con todo lo necesario para la utilización de medios audiovisuales.

La cúpula, una Ash-Dome de la firma americana Ash Manufacturing, será importada de Estados Unidos. Mide 4,40 metros de diámetro e irá montada sobre un habitáculo de obra de fábrica de forma circular cuya altura sobrepasa la del punto más alto del resto del edificio, para que éste no suponga obstáculo alguno para las observaciones. Este habitáculo tiene planta baja y primer piso, y a este último se accede por una escalera "compensada", adosada a la pared externa del habitáculo cilíndrico, que parte de la planta baja y ocupa el menor espacio posible.

La obra se puede visitar libremente por las mañanas, porque a esas horas la puerta de entrada al Coto Escolar está abierta. Si alguno de los empleados del Coto pregunta por la razón de la visita, basta con identificarse como miembro de la Asociación de Astronomía que desea ver cómo van las obras del Observatorio y nadie pondrá dificultad alguna. Incluso diríamos que conviene que quienes puedan, se den un paseo hasta allí, para que la gente del Coto se vaya acostumbrando a que dentro de poco nos tendrán de vecinos.

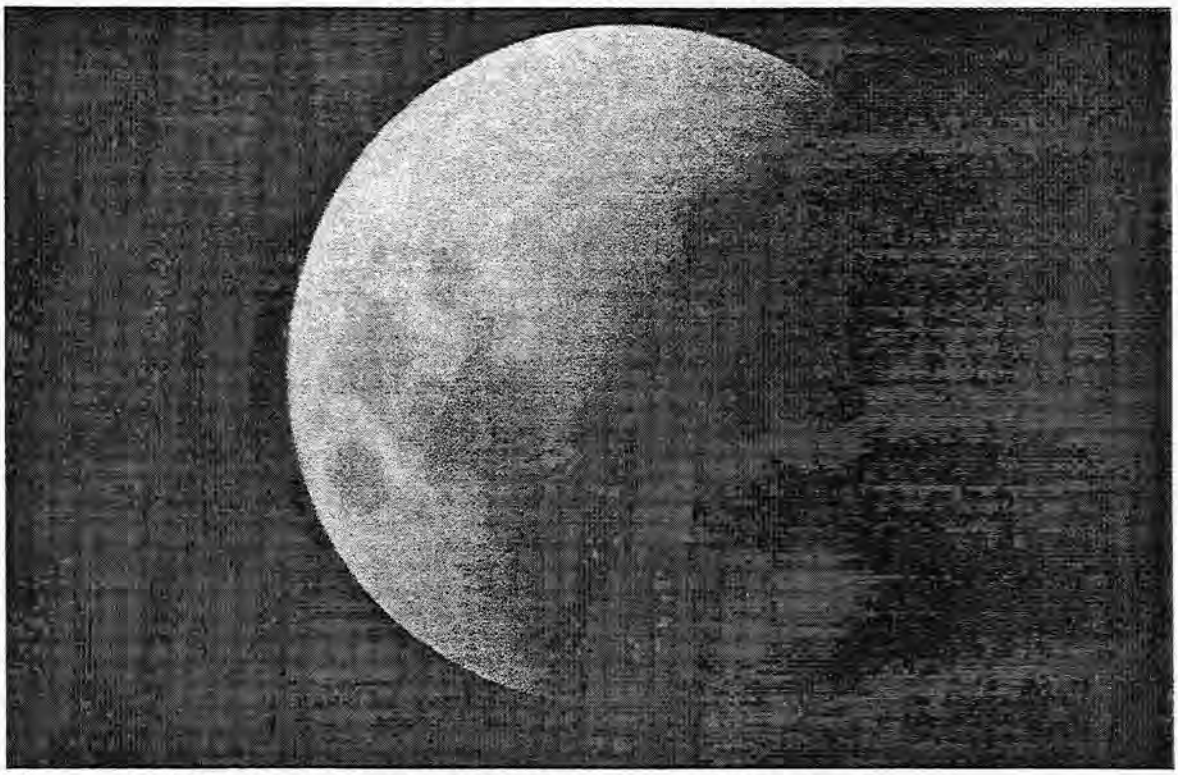
Si hace unos meses llegamos a temer que la construcción del Observatorio se retrasase indefinidamente, hoy confiamos en que podrá inaugurarse junto con las XIV Jornadas Estatales de Astronomía. En la última visita al Alcalde de León, Mario Amilivia, le hicimos ver que en toda nuestra publicidad sobre las Jornadas, se insiste en que el Observatorio estará en funcionamiento antes de que comience el Congreso, de modo que todos, incluido en Ayuntamiento, quedaríamos en mal lugar si no fuera así. Creemos que el Alcalde se dio por enterado y por ello las dificultades que existían se han superado.

Planta del **Observatorio Astronómico** del Coto Escolar según proyecto de Miguel Figueira, arquitecto del Ayuntamiento.

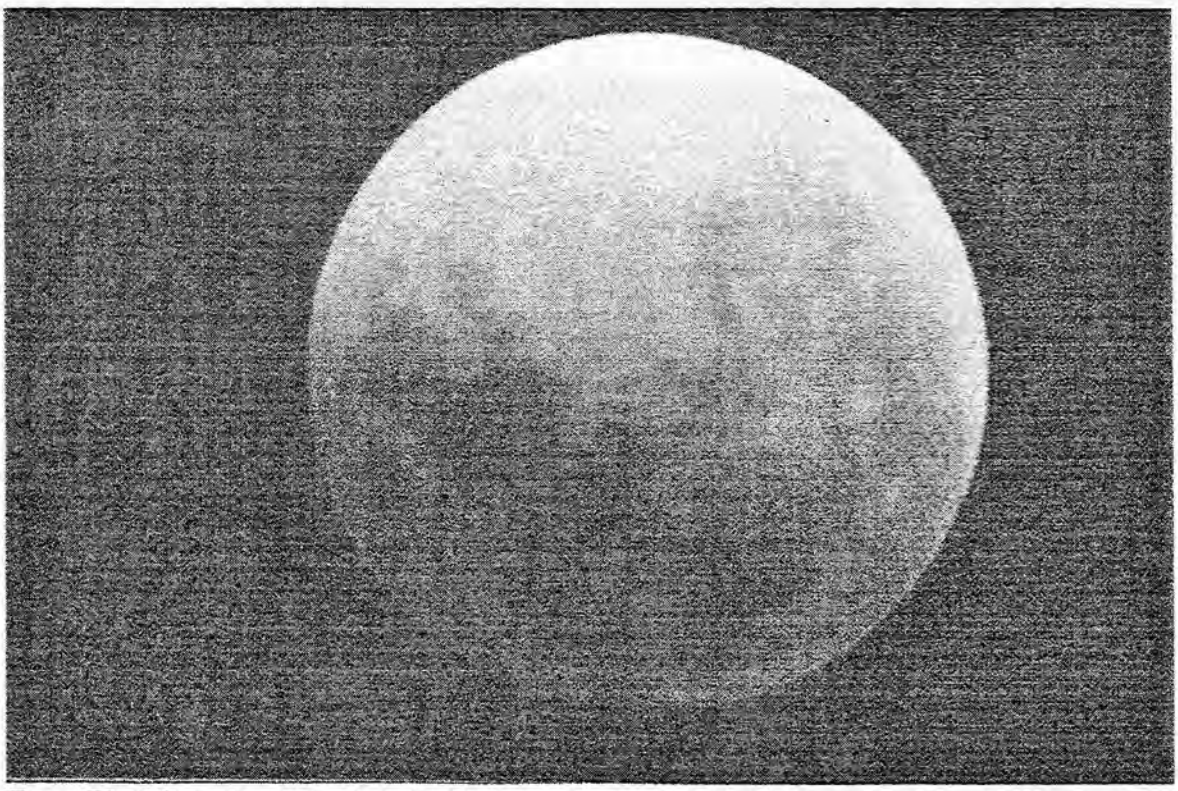


ECLIPSE DE LUNA

Día 21 de Enero de 2000.
Fotografías realizadas por César Blanco desde Las Lomas con telescopio Meade LX50 de 200 mm.



Fase parcial. Película Kodak Gold 400 ASA con 1/250 segundos.



Fase Total. Película Kodak Gold 400 ASA con 15 segundos.

EL ESTUDIO COMPARADO ENTRE EL SOL Y LAS ESTRELLAS

Bernard Haisch y Jürgen Schmitt

Sky and Telescope, octubre 1999, página 46

Traducción: José María Pérez

(Continuación de lo publicado en el número anterior)

La astronomía se diferencia de la física, la química y la biología en que es imposible realizar experimentos de laboratorio. Sólo podemos observar lo que el universo nos muestra. Normalmente, la vasta diversidad de fenómenos cósmicos sobradamente compensa este inconveniente. Sin embargo, los astrónomos solares se encuentran en una situación particular: sólo pueden observar un único Sol y en un momento determinado de su evolución. ¿Serían las manchas solares, las fáculas, las fulguraciones y las eyecciones coronarias de masa –fenómenos que colectivamente constituyen la actividad solar- diferentes si el Sol tuviera más o menos masa o si girase a velocidad diferente? ¿Fue el Sol más activo cuando era más joven? ¿Continuará siendo igual de activo cuando sea más viejo?

Es difícil dar respuesta a estas cuestiones mediante el estudio exclusivo del Sol. Y su interés no es simplemente académico. Las redes de energía eléctrica han sufrido sobrecargas por las tormentas geomagnéticas derivadas de la actividad solar y los astronautas en órbita terrestre pueden soportar riesgos cuando el Sol expulsa grandes cantidades de partículas energéticas. Más grave aún, los cambios significativos del clima de la Tierra pueden estar relacionados con cambios de larga duración de la actividad solar: en el siglo XVII, la actividad solar casi desapareció y los inviernos en la Tierra fueron significativamente más fríos. ¿Cuál es la probabilidad de que el Sol vuelva a experimentar una situación como ésa? Finalmente, ¿qué hay sobre la posibilidad de otras civilizaciones cósmicas? La evolución de la vida en otros sistemas solares que se están empezando a descubrir depende del comportamiento de sus respectivos soles. Estudiando la actividad magnética en otras estrellas, tales cuestiones pueden ser tratadas y esto es lo que está intentando la astrofísica solar-estelar.

Primeros atisbos de coronas estelares

Hasta hace poco, sólo se había podido escudriñar una corona, la del Sol, y ello inevitablemente impedía una más completa comprensión de la relación entre los campos magnéticos y la actividad solar. En abril de 1974 se produjo un paso de gigante, cuando un nuevo instrumento a bordo de un cohete detectó una fuente de rayos-X que coincidía con la estrella Capella. Al año siguiente, Richard C. Catura, Loren W. Acton (posteriormente especialista de instrumental solar en la lanzadera espacial *Challenger*) y Hugh M. Johnson, en un artículo de la revista *Astrophysical Journal Letters*, señalaban cautelosamente: "Nosotros sugerimos que Capella es la fuente de esta emisión y que este objeto pertenece a una nueva clase de fuentes galácticas de rayos-X". Capella resultó ser una fuente de rayos-X mucho más brillante (con una diferencia de varios órdenes de magnitud) que el Sol, si éste estuviera situado a su distancia (42 años luz). Este hallazgo fue totalmente

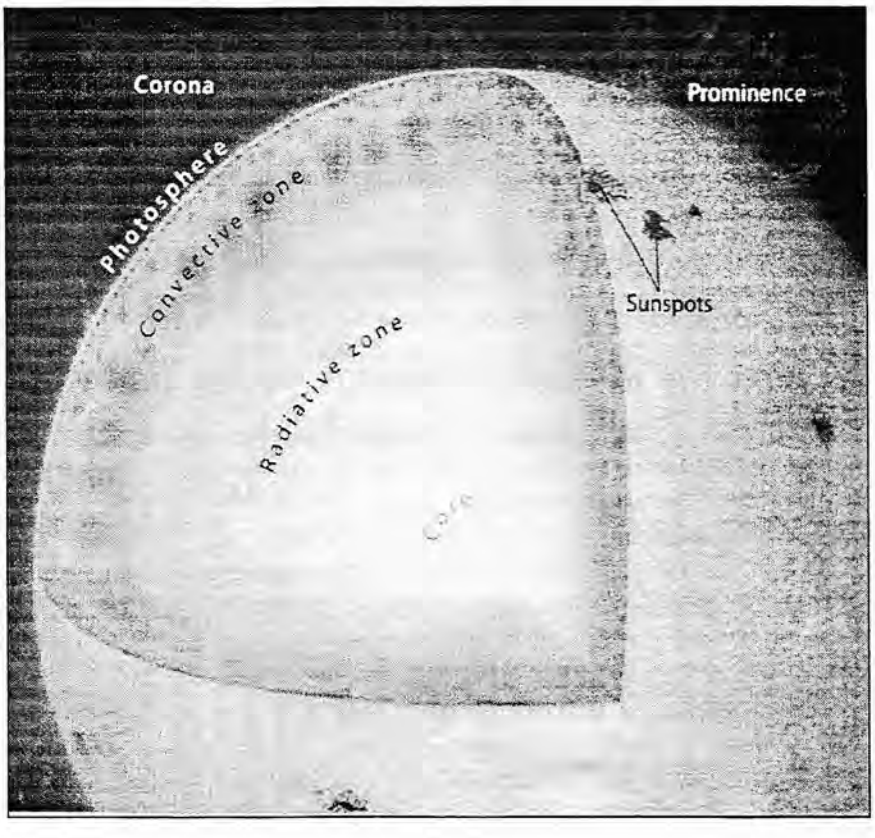
inesperado, frente al paradigma que entonces prevalecía de que las ondas sónicas eran las responsables del calentamiento de las coronas estelares.

La emisión de la corona solar, cuando se observa desde telescopios en órbita, es espectacular debido a la proximidad del Sol. Pero si las emisiones en rayos-X de las coronas de otras estrellas estelares no fueran superiores a la del Sol, la astronomía estelar en rayos-X no habría llegado a alcanzar la relevancia que tiene hoy día. Incluso con el rastreo más reciente, el que llevó a cabo el telescopio Rosat de rayos-X en 1990, sólo se habrían detectado las emisiones de estrellas dentro de un radio de 30 años luz más o menos. Y la mayor parte de esas detecciones habrían consistido en no más que un puñado de fotones de rayos-X.

Afortunadamente, la diversidad de coronas estelares es enorme. Capella es un miembro de la clase de estrellas variables RS Canum Venaticorum (abreviadamente, RS CVn). Su prototipo, precisamente RS CVn, varía irregularmente entre las magnitudes 8 y 9.

Las variables RS CVn han demostrado poser las emisiones coronarios y las fulguraciones de alta energia más intensas. Son sistemas binarios de componentes muy próximos en los que una estrella ha evolucionado más allá de la secuencia principal, convirtiéndose en una gigante o subgigante de tipo G o K, mientras que la que tiene una masa ligeramente inferior (y en consecuencia, la de evolución más lenta) está aún en la secuencia principal o quizá iniciando su evolución fuera de ella.

Las estrellas componentes de un sistema RS CVn giran con un período relativamente corto alrededor de su centro de gravedad común; las distancias entre ellas son menores que la de Mercurio al Sol. Por eso, cada estrella ejerce tremendas fuerzas gravitatorias de marea sobre la otra, que distorsionan ambas estrellas y cambian sus períodos de rotación para sincronizarlos con su período orbital mutuo. La consecuencia es que las estrellas rotan mucho más rápidamente sobre sus ejes de lo que lo harían en esta etapa de su evolución si fueran estrellas simples. Se cree que esta



Esta esquemática sección radial del Sol muestra los tamaños relativos del núcleo central productor de energía; la zona radiante, donde los protones se mueven aleatoriamente hacia fuera, transportando la energía con ellos; y su zona convectiva, donde los movimientos de ebullición ascendentes y descendentes pueden hacer aflorar las líneas del campo magnético en la superficie solar. Sus consecuencias, manchas, prominencias y eyecciones de masa coronaria, se pueden detectar ahora en otras estrellas (Diseño de Don Davis, Sky and Telescope, octubre 1999)

es la causa de la elevada actividad magnética de las estrellas RS CVn.

En el otro extremo de la secuencia evolutiva están las estrellas T Tauri, objetos jóvenes que todavía están evolucionando hacia la secuencia principal. Ellas también muestran intensa actividad, especialmente fulguraciones. Al igual que los sistemas RS CVn, las T Tauri giran rápidamente, en este caso porque están a punto de terminar su contracción desde la etapa de la nube protoestelar, y al contraerse, aumentan su velocidad, como les sucede a los patinadores sobre hielo cuando juntan sus brazos al cuerpo. Steven Skinner (Universidad de Colorado) y sus colegas usaron recientemente el satélite japonés ASCA para observar la estrella binaria T Tauri V773 Tau, compuesta por un par de jóvenes estrellas enanas de la clase K en el interior de la oscura nube interestelar conocida como Barnard 209 (a diferencia de las componentes de Capella, estas jóvenes hermanas celestes no se producen mareas mutuas). Los científicos fueron premiados con una enorme fulguración de rayos-X con un máximo de intensidad de $3x10^{32}$ ergios por segundo, 10.000 veces más intenso que una fulguración de gran intensidad de nuestro Sol. La fuerte actividad magnética en este par de estrellas también se manifiesta por su curva óptica de luz, que muestra claros signos de atenuación cuando enormes manchas estelares quedan a la vista al girar las estrellas.

Puede parecer que estos ejemplos aparentemente exóticos tienen muy poco que ver con nuestro Sol. Sin embargo, han ayudado a los astrónomos a establecer una conexión entre la rotación y la emisión de rayos-X, las fulguraciones y otros signos de actividad magnética. Parece que la rotación potencia los campos magnéticos que están detrás de estos fenómenos. Este es un ejemplo excelente del conocimiento logrado sobre los fenómenos solares mediante el estudio de otras estrellas.

Actividad a lo largo de la secuencia principal

Las estrellas RS CVn y las T Tauri nos han enseñado la importancia de la rotación en la actividad estelar. Sin embargo, tanto la teoría como la observación nos dicen que la historia no termina ahí. La teoría afirma que una estrella que gira uniformemente como una bola de billar maciza no genera las clases de campos magnéticos que posee el Sol; cuanto más, podría darse un simple dipolo, similar al campo de la Tierra, pero no las estructuras complejas y continuamente variables observadas en el Sol. Además, cualquiera que haga un seguimiento de las manchas del Sol, se da cuenta de que el Sol no gira uniformemente. El período de rotación se incrementa desde el ecuador hacia las latitudes más altas y una distribución similar existe también en las capas internas del Sol. Además, hay nerviosas corrientes de convección que se propagan hasta 200.000 km bajo la superficie del Sol. Como el contenido del Sol está muy ionizado, estos movimientos originan corrientes eléctricas que, al formar espirales, generan campos magnéticos. Exactamente como en una dinamo; la rotación diferencial y la convección son sus ingredientes esenciales.

La estructura interior de las estrellas de la secuencia principal ha sido objeto de investigaciones teóricas durante décadas, y nosotros podemos usar los conocimientos adquiridos como un primer test de nuestra comprensión del mecanismo de la dinamo. Los astrofísicos están totalmente seguros de que es necesaria al menos la convección para crear una dinamo capaz de generar actividad medible. Podemos contrastar esta idea examinando estrellas de la secuencia principal. Se piensa que todas las estrellas de la secuencia principal de 1,5 masas solares o menos (las estrellas frías de los últimos tipos espectrales, F, G, K y M) poseen zonas convectivas.

Realmente, una variedad de señales de actividad magnética, tales como fulguraciones y elevada emisión ultravioleta, se observan en las estrellas de la secuencia principal de esos rangos espectrales. El rastreo del satélite Rosat de rayos-X indica que todas las estrellas de la secuencia principal de los últimos tipos tienen algún nivel de emisión coronaria. Sin embargo, para un tipo espectral determinado, la emisión de rayos-X puede variar hasta en 10.000 veces de unas estrellas a otras. Esta variación es reflejo de dos cosas: la edad de la estrella y del ciclo estelar análogo solar de 11 años (la emisión solar de rayos-X varía hasta 1000 veces durante este ciclo).

Los datos del Rosat muestran también que la emisión de rayos-X está ausente en las estrellas de tipos espectrales anteriores al A7 (estrellas que tienen, por lo menos, aproximadamente el doble de masa que el Sol). ¿Refuerza esto la hipótesis de que para mantener una corona se requiere la existencia de una zona convectiva? Probablemente. Sin embargo, de acuerdo con algunos modelos, las zonas convectivas realmente aparecen sólo en tipos espectrales posteriores a ese (estrellas de los primeros tipos F, que tienen masas ligeramente inferiores que las de los tipos A). El Rosat detectó emisión de rayos-X en algunas estrellas de los últimos tipos A, inquietantemente próximas a este punto inicial de la convección estelar. Quizá sea ello un buen ejemplo de una observación que nos obliga a revisar nuestros conocimientos teóricos de los interiores estelares.

Hay también una hipótesis teórica que podemos contrastar en el otro extremo de la secuencia principal. Bajo la zona convectiva de una estrella como el Sol se encuentra la zona radiante, donde los fotones conducen la energia hacia fuera por difusión y las corrientes convectivas de gas están ausentes. Los expertos habían pensado que una superficie de separación entre las zonas de convección y de radiación era otro ingrediente necesario para la teoría de la dinamo. Las enanas más frías de clase M (las de tipo espectral M5 o posterior, con 0,3 masas solares o menos) se creía que eran totalmente convectivas hasta el mismo centro. Tales estrellas no tendrían la superficie de separación radiante-convectiva que se estimaba necesaria para sustentar una dinamo. Haciendo un flaco favor a la teoría, estas estrellas todavía poseen coronas energéticas. De hecho, algunas estrellas de tipo M se encuentran entre las más prolíficas productoras de fulguraciones y tienen coronas mucho más brillantes que la del Sol en comparación con sus luminosidades fotosféricas normales.

Parece que nos encontramos por fin cerca de la física fundamental del calentamiento coronario. Las observaciones estelares relacionan claramente el flujo de rayos-X promedio de una estrella (la energía emitida en rayos-X por cada metro cuadrado de la superficie de una estrella) con su velocidad de rotación. Las observaciones solares exclusivamente nunca podrían habernos enseñado esto, puesto que no está a nuestro alcance variar la velocidad de giro del Sol. La misma relación se cumple para las estrellas gigantes RS CVn, así como para las enanas de tipo M. Es su rotación la que produce el efecto dinamo en la zona de convección, que a su vez genera los campos magnéticos.

Ciclos de actividad estelar

Crece la evidencia de que la actividad magnética en otras estrellas está potenciada por dinamos, como sucede en el Sol. Pero ¿tienen estas estrellas, especialmente las que son muy parecidas al Sol, ciclos de actividad de alguna forma similares al ciclo solar de 11 años, que modula de modo dramático la frecuencia de fulguraciones y expulsiones de masa coronaria? ¿Y quedan a veces en suspenso los ciclos estelares de actividad, como lo hizo el del Sol en el siglo XVII?

Durante esta interrupción, conocida como mínimo de Maunder, los puertos del mar Báltico permanecieron helados durante varias semanas más que ahora y los glaciares crecieron en los Alpes (ahora están disminuyendo). Las respuestas a estas cuestiones pueden indicarnos la probabilidad de que el Sol entre de nuevo en un estado similar de actividad magnética mínima, posiblemente con parecidas consecuencias climáticas para la Tierra.

Hasta la fecha, las observaciones hechas desde tierra, no las realizadas desde el espacio, han marcado el camino en este particular campo. En un programa de investigación que se encuentra ya en su tercer decenio, Sallie Baliunas (Universidad de Harvard), Robert Jastrow (Instituto Mount Wilson) y sus colaboradores han estado controlando los ciclos de actividad de estrellas similares al Sol. En lugar de observaciones en alta energía de emisiones coronarias o cromosféricas, estos investigadores toman espectros en luz visible y se fijan en ciertas líneas de emisión –las llamadas líneas H y K del calcio ionizado- que se relacionan con la actividad magnética en el Sol (Sky and Telescope, diciembre de 1996, página 38). En un análisis reciente, estos científicos han descubierto que aproximadamente una de cada cinco estrellas ostensiblemente parecidas al Sol atravesaba un período similar al mínimo de Maunder mientras realizaban sus observaciones. Si este retrato realmente se corresponde con el comportamiento temporal de cualquier estrella de tipo solar, podría inferirse que el Sol permanece en esa situación quizá un 20 por ciento del tiempo. En este momento, esto es ciertamente una interpretación abusiva de los datos, pero ello indica la potencial relevancia de la astrofísica solar-estelar.

¿Qué podemos inferir sobre la historia remota del Sol observando la actividad en otras estrellas? Cuando el Sol se asentó en su fase quemadora de hidrógeno dentro de la secuencia principal, hace unos 4.600 millones de años, su brillo en luz visible pudo haber sido un 25 por ciento menor que el actual. Pero la velocidad de rotación del Sol era quizá de 10 a 100 veces más rápida, tardando sólo unas horas o, a lo más, un par de días en dar una vuelta completa, en lugar de los 26 días que tarda ahora.

Los estudios de estrellas muy jóvenes nos dicen que la emisión de rayos-X del Sol quizá se elevase hasta un nivel de aproximadamente el 0,1 por ciento de la emisión en luz visible (como las enanas más activas de tipo M). La corona pudo haber sido 100 o incluso 1.000 veces más intensa que en los actuales máximos solares. Con toda seguridad se sucederían también intensas fulguraciones, puesto que la emisión en rayos-X de las más jóvenes estrellas de tipo solar muestra una gran cantidad de materiales coronarios a temperaturas de 20 a 30 millones de grados Kelvin. Thomas R. Ayres (Universidad de Colorado) ha sugerido que con una radiación ionizante y un viento solar probablemente muy superiores a los actuales, el muy activo Sol juvenil pudo haber destruido rápidamente la atmósfera marciana, menos ligada gravitatoriamente al planeta que la de la Tierra.

Las medidas de las estrellas enanas de tipo G, análogas al Sol, en las Pléyades, nos dicen que en el momento en que tenía 100 millones de años de edad, el Sol estaba abandonando su fase de rotación muy rápida y de saturación de rayos-X. Al cabo de 500 millones de años (la edad del cercano cúmulo estelar de las Hyades), la extremadamente caliente corona del Sol habría disminuido mucho, y desde entonces hasta ahora probablemente se haya producido una gradual pérdida de momento angular y una consiguiente disminución de actividad. El Sol se encuentra ahora aproximadamente a medio camino en la secuencia principal. Su nivel medio de actividad continuará descendiendo, pero probablemente sin reducirse a la mitad, aunque el Sol podría

continuar entrando y saliendo de episodios como el mínimo de Maunder.

Un futuro de campo dinámico

Los estudios comparados de la actividad solar y estelar están aún en su infancia. No obstante, las siguientes son algunas de las áreas en que podemos anticipar importantes progresos en el futuro inmediato.

Poco a poco, los astrónomos están comenzando a conocer las superficies de otras estrellas. Una sola región activa o fulguración en una estrella producirá un abultamiento en el extremo de una línea de emisión ensanchada por la rotación en el espectro de la estrella. Una mancha originará un ligero estrechamiento en una línea de absorción ensanchada por la rotación. Estos abultamientos y estrechamientos cambiarán ligeramente de longitud de onda mientras la región emisora gira sobre el hemisferio visible de la estrella, debido al efecto Doppler. El cronometraje de las apariciones y desapariciones de tales abultamientos puede revelar sus longitudes y latitudes. Así pues, la distribución superficial de las manchas se puede lograr con esta técnica "Doppler-localizadora". Realmente, esta técnica permite dibujar un mapa con las situaciones y los tamaños de las regiones activas propias e incluso las fulguraciones de las estrellas.

La astrofísica solar-estelar está introduciéndonos también en el interior de las estrellas, pero ahora con la ayuda que supone poder "observar" y conocer la estructura del Sol con gran detalle hasta su mismo núcleo. En efecto, mediante el estudio de las ondas sónicas que viajan por el interior del Sol, el novísimo campo de la heliosismología nos está proporcionando conocimientos revolucionarios sobre la estructura y dinámica del interior solar (Sky and Telescope, octubre de 1996, página 20). El campo paralelo de la sismología estelar está empezando a desarrollarse. Por el momento, las estrellas evolucionadas y ya conocidas como pulsantes son los mejores objetivos; no ha sido posible aún observar oscilaciones como las del Sol en ninguna estrella de su misma clase. Pero esta situación puede cambiar cuando estén disponibles nuevos instrumentos.

La nueva generación de instrumentos sensibles a los rayos-X colocados en el espacio promete arrojar luz sobre la física detallada de la actividad magnética. Por ejemplo, estallidos breves de rayos-X (de pocos segundos de duración cada uno) ocurren en el Sol al principio de una fulguración. Se cree que los causan haces de electrones descendiendo por los campos magnéticos en bucles que se rozan unos con otros y, por así decirlo, cortocircuitándose. Esta rápida descarga de energía hace que el gas en la superficie del Sol sea lanzado hacia arriba a velocidades de hasta 800 km por segundo. Hasta ahora, no disponemos de la resolución necesaria para ver las distintas señales de estos fenómenos en otras estrellas, pero esperamos que el nuevo telescopio espacial Chandra de rayos-X lo pueda conseguir.

La última conexión solar-estelar se refiere a algo que los astrónomos no habían tomado en serio hasta hace cinco años: los sistemas planetarios extrasolares. Con una cadencia regular de descubrimientos de nuevos planetas extrasolares, empezamos a imaginar que algún día estudiaremos la naturaleza y evolución de estos sistemas con relación a sus estrellas progenitoras. El que un planeta pueda abrirse a la vida dependerá de la química y la temodinámica de su superficie y su atmósfera, que a su vez dependen en gran parte de la astrofísica de su sol. Algún día, en el próximo siglo, podremos ser capaces de combinar espectros de planetas extrasolares (o incluso imágenes de ellos) con conocimientos detallados de la evolución y el comportamiento de sus estrellas progenitoras. Quizá una nueva rama biológica de la astrofísica solar-estelar surgirá para ayudarnos a evaluar la posibilidad de vida en nuestra vecindad galáctica.

Tercera circular informativa. Marzo 2000

Novedades respecto de anteriores circulares

Conferenciantes

Además de Rafael Rebolo y Juan Pérez Mercader, intervendrá también como conferenciante Agustín Sánchez Lavega, Catedrático de Física de la Universidad del País Vasco.

Siguen las gestiones con la ESA para que Pedro Duque asista a la jornada inaugural de las XIV Jornadas Estatales de Astronomía.

Ampliación de los plazos de inscripción y de envío de ponencias y de trabajos con destino a los concursos de fotografía, dibujo y artículos de divulgación

A la vista de las sugerencias recibidas por miembros de diversas Asociaciones, hemos decidido ampliar generosamente los plazos de inscripción y de envío de trabajos para los concursos.

Dichos plazos finalizarán el día 30 de junio próximo.

No obstante, queremos hacer dos advertencias importantes:

Primera

La Junta de Castilla y León nos acaba de comunicar que sólo nos puede ofrecer la Residencia Infanta Doña Sancha (122 plazas en total), porque la Residencia Europa, con la que en principio también contábamos, no estará disponible para las fechas en que se celebrarán las Jornadas.

Por tanto, quienes deseen alojarse durante las Jornadas al precio económico que hemos indicado en anteriores circulares, deben hacer las reservas de plazas cuanto antes, ya que sólo disponemos de una de las Residencias, la Infanta Doña Sancha (por suerte, la mejor y más céntrica de las dos) porque hay ya bastantes plazas reservadas en ella y posiblemente no tardarán mucho en agotarse.

Segunda

La Universidad de León editará un CD con el resumen de las actividades habidas durante las Jornadas, incluidas las ponencias que presenten los participantes, siempre que el contenido de las mismas, en disquette de ordenador, se entregue a los responsables de la edición una semana antes de que comience el período oficial de vacaciones de verano (aconsejamos no después del 15 de junio). Pretendemos que a cada asistente se le entregue un ejemplar de este CD.

Programa de las Jornadas

Recepción y acto inaugural

La recepción de los asistentes las XIV Jornadas Estatales de Astronomía se realizará, como estaba previsto, a partir de las 18:00 horas del día 12 de setiembre próximo en la planta baja (planta de acceso) de la sede de la Delegación en León de la Junta de Castilla y León. A los participantes que lleguen a León ese día se les entregarán allí las credenciales y el material informativo. Salvo caso de fuerza mayor, el acto inaugural, con la asistencia de las autoridades, se celebrará ese mismo día a partir de las 19:00 horas.

En caso de que alguna de las autoridades invitadas al acto inaugural tuviera dificultades para su asistencia en esa fecha, intentaríamos retrasar la inauguración oficial al día siguiente, a la misma hora.

Los asistentes que por cualquier razón retrasen su llegada a León recibirán sus credenciales y el material informativo en el momento en que se acrediten como tales ante la Secretaría de las Jornadas.

Actos lúdicos

El Concierto de la Orquesta Sinfónica de Castilla y León se intentará adelantar al miércoles, día 13 de setiembre, siempre que el calendario de actuaciones de la Orquesta lo permita.

La visita turística programada para el sábado, día 16 de setiembre, se trasladará posiblemente al jueves, día 14.

Las gestiones que permitan hacer efectivos estos cambios en el programa no las podemos realizar hasta los primeros días de abril. Por eso los señalamos como posibles. En cuanto tengamos la seguridad, lo comunicaremos a todos los interesados.

El motivo de querer introducir estos cambios en la programación de las Jornadas es el de trasladar al fin de semana, viernes y sábado, días 15 y 16 de setiembre, respectivamente, el grueso del trabajo propiamente científico: las mesas redondas y la presentación de ponencias. Así se nos ha sugerido por personas con experiencia anterior en organización de reuniones similares.

El último acto multitudinario de las Jornadas será la cena del sábado, día 16 de setiembre. En ella se entregarán los premios a los ganadores de los concursos.

La mañana del domingo queda, pues, libre para que los asistentes de fuera de León organicen a su comodidad su viaje de vuelta a sus localidades de residencia.

Únicamente los representantes de las Asociaciones que asistan a las XIV Jornadas se reunirán en el Salón de Actos de la Residencia Infanta Doña Sancha para estudiar aspectos asamblearios y decidir lo que proceda sobre la organización de las XV Jornadas Estatales de Astronomía.

Asociaciones que deseen estar representadas como tales

Se ruega a los directivos de las Asociaciones que deseen disponer de espacio reservado para exponer sus actividades, publicaciones, etc, lo comuniquen cuanto antes, pues el lugar destinado a estos fines es lógicamente limitado y se asignará por el orden en que se vayan recibiendo las solicitudes, hasta que se agote.

Desplazamientos a León

León cuenta desde hace un año con aeropuerto y hay vuelos aéreos diarios (excepto los sábados) con Madrid y Barcelona. Los horarios actuales son los siguientes:

Madrid – León. Lunes-Viernes, salida, 15:25; llegada, 16:25
Domingo, salida, 13:35; llegada, 14:35
León – Madrid. Lunes-Viernes, salida, 16:55; llegada, 17:55
Domingo, salida, 15:05; llegada 16:05
Barcelona – León. Lunes-Viernes, salida, 12:20; llegada, 14:15
Domingo, salida, 12:30; llegada, 14:25
León – Barcelona. Lunes-Viernes, salida, 14:45; llegada, 16:30
Domingo, salida: 14:55; llegada, 16:40

Hay comunicación frecuente diurna y nocturna con Madrid (cuatro horas y media de viaje, aproximadamente) por ferrocarril (siete servicios diarios) y autobús (ocho servicios diarios). El mejor modo de llegar por carretera desde Madrid hasta León es por la Nacional VI hasta Benavente (autovía, autopista de peaje y nuevamente autovía) y por la carretera N–630 de Benavente a León (330 kilómetros en total).

Alojamiento

Para quienes deseen buscarse el alojamiento por su cuenta, incluimos una relación de los principales hoteles de la ciudad.

Lujo: Hostal San Marcos. Teléfono 987 237 000. Próximo a la sede de las Jornadas.

Cuatro estrellas: Hotel Conde Luna. Teléfono 987 206 600. Céntrico.
Hotel Alfonso V. Teléfono 987 220 900. Céntrico.
Hotel Luis de León. Teléfono 987 218 820. Frente al edificio de El Corte Inglés.
Hotel Cortes de León. Teléfono 987 272 422. A 3 km del centro, en la carretera de Asturias (N-630).

Tres estrellas: Hotel Riosol. Teléfono 987 216 850. Inmediato a las estaciones de RENFE y de autobuses.
Hotel Quindós. Teléfono 987 236 200. Próximo a la sede de las Jornadas. Habitación individual, 7.000 ptas. Doble, 9.900 ptas.
Hotel París. Teléfono 987 238 600. Situado en la zona peatonal y monumental.
Hotel La Posada Regia. Teléfono 987 213 173. Situado en la zona peatonal y monumental.

Dos y una estrella: Hostal Don Suero. Teléfono 987 230 600. Próximo a la sede de las Jornadas. Habitación individual, 3.300 ptas. Doble, 5.000 ptas.
Hotel Reina. Teléfono 987 205 212. Céntrico.
Hostal Orejas. Teléfono 987 252 909. Relativamente céntrico y no muy lejos de las estaciones de RENFE y de autobuses.

Atención: En la noche del 12 al 13 de setiembre puede haber problema de alojamiento en alguno de estos hoteles, con motivo de la vuelta ciclista a España que, aunque no pasa por León, tiene comienzo de etapa en Benavente el día 13, localidad no muy lejana de León y cuya capacidad hotelera quizá no sea suficiente para albergar a todos los participantes en dicha prueba.

Dirección Postal: Asociación Leonesa de Astronomía. Apartado de Correos 1236. 24080 León.
Mensajería: Asociación Leonesa de Astronomía. Edificio C.H.F. Paseo del Parque, s/n. 24005 León.

La Secretaria de la Asociación

COMPROMETIDOS CON LA CULTURA

Caja España

Obra Cultural