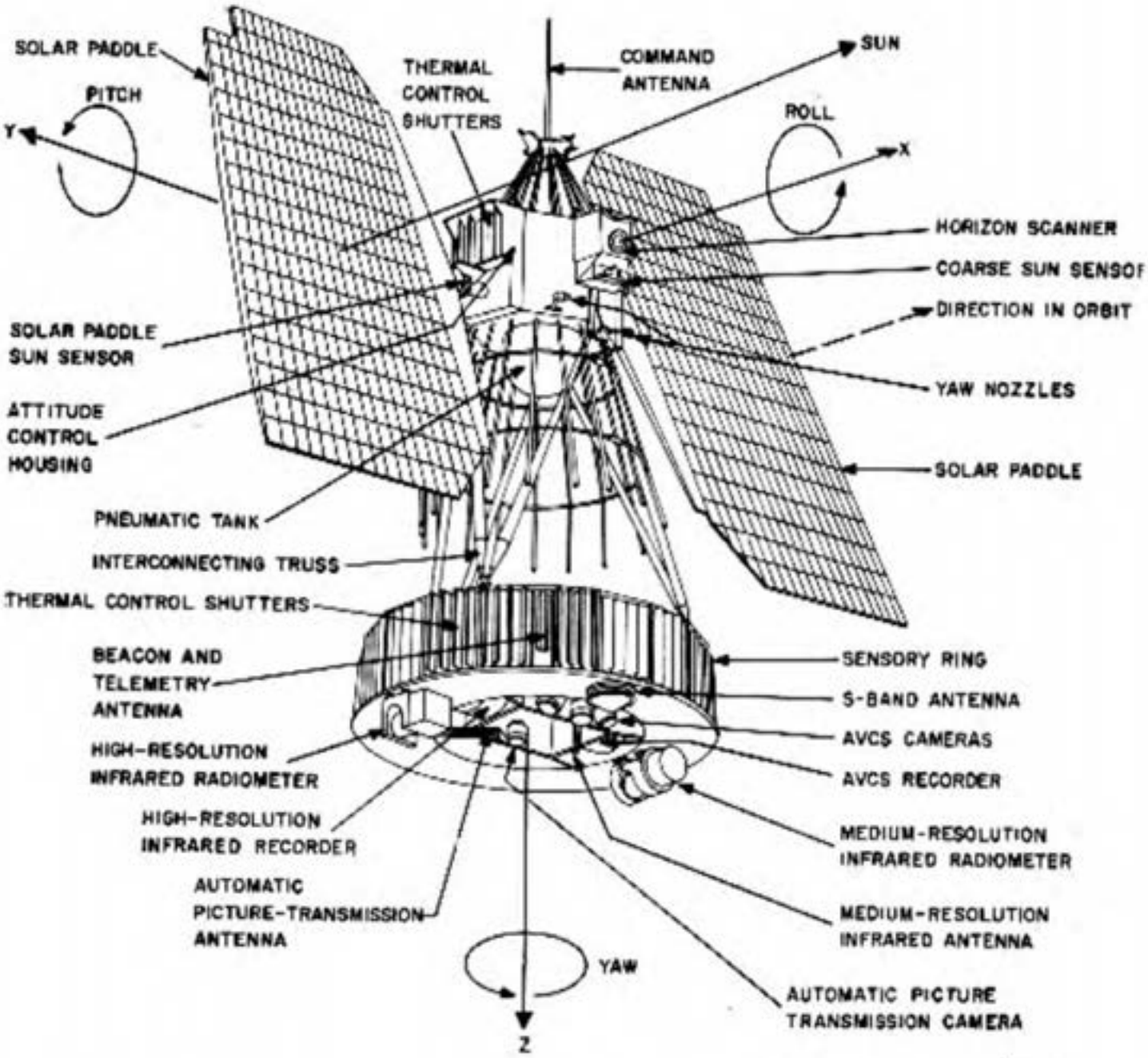
LEO

Nº 66



ABRIL·MAYO
JUNIO 2003

ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA
APTDO. DE CORREOS 1236 - 24080 - LEÓN

Asociación Leonesa de Astronomía

Presidente:
Jesús San José
Vicepresidentes:
Ricardo Chao
José Manuel García Díez
Secretario:
Saúl Blanco
Tesorero:
José María Pérez
Vocales:
Héctor de Dios
José Felipe Fraile
Víctor González

Director de la revista:
José María Pérez
Edición:
Ricardo Chao
Archivo y documentación:
José María Pérez
Jesús San José
Ricardo Chao
Diseño:
Iván Campo
Sistemas informáticos:
José Felipe Fraile
Ilustración y portada:
Ricardo Chao

Edita:
Asociación Leonesa de Astronomía
Apº. de Correos 1236
24080 León
Teléfono: 987 26 05 10
e.mail: astroleon@terra.es
Web:http://hosting.bornet.es/ala

Imprime:
CELARAYN, S.L.

Revista de la Asociación Leonesa de Astronomía
Asociación inscrita en el Registro Provincial de Asociaciones el día 7 de abril de 1986, con el nº 739
Revista con depósito legal
LE – 858 - 1990
Las inscripciones en la Asociación se pueden realizar personándose en el local social o por carta

LEO

Segundo trimestre 2003
Abril – Mayo – Junio Nº 66

(Portada: satélite meteorológico Nimbus C)

Sumario

Editorial ….. 2

Avisos y noticias …. 3

Actas de la Junta General de la Asociación...5

Efemérides …… 6

Mapas del cielo..... 15

Posición de los planetas visibles.....18

Tránsito de Mercurio y eclipse de Luna...20

Artículos:

Viajes relativistas: ¿Se podrá llegar a las estrellas en el plazo de una vida humana?....21

Documentos de la NASA en la Asociación (Ricardo Chao).....25

Asimov, astrónomo (Saúl Blanco).....27

R.C.P.

EDITORIAL

El día 1 de febrero del presente año, todos los aficionados a la Astronomía y a la Astronáutica recibimos con estupor y dolor la noticia del accidente de la lanzadera Columbia. Ya han pasado dos meses desde la muerte de los siete tripulantes, pero las circunstancias del desgraciado suceso todavía no están nada claras. La causa que continúa pareciendo más factible es el desprendimiento de losetas térmicas que se produjo en el despegue, pero el caso no está todavía cerrado. Tal vez las noticias acerca de la investigación seguirían ocupando una parte de la actualidad informativa si no fuera porque ésta se halla totalmente copada por otra noticia más trágica si cabe: la guerra en Irak. De momento, parece que el programa de lanzamientos se halla "in suspenso", si bien esto parece que no afectará a la proyectada misión de Pedro Duque a bordo de la Estación Espacial Internacional prevista inicialmente para el mes de abril.

La desaparecida tripulación del Columbia.

En otro orden de cosas, esperamos poder retomar las actividades de la Asociación (ver la sección Avisos y Noticias). Desde aquí os animamos a todos para que os acerquéis por la sede del CHF para uniros a las reuniones de los martes y participar en su preparación.

La verdad es que han ocurrido muchas cosas desde el anterior número de LEO, y esperemos que al menos haya paz cuando recibáis el ejemplar nº 67. Esperemos, contra toda esperanza, que haya pocas víctimas civiles y que la guerra dure lo menos posible. Por desgracia, la población iraquí observa el cielo nocturno con una actitud y con un fin totalmente distintos a los nuestros: no buscan estrellas, sino los misiles y los aviones que pueden acabar con sus vidas. Ojalá haya mejores noticias para el próximo Editorial.

AVISOS Y NOTICIAS

Antes de nada, advertiros que hemos cambiado de dirección de correo electrónico: la nueva es astroleon@terrra.es .Agradeceríamos que los asociados que todavía no lo han hecho nos manden su dirección para poder enviar mensajes con los avisos urgentes de la Asociación.

Actividades previstas para el trimestre

-Ciclo de conferencias y curso de Astronomía

Como podréis comprobar en las actas de la Junta General de la Asociación, hay previstas varias actividades para este trimestre. En primer lugar, se ha decidido intentar relanzar el ciclo de conferencias "Otros Mundos" que realizábamos en colaboración con Caja España. Desgraciadamente este año nos hemos encontrado con el inconveniente de que la entidad financiera ha trasladado sus organismos culturales a Palencia, con todos los problemas de papeleo que ello conlleva. En principio está previsto contar con la presencia de Ramón Núñez (Director de los Museos Científicos Coruñeses) y de David Galadí-Enríquez (doctor en astronomía que actualmente trabaja en el Centro de Astrobiología del CSIC ; es autor de varios libros, entre ellos el de Astronomía General que se comentará en la sección de "La biblioteca" en el próximo número de LEO). Los contactos preliminares han sido prometedores, y esperamos contar con más conferenciantes de reconocido prestigio.

Es posible que conectemos este ciclo de conferencias con el Curso de Iniciación a la Astronomía, si bien no podemos adelantaros las fechas exactas de su realización al estar inmersos en su preparación. En todo caso esperamos que ambos eventos se lleven a cabo a más tardar en el mes de mayo. Ambas actividades también estarán enmarcadas en una campaña de captación de asociados que realizaremos con el ánimo de darnos a conocer y salir del anonimato. Se agradecerían colaboraciones para colocar carteles en lugares públicos como la Biblioteca, la Universidad, etc.

-Observaciones

Ahora que llega la primavera y parece que los cielos comienzan a aclararse ocasionalmente, retomaremos las observaciones y las actividades didácticas

en el Observatorio. Como en el año pasado, intentaremos acudir la mayor parte de las noches de los jueves.

También intentaremos organizar una observación para las autoridades municipales el día 8 de abril; si hubiera nubes esa noche, se realizará el día 9 o el 10.

Además no podemos perdernos el tránsito de Mercurio por delante del sol el día 7 de mayo: también organizaremos una sesión de observación en el Observatorio durante toda la mañana de ese día. Para más detalles, podéis consultar el mapa del evento incluido en la revista. Esperemos que el tiempo acompañe...

En principio no tenemos previsto realizar observación del eclipse de luna de la noche del 16 de mayo debido a lo intempestivo de la hora, pero si alguien se anima, que nos lo haga saber.

Si algún asociado está interesado en tomar parte en alguna de las observaciones (ya sea en las ordinarias de los jueves o en las "extraordinarias" anteriormente citadas), que pase por la sede del CHF los martes de 20 a 22h. o que llame al teléfono de la Asociación (987260510) y deje un mensaje para contactar.

-Cuotas

En breve se procederá al cobro de las cuotas anuales de la Asociación. Por decisión tomada en la Junta General, este año su importe ha pasado de 24 € a 27 €, ya que hace cuatro años que no se actualizaba. Creemos que no es una subida importante, sobre todo teniendo en cuenta que tenemos previsto a medio plazo adquirir un mejor telescopio para el Observatorio.

Por otro lado nos complace anunciar que con las últimas incorporaciones hemos superado la barrera psicológica de los 80 asociados. Esperamos incrementar significativamente este número cuando llevemos a cabo la campaña de captación (¿Llegaremos a la centena?).

ACTA DE LA JUNTA GENERAL DE LA ASOCIACIÓN LEONESA DE ASTRONOMÍA DEL ONCE DE MARZO DEL ONCE DE MARZO DE 2003

En León, en el local social de la Asociación Leonesa de Astronomía, se celebra esta Junta General, que había sido convocada con anterioridad por el Sr. Presidente. La junta comienza en segunda convocatoria, a las 20:30 horas del día 11 de Marzo de 2003, y asisten 12 socios.

El orden del día es el siguiente:

1. Lectura y aprobación, si procede, de las Actas anteriores.
2. Presentación y aprobación, si procede, del estado de cuentas de la Asociación.
3. Informe del Presidente sobre las actividades de la Asociación.
4. Presupuesto de la Asociación para el próximo período anual.
5. Actividades para el próximo período anual.
6. Actualización de la cuota anual para los socios.
7. Ruegos y preguntas.

1. Abierta la sesión por el Presidente, el Secretario da lectura al Acta de la Junta Anual del año 2002. El acta se aprueba por unanimidad de los asistentes.

2. A continuación, el Tesorero presenta el estado de cuentas de la Asociación. Partiendo de un saldo anterior de 2639,60 € y teniendo en cuenta unos ingresos de 2945,66 € y que los gastos ascienden a 3093,17 €, el saldo total, a 31 de diciembre de 2002 es de 2492,09 €. Los principales gastos durante el ejercicio han consistido en la adquisición de un refractor supletorio para el Observatorio Astronómico Municipal Pedro Duque (OAMPD) y la reparación del telescopio principal, gasto que fue reembolsado íntegramente a la asociación, salvo los portes de envío. Otros gastos importantes se refieren al pago de la cena anual de la asociación, celebrada en el Coto Escolar. El Tesorero llama la atención sobre los gastos en que incurre la Asociación por la devolución de recibos bancarios; por lo que insta a los socios a comunicar con la mayor brevedad posible a la Asociación las bajas y los cambios en los datos bancarios. El informe presentado por el tesorero se aprueba por unanimidad.

3. El presidente hace un resumen de las actividades desde la última junta anual:

    a. El 21 de Mayo se realizó la cena anual de la Asociación, coincidiendo con la presentación a los socios del OAMPD.
    b. Entre los meses de Mayo y Agosto se realizaron con carácter semanal actividades didácticas para los grupos escolares del Coto Escolar.
    c. Se convocaron un total de cinco sesiones de observación para los socios, sin éxito de asistencia.
    d. Se realizó un reportaje televisivo para Canal 4 de unos 40 minutos, sobre las instalaciones y actividades realizadas en el OAMPD.
    e. Continuaron las gestiones referentes al cambio de local social motivado por la expansión de la Escuela Municipal de Danza y Artes Escénicas, ubicada en el CHF. Tras haber contactado con el Ayuntamiento de León, hasta la actualidad no se ha llegado a una solución definitiva sobre este asunto.
    f. Por diferentes circunstancias, no pudo llevarse a cabo, tal y como estaba previsto, la celebración de una nueva edición del ciclo de conferencias “Otros Mundos”.
    g. El 5 de Febrero D. Eutiquio García organizó una sesión especial de observación para los miembros de la asociación “ProMonumenta”, en el OAMPD.

4. En este punto la Junta acuerda posponer la decisión hasta haber analizado suficientemente las prioridades económicas de la Asociación.

5. En el apartado de actividades propuestas para el próximo ejercicio anual, se propone:

    a. La organización de una nueva edición del ciclo de conferencias “Otros Mundos”. La Asociación ya se ha puesto en contacto con los conferenciantes propuestos para este año por la Junta Directiva y acuerda elaborar un informe para presentar a la Obra social de Caja España, encargada de la invitación de los ponentes y de la gestión económica del ciclo.
    b. La organización de varios cursos abiertos en las instalaciones del OAMPD. Tras algunas consideraciones por parte de los socios, se acuerda dejar abierta la posibilidad de concretar una matrícula para subvencionar cada curso en función de sus requerimientos económicos. Se acuerda asimismo la publicitación de estos cursos en los medios de comunicación.
    c. La organización de sesiones de observación para los socios coincidiendo con las efemérides astronómicas más destacadas del próximo ejercicio.
    d. La continuación de las actividades didácticas realizadas en el coto Escolar, adaptándolas, si es preciso, al horario que siga este centro durante el curso escolar.
    e. La actualización de la página web de la Asociación.
    f. La continuación de la edición de la revista de la Asociación.
    g. La organización, con fecha sin concretar, de la cena anual de la Asociación.
    h. Continuar las actividades de acondicionamiento del OAMPD y de puesta a punto del equipo óptico, informático y audiovisual.

6. En este punto, varios socios exponen diversos argumentos a favor y en contra de una subida de la cuota anual para los socios. Finalmente, se aprueba por unanimidad fijar la cuota anual en 27 €.

7. En el apartado de preguntas, Raquel Casado plantea el problema en recepción del número de Agosto de la revista “Tribuna de Astronomía y Universo”, a la que está suscrita la asociación. El Secretario responde que ya ha sido presentado el problema ante el departamento de suscripciones de la editorial, sin que hasta la fecha se haya recibido una respuesta.

   El secretario propone la realización de una campaña de captación de socios mediante carteles y trípticos a distribuir por la ciudad de León. Se aprueba por asentimiento. Nadie más desea hacer uso de la palabra, por lo que el Presidente, a las 22:15 horas del día de la fecha, levanta la sesión, de la que como Secretario, doy fe.

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

Abril

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	0: 40	+ 4: 18	6: 05	12: 25	18: 49
Mercurio	1: 18	+ 8: 29	6: 29	13: 04	19: 46
Venus	22: 29	- 10: 25	4: 50	10: 15	15: 42
Marte	19: 15	- 22: 58	2: 28	7: 00	11: 33
Júpiter	8: 43	+ 19: 06	13: 08	20: 26	3: 44
Saturno	5: 32	+ 22: 17	9: 43	17: 15	0: 47
Urano	22: 14	- 11: 45	4: 39	9: 59	15: 18
Neptuno	21: 00	- 17: 00	3: 47	8: 45	13: 43
DÍA 15					
Sol	1: 31	+ 9: 32	5: 41	12: 21	19: 05
Mercurio	2: 43	+ 18: 34	6: 18	13: 34	20: 53
Venus	23: 33	- 4: 27	4: 36	10: 23	16: 13
Marte	19: 52	- 21: 58	2: 06	6: 42	11: 20
Júpiter	8: 44	+ 19: 02	12: 14	19: 32	2: 49
Saturno	5: 36	+ 22: 22	8: 52	16: 25	23: 58
Urano	22: 16	- 11: 32	3: 46	9: 06	14: 26
Neptuno	21: 01	- 16: 55	2: 53	7: 51	12: 50

➢ FENÓMENOS

Día 16: Máxima elongación de Mercurio al Este del Sol.

➢ VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS

Mercurio: Hacia mediados de mes, visible mientras oscurece, próximo al horizonte Oeste.
Venus: Visible hacia el Este desde una hora antes de salir el Sol hasta que clarea el día.
Marte: Visible desde unas tres horas antes de salir el Sol hasta que empieza a amanecer.
Júpiter: Visible desde que anochece hasta unas tres horas antes de salir el Sol.
Saturno : Visible desde que anochece hasta la medianoche.
Urano y Neptuno: Visibles en las dos últimas horas de la noche, próximos al horizonte Este.

➢ LLUVIAS DE ESTRELLAS FUGACES

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

Nombre del enjambre	Máximo Día	Hora	Número medio de apariciones por hora	Coordenadas del radiante A.R.	δ
Lyridas	22	16:30	15	18 h 15 m	+33º

EFEMÉRIDES DEL SOL Y LOS PLANETAS PARA LEÓN

Mayo

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	2: 31	+ 14: 53	5: 17	12: 18	19: 23
Mercurio	3: 07	+ 19: 25	5: 34	12: 53	20: 10
Venus	0: 44	+ 2: 56	4: 17	10: 31	16: 49
Marte	20: 32	- 20: 22	1: 36	6: 20	11: 05
Júpiter	8: 47	+ 18: 47	11: 16	18: 33	1: 49
Saturno	5: 43	+ 22: 28	7: 55	15: 29	23: 02
Urano	22: 18	- 11: 20	2: 44	8: 05	13: 26
Neptuno	21: 02	- 16: 52	1: 51	6: 49	11: 48
DÍA 15					
Sol	3: 26	+ 18: 43	5: 00	12: 17	19: 38
Mercurio	2: 41	+ 13: 39	4: 38	11: 32	18: 25
Venus	1: 47	+ 9: 19	4: 01	10: 39	17: 21
Marte	21: 06	- 18: 42	1: 07	5: 58	10: 50
Júpiter	8: 53	+ 18: 24	10: 29	17: 43	0: 58
Saturno	5: 49	+ 22: 32	7: 07	14: 40	22: 14
Urano	22: 20	- 11: 14	1: 50	7: 11	12: 32
Neptuno	21: 02	- 16: 51	0: 56	5: 55	10: 53

➢ FENÓMENOS

Día 1: Apogeo anual de la Luna (distancia mínima del año, 406.527 km).
Día 7: Conjunción inferior de Mercurio con el Sol.
Día 7: Tránsito de Mercurio por delante del disco solar. Fenómeno visible desde la salida del Sol (5:20 horas) hasta las 10:30 horas.
Día 16: Luna llena aparentemente más grande del año (33’ 24’’).
Día 16: Eclipse total de Luna visible desde León (comienza a las 2:10 T.U).
Día 31: Eclipse total de Sol invisible en España.

➢ VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS

Mercurio: Prácticamente invisible durante todo el mes, salvo durante su tránsito por delante del Sol, el día 7.
Venus: Visible hacia el Este desde una hora antes de salir el Sol hasta que clarea el día.
Marte: Visible desde unas cuatro horas antes de salir el Sol hasta que empieza a amanecer.
Júpiter: Visible desde que anochece hasta algo después de la medianoche.
Saturno: Visible hasta algo antes de la medianoche.
Urano y Neptuno: Visibles desde algo después de la medianoche hasta que empieza a amanecer.

➢ LLUVIAS DE ESTRELLAS FUGACES

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

Nombre del enjambre	Máximo Día	Máximo Hora	Número medio de apariciones por hora	Coordenadas del radiante A.R.	Coordenadas del radiante δ
Eta Aquáridas	5	11	35	22 h 30 m	-1º

EFEMÉRIDES DEL SOL Y LOS PLANETAS PARA LEÓN

HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)

Junio

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	4: 34	+ 21: 58	4: 46	12: 19	19: 54
Mercurio	2: 59	+ 13: 08	3: 51	10: 44	17: 39
Venus	3: 07	+ 16: 09	3: 47	10: 52	18: 01
Marte	21: 43	- 16: 35	0: 28	5: 28	10: 29
Júpiter	9: 02	+ 17: 45	9: 34	16: 45	23: 57
Saturno	5: 58	+ 22: 36	6: 09	13: 42	21: 16
Urano	22: 20	- 11: 10	0: 44	6: 05	11: 27
Neptuno	21: 02	- 16: 52	23: 49	4: 47	9: 46
DÍA 15					
Sol	5: 32	+ 23: 17	4: 43	12: 21	20: 03
Mercurio	4: 05	+ 18: 37	3: 39	10: 55	18: 16
Venus	4: 17	+ 20: 25	3: 43	11: 07	18: 34
Marte	22: 10	- 14: 59	23: 55	5: 02	10: 07
Júpiter	9: 11	+ 17: 06	8: 50	15: 59	23: 09
Saturno	6: 06	+ 22: 37	5: 21	12: 55	20: 29
Urano	22: 20	- 11: 11	23: 49	5: 10	10: 32
Neptuno	21: 02	- 16: 55	22: 53	3: 52	8: 50
DÍA 30					
Sol	6: 34	+ 23: 12	4: 46	12: 25	20: 05
Mercurio	6: 05	+ 24: 01	4: 16	11: 57	19: 44
Venus	5: 35	+ 23: 01	3: 50	11: 26	19: 05
Marte	22: 33	- 13: 41	23: 14	4: 26	9: 36
Júpiter	9: 22	+ 16: 16	8: 06	15: 11	22: 17
Saturno	6: 14	+ 22: 36	4: 31	12: 04	19: 38
Urano	22: 20	- 11: 15	22: 50	4: 11	9: 32
Neptuno	21: 00	- 17: 00	21: 54	2: 52	7: 50

➢ FENÓMENOS

Día 3: Máxima elongación de Mercurio al Oeste del Sol.
Día 9: Oposición de Plutón con el Sol.
Día 15: Día en que el Sol sale más pronto (en León, a las 4:44 horas).
Día 21: Comienza el verano a las 19:10.
Día 24: Conjunción de Saturno.
Día 27: Día en que el Sol se pone más tarde (en León, a las 20:04 horas).

➢ VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS

Mercurio: En los primeros días del mes, visible con dificultad con las primeras luces del día, muy próximo al horizonte Este.
Venus: Visible hacia el Este, desde una hora antes de salir el Sol hasta que clarea el día.
Marte: Visible desde la medianoche al amanecer.
Júpiter: Visible desde que anochece hasta algo antes de la medianoche.
Saturno: Visible con dificultad al anochecer, hacia el Oeste, sólo en los primeros días del mes.
Urano y Neptuno: Visibles en la segunda mitad de la noche.

➢ LLUVIAS DE ESTRELLAS FUGACES

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

Nombre del enjambre	Máximo Día	Hora	Número medio de apariciones por hora	Coordenadas del radiante A.R.	δ

No hay lluvias importantes de estrellas 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	º ‘	h m	h m	h m
1	Luna nueva	19:21	00:46	+00:27	06:18	12:21	18:34
9	C. creciente	23:41	07:25	+25:25	10:23	18:28	01:39
16	Luna llena	19:37	13:45	- 08:09	18:53	---	05:42
23	C. menguante	12:20	20:23	- 24:40	02:03	06:31	11:02

➢ Ocultaciones de estrellas por la Luna

DESAPARICIÓN DÍA	DESAPARICIÓN HORA	DESAPARICIÓN BORDE	REAPARICIÓN DÍA	REAPARICIÓN HORA	REAPARICIÓN BORDE	MAGNITUD ESTRELLA
6	23:06:19	Oscuro	6	Bajo el horizonte		4,3
7	20:53:00	Oscuro	7	21:22:24	Iluminado	5,4
12	19:20:25	Oscuro	12	20:38:29	Iluminado	3,5
13	03:36:53	Oscuro	13	04:19:21	Iluminado	6,1
18	00:17:57	Iluminado	18	00:47:59	Oscuro	2,8

➢ Curiosidades

	DÍA	HORA	DISTANCIA (km)	DIÁMETRO APARENTE
APOGEO	04	04:30	406.218	29,4'
PERIGEO	17	04:55	357.168	33,5'

Día en que culmina más alto: Día 8, a 73º 24’

Día en que culmina más bajo: Día 22, a 20º 12’

La Luna

Mayo

➢ Fases de la Luna

DÍA	FASE	HORA	COORDENADAS A.R.	COORDENADAS DEC	SALE	CULMINA	SE PONE
		h m	h m	º ‘	h m	h m	h m
1	Luna nueva	12:16	02:35	+13:00	05:25	12:22	19:30
9	C. creciente	11:53	09:33	+19:42	11:25	19:00	01:50
16	Luna llena	3:37	15:28	- 19:20	20:27	00:11	05:08
23	C. menguante	0:32	22:23	- 16:28	01:46	06:55	12:13
31	Luna nueva	4:21	04:33	+22:03	04:50	12:35	20:30

➢ Ocultaciones de estrellas por la Luna

DESAPARICIÓN DÍA	DESAPARICIÓN HORA	DESAPARICIÓN BORDE	REAPARICIÓN DÍA	REAPARICIÓN HORA	REAPARICIÓN BORDE	MAGNITUD ESTRELLA
3	21:19:12	Oscuro	3	Bajo el horizonte		5,3

➢ Curiosidades

	DÍA	HORA	DISTANCIA (km)	DIÁMETRO APARENTE
APOGEO	01	08:20	406.527	29,4'
PERIGEO	15	15:19	357.458	33,4'

Día en que culmina más alto: Día 6, a 73º 36’

Día en que culmina más bajo: Día 19, a 20º 00’

La Luna

Junio

➢ Fases de la Luna

DÍA	FASE	HORA	COORDENADAS A.R.	COORDENADAS DEC	SALE	CULMINA	SE PONE
		h m	h m	º '	h m	h m	h m
7	C. creciente	20:28	11:18	+09:21	11:37	18:34	00:53
14	Luna llena	11:16	17:28	- 25:40	20:33	---	04:23
21	C. menguante	14:47	00:04	- 04:46	00:35	06:17	12:09
29	Luna nueva	18:40	06:31	+25:54	04:09	12:13	20:18

➢ Ocultaciones de estrellas por la Luna

DESAPARICIÓN DÍA	DESAPARICIÓN HORA	DESAPARICIÓN BORDE	REAPARICIÓN DÍA	REAPARICIÓN HORA	REAPARICIÓN BORDE	MAGNITUD ESTRELLA
6	23:18:09	Oscuro	6	23:59:42	Iluminado	5,5
9	20:36:40	Oscuro	9	21:46:47	Iluminado	6,0
9	22:33:34	Oscuro	9	23:31:51	Iluminado	6,6
11	21:24:45	Oscuro	11	22:23:48	Iluminado	2,8

➢ Curiosidades

	DÍA	HORA	DISTANCIA (km)	DIÁMETRO APARENTE
APOGEO	28	12:45	406.165	29,4'
PERIGEO	12	23:17	360.430	33,2'

Día en que culmina más alto: Día 2, a 73º 36'

Día en que culmina más bajo: Día 15, a 20º 12'

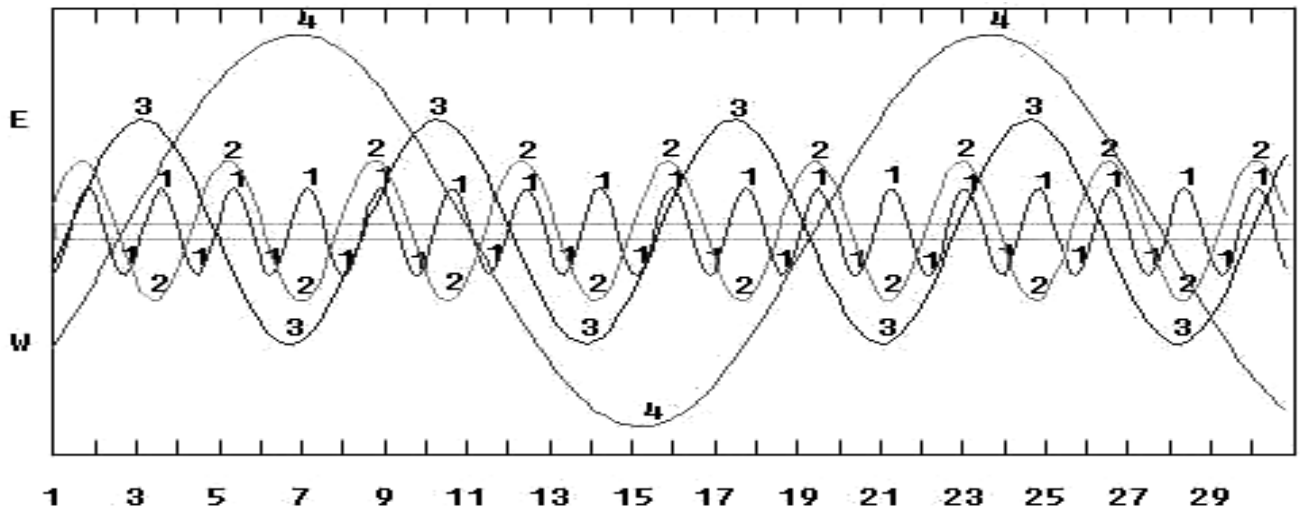
Satélites de Júpiter. Abril 2003

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.

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

GRÁFICO DEL MES



Días del mes (cada marca corresponde a la medianoche)

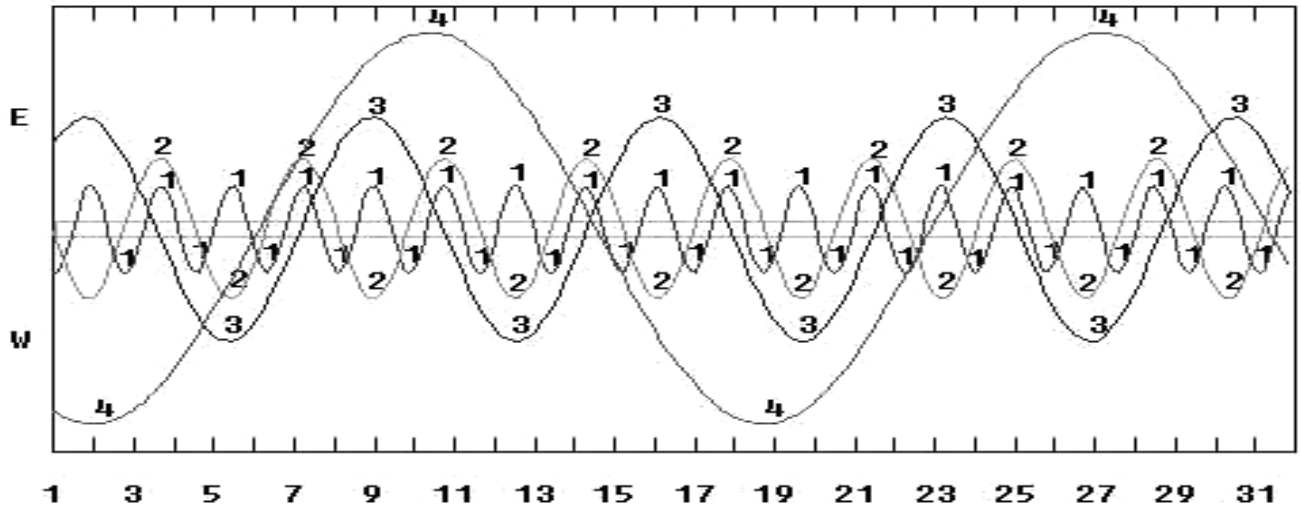
Satélites de Júpiter. Mayo 2003

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.

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

GRÁFICO DEL MES



Días del mes (cada marca corresponde a la medianoche)

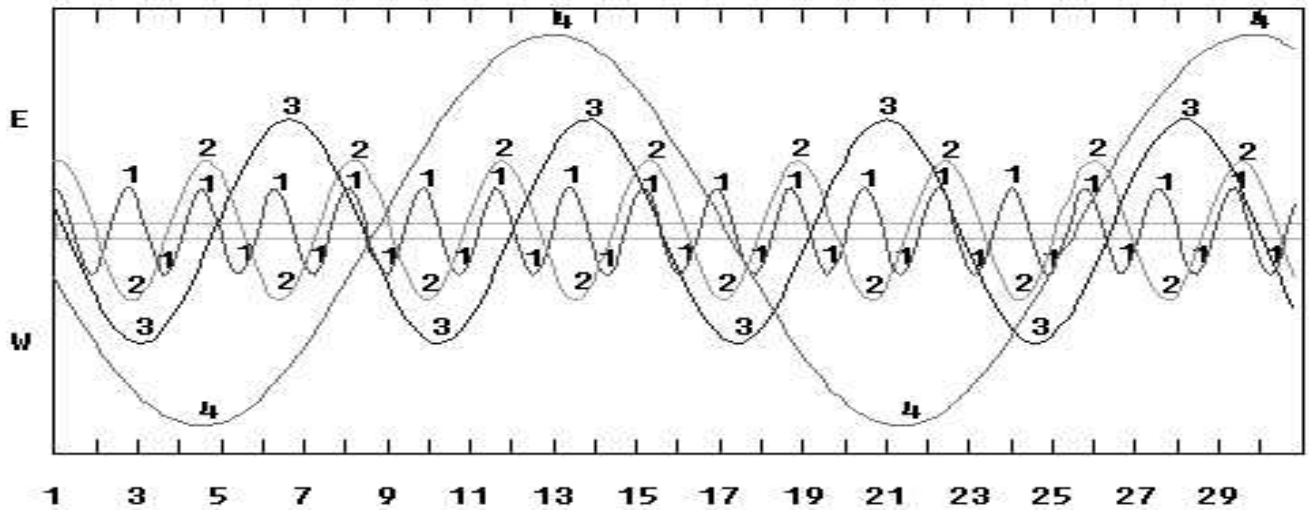
Satélites de Júpiter. Junio 2003

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.

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

GRÁFICO DEL MES

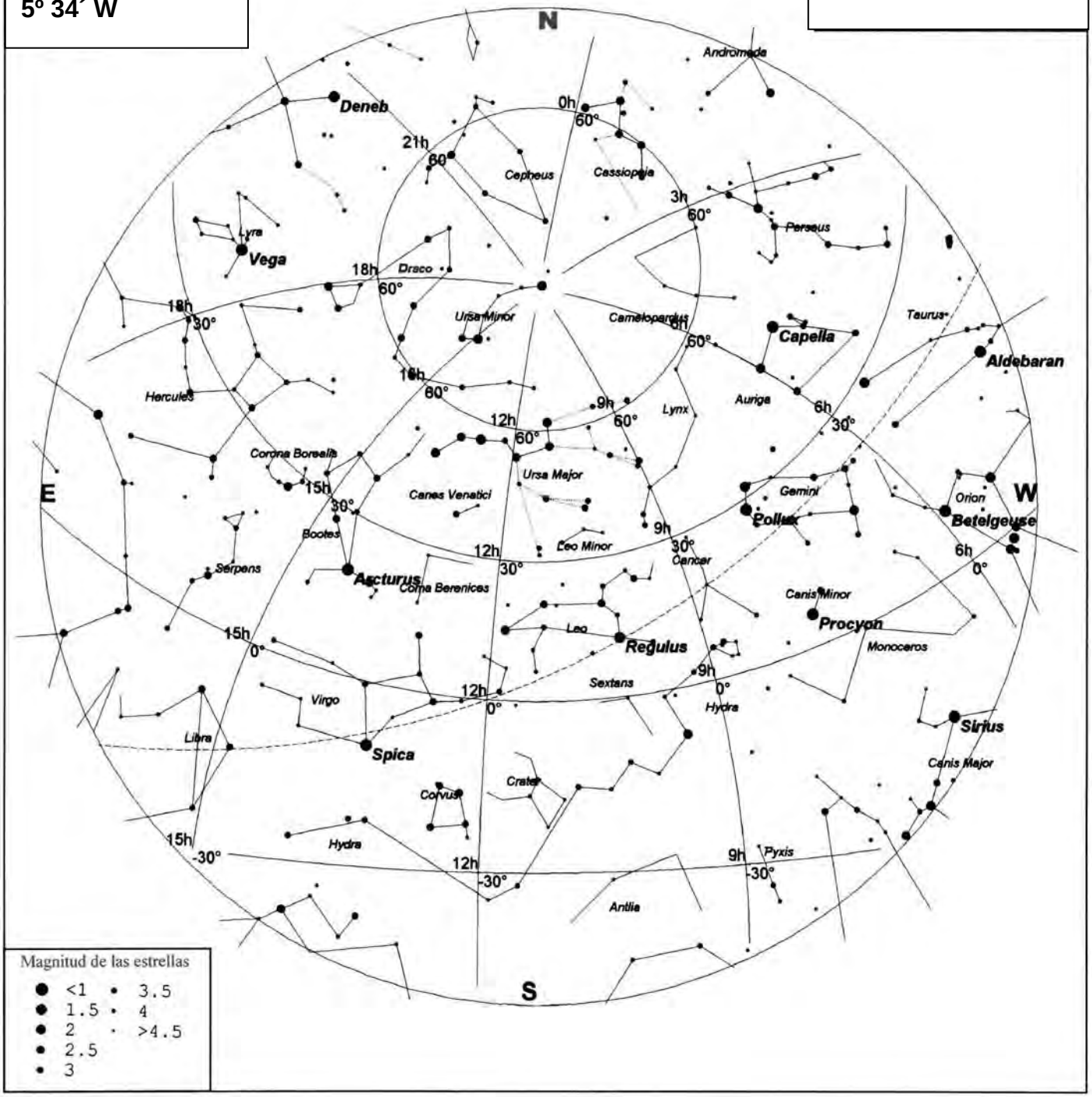


Días del mes (cada marca corresponde a la medianoche)

EL CIELO EN ABRIL

Cielo para LEÓN
Coordenadas:
42º 36´ N
5º 34´ W

1 abril-23 TU
15 abril-22 TU
28 abril- 21 TU

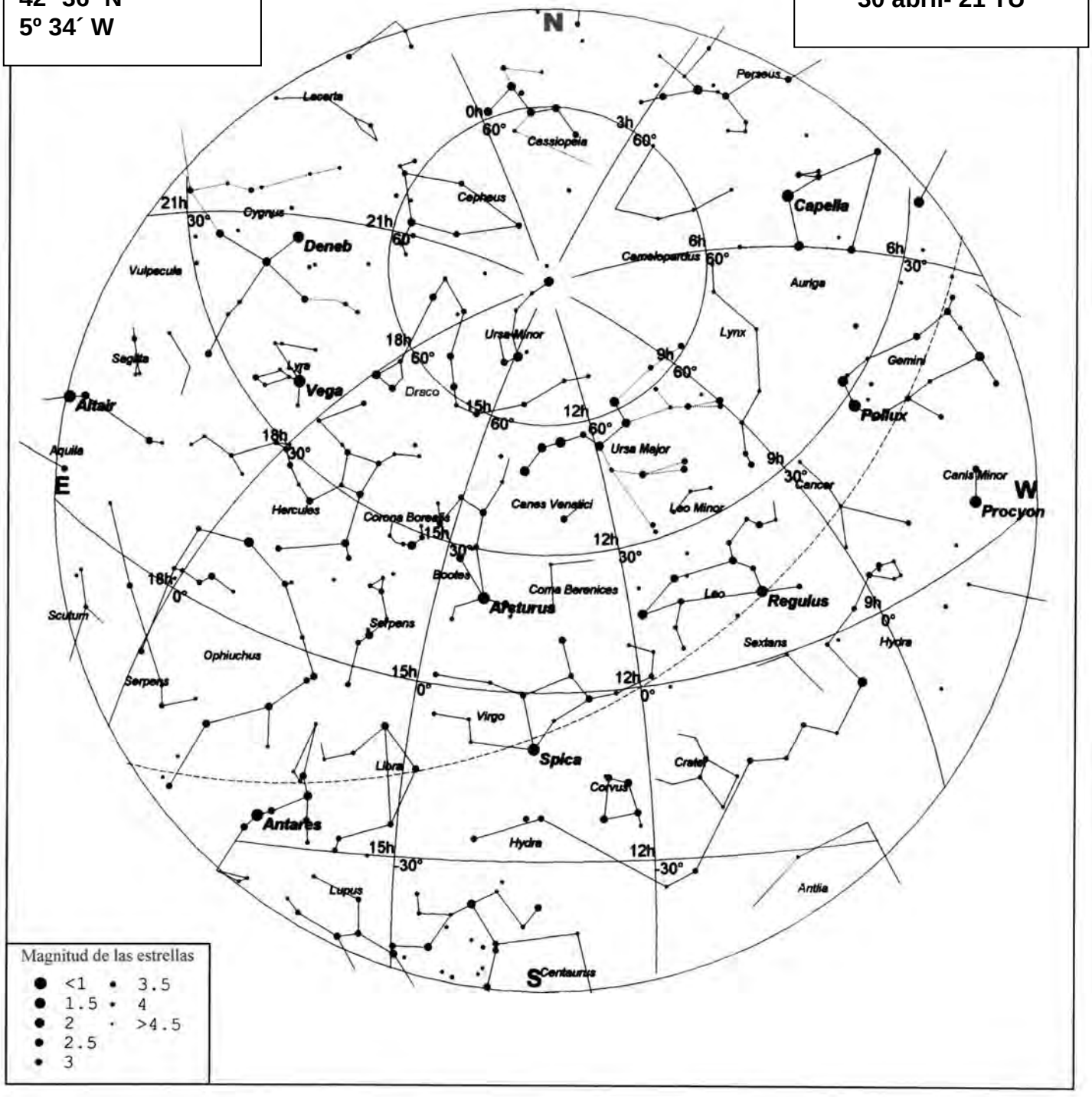


Iván Campo

EL CIELO EN MAYO

Cielo para LEÓN
Coordenadas:
42º 36´ N
5º 34´ W

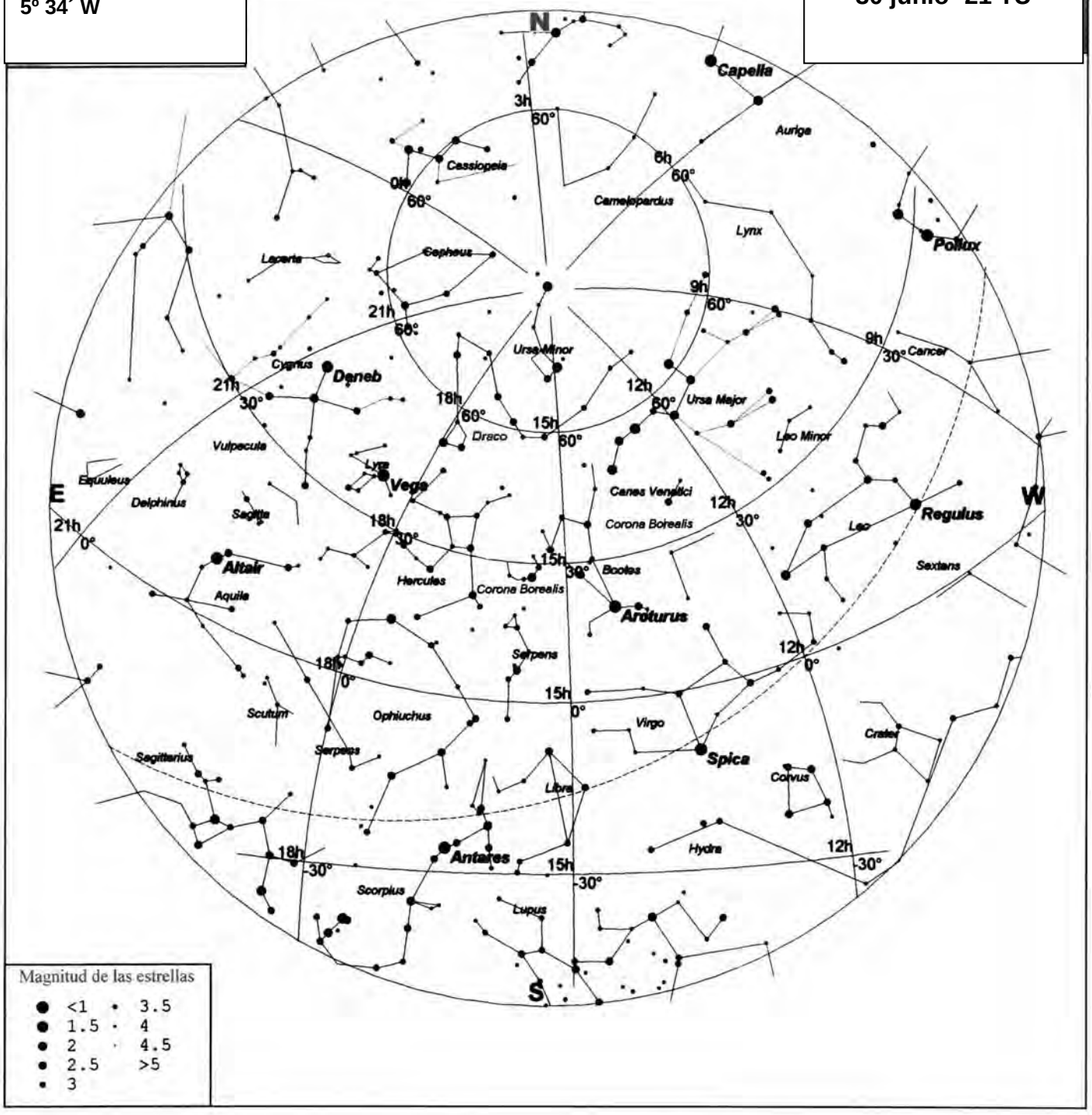
1 mayo-23 TU
15 mayo-22 TU
30 abril- 21 TU



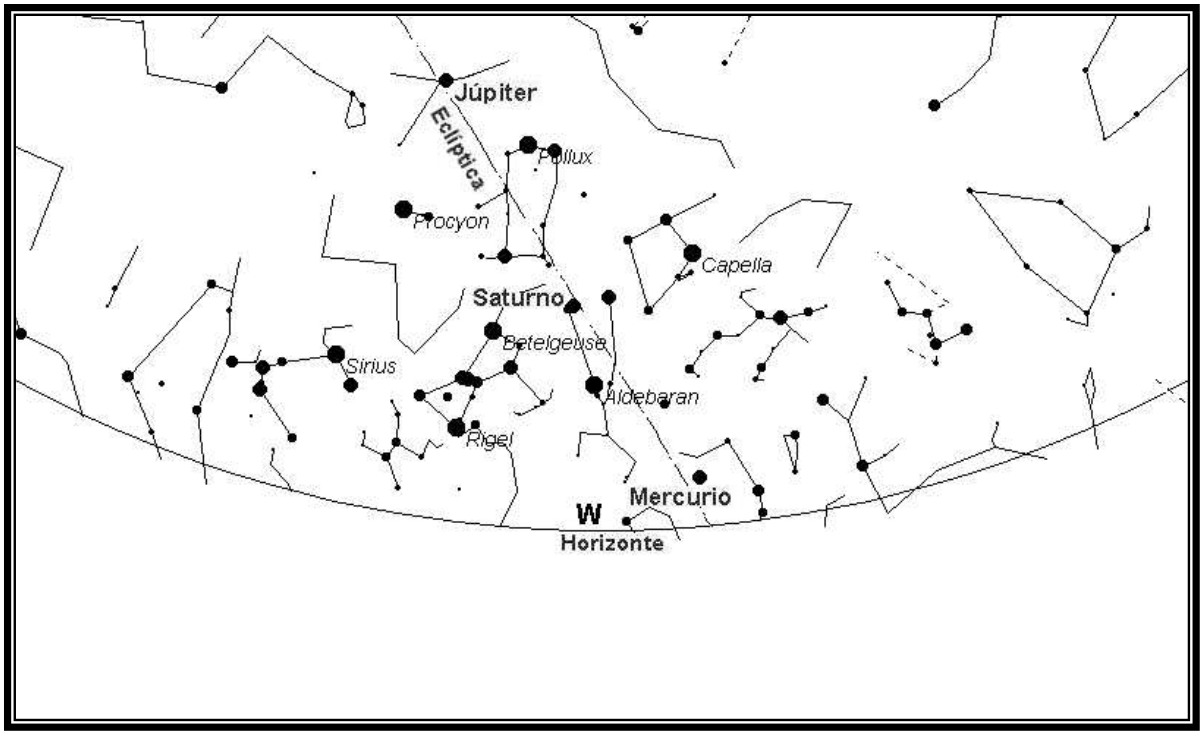
EL CIELO EN JUNIO

Cielo para LEÓN
Coordenadas:
42º 36´ N
5º 34´ W

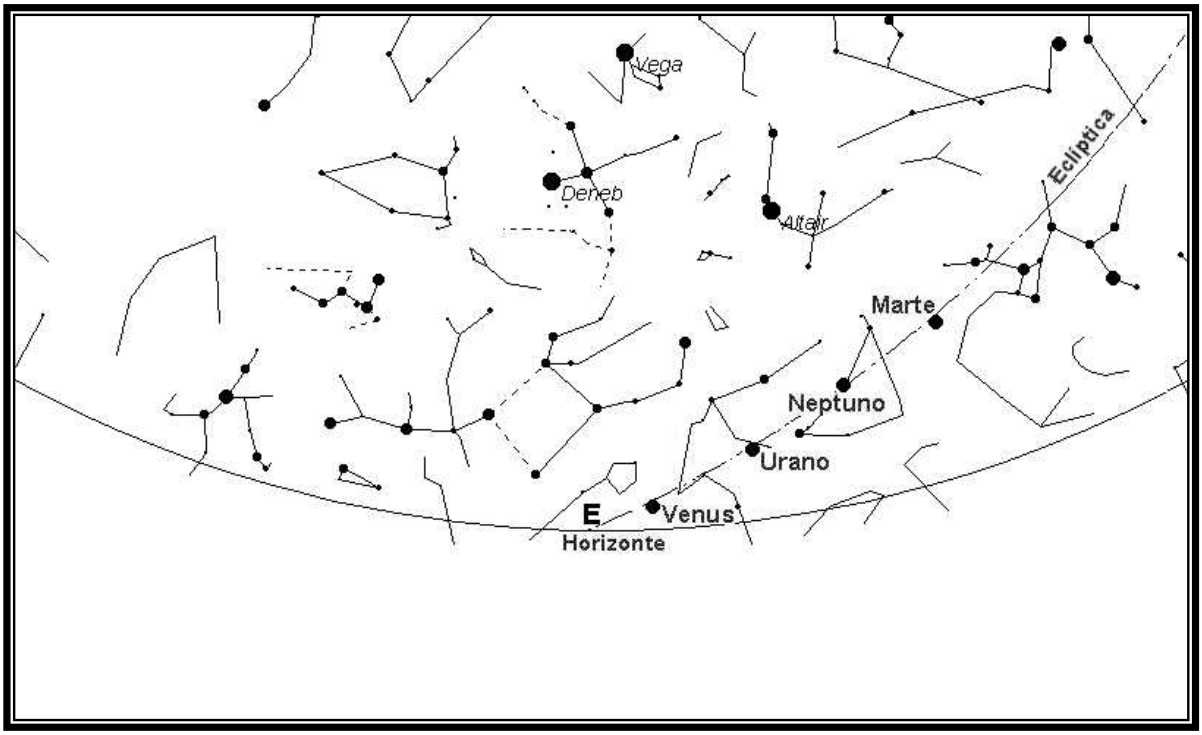
1 junio-23 TU
15 junio-22 TU
30 junio- 21 TU



Los planetas visibles el 15 de abril*, poco después de ponerse el Sol

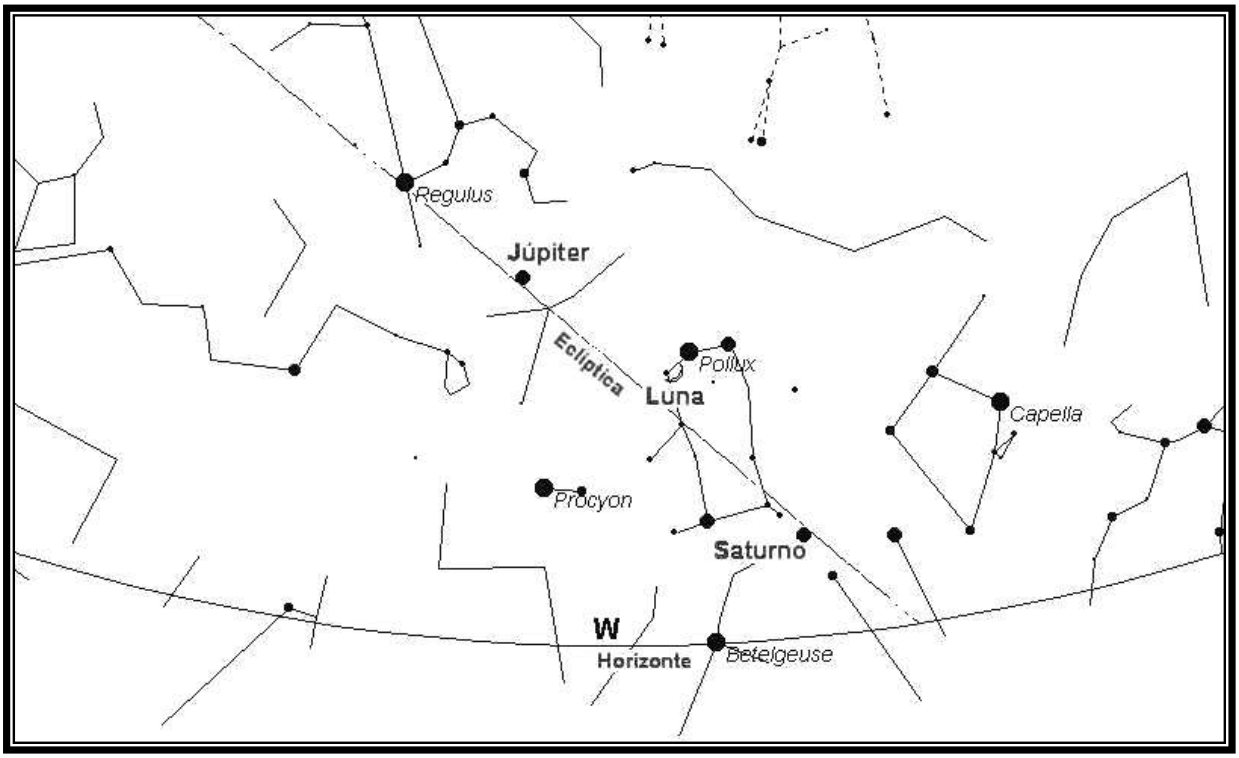


Los planetas visibles el 15 de abril*, poco antes de salir el Sol

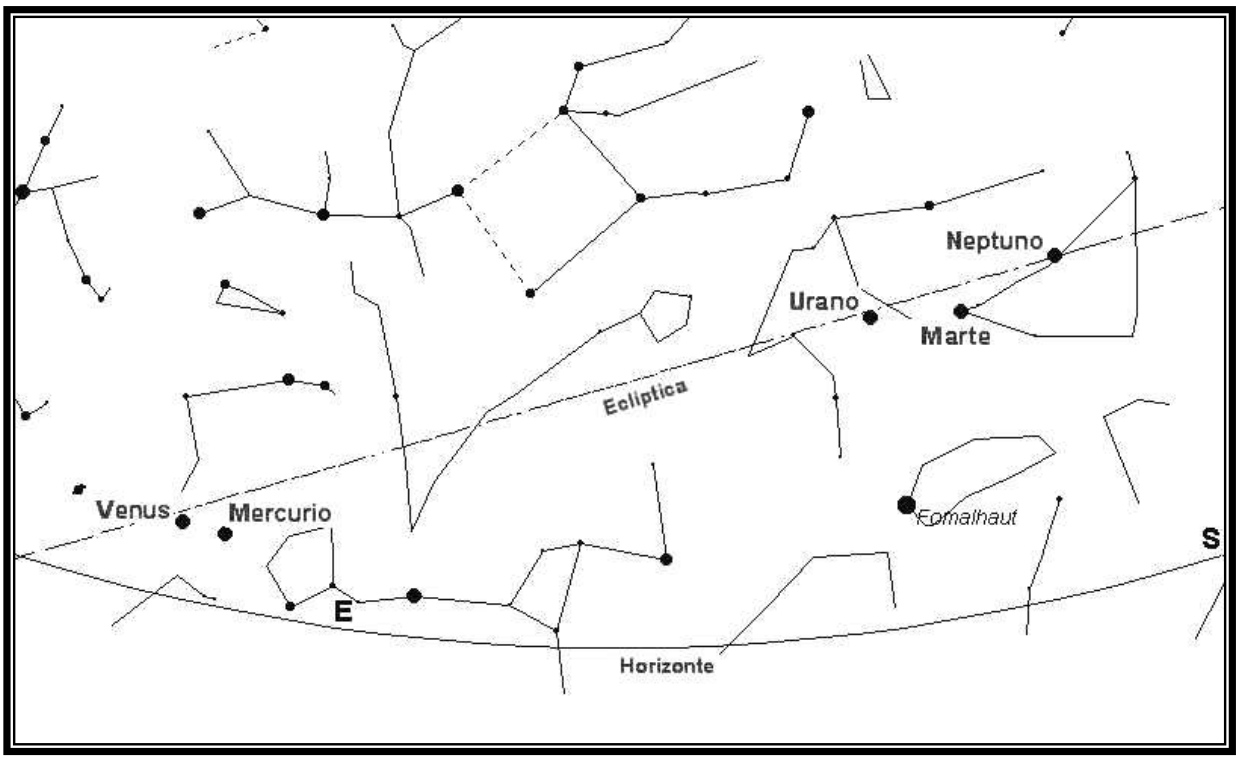


**(En mayo la situación seguirá prácticamente igual que en abril)*

Los planetas visibles el día 3 de junio, al principio de la noche



Los planetas visibles el 3 de junio, avanzada la madrugada



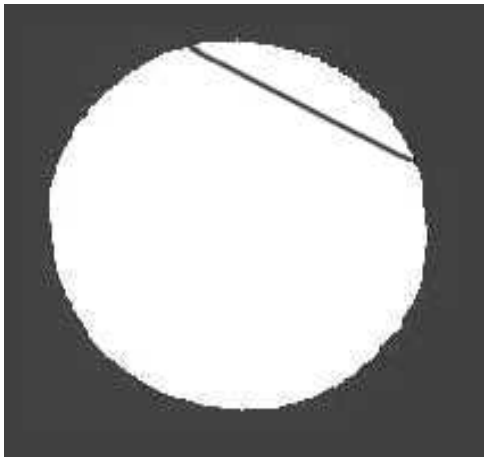
Fenómenos importantes de este mes

Día 7 de mayo

Paso de Mercurio por delante del Sol (figura a la derecha)

Primer contacto exterior (borde izquierdo):
5:12 horas T.U. (hora oficial, 7:12)

Último contacto exterior (borde derecho):
10:33 horas T.U. (hora oficial, 12:33)

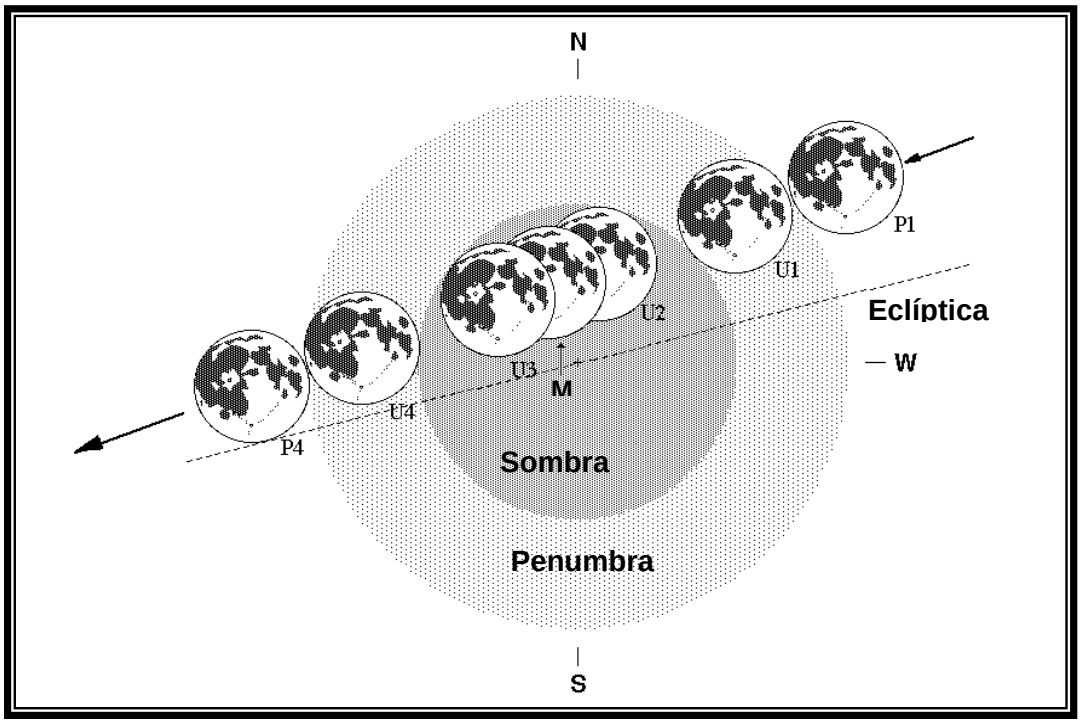


Trayectoria aparente descrita por Mercurio en su paso por delante del disco solar

Día 16 de mayo

Eclipse total de Luna, visible desde León

Primer contacto del disco lunar con la penumbra de la Tierra: 1:04 T.U. (Posición P1)
Primer contacto con la sombra: 2:02 T.U. (Posición U1)
Comienzo del eclipse total: 3:12 T.U. (Posición U2)
Medio del eclipse: 3:39 T.U. (Posición M)
Fin del eclipse total: 4:06 T.U. (Posición U3)
Último contacto con la sombra: 5:17 T.U. (Posición U4)
Último contacto con la penumbra: 6:14 T.U. (Posición P4)



VIAJES RELATIVISTAS:

¿Se podrá llegar a las estrellas en el plazo de una vida humana?

Brian Tung. Científico de la Universidad del Sur de California y miembro de la Sociedad Astronómica de los Ángeles.

Sky and Telescope, febrero 2003

Traducción: José María Pérez

Crecido en un suburbio, recuerdo que de niño me tumbaba de espaldas sobre el césped y contemplaba cómo iba oscureciendo el cielo. Primero aparecía una estrella: quizá Sirio. Luego una segunda y una tercera, cada vez con más frecuencia, hasta que me parecía que a cualquier parte a donde volviera la cabeza, comenzaba a verse una estrella.

Al final las estrellas llenaban de un lado al otro el cielo nocturno, convertido en una cúpula familiar de puntitos centelleantes. Recuerdo perfectamente cómo al principio pensaba que estirando mis brazos, casi podría tocar las estrellas.

Los planetas me parecían como estrellas brillantes. Y, así, razonaba que si podía alcanzar las estrellas, también podría alcanzar los planetas, y viceversa. En realidad, hay una gran diferencia. Si consideramos las distancias que nos rodean, Neptuno y Plutón están muy lejos, a unos cinco mil millones de kilómetros. Pero si pudiéramos viajar a la velocidad de la luz, tardaríamos sólo unas pocas horas en llegar hasta allí.

Desdichadamente, las estrellas están mucho más lejos. La distancia a la Luna se conoció con cierta precisión en el tiempo de Hiparco, en el siglo II a.C., y las distancias al Sol y a los planetas las calcularon Gian Cassini y Jean Richer en 1672 con un error del 10 por ciento. En cambio, las distancias a las estrellas más próximas no se calcularon de modo fiable hasta la primera mitad del siglo XIX (S&T, noviembre 2001, página 38).

La razón de que se tardase tanto es la gran disparidad en las distancias. Las distancias a los planetas se pueden expresar de modo conveniente en unidades astronómicas (u.a.). Una unidad astronómica es la distancia media entre la Tierra y el Sol, unos 150.000.000 km. Pero todas las estrellas se encuentran a más de un cuarto de millón de u.a., una enorme distancia que ocultamos bajo el nombre de año luz.

El año luz es una unidad adecuada, no sólo porque nos evita referirnos a distancias de millones de u.a. Apenas ingresados en nuestra adolescencia astronómica, nos enseñaron que nada se podía acelerar hasta una velocidad mayor que la de la luz. Así, si quisiéramos visitar Sirio, situada a 8,6 años luz de nosotros, no podríamos llegar en menos de 8,6 años, y un viaje de ida y vuelta nos llevaría 17,2 años. Podríamos ir a Vega, distante 25 años luz de la Tierra, y volver en el plazo de una vida humana. Pero lugares tales como el centro de nuestra galaxia o incluso otras galaxias son destinos poco realistas, en tanto en cuanto nos vemos limitados por la velocidad de la luz.

Pero ¿por qué la velocidad de la luz tiene que ser un obstáculo? No es más que un número, una constante, próxima a 300.000 km por segundo. Independientemente del hecho de que la luz es increíblemente rápida, ¿por qué no podríamos ser capaces de viajar más deprisa?

Deprisa, pero no tanto

Albert Einstein lo explicó en su teoría especial de la relatividad, publicada en 1905. Hoy se considera un fundamento de la física moderna, pero de alguna manera es una muestra exasperante de razonamiento. Einstein comienza suponiendo que las leyes de la física son las mismas en cualquier

lugar y cualquier tiempo y que la velocidad de luz es constante. Son hipótesis difíciles de poner en duda. Y a partir de ellas, Einstein razona de forma aparentemente consistente, concluyendo que los objetos que se mueven a grandes velocidades resultan comprimidos en la dirección del movimiento y que en ellos los relojes se mueven más despacio. Y aún más, cuando la velocidad de un objeto se aproxima a la de la luz, su momento cinético crece sin límite y la inmensa energía que le cuesta conseguir incrementos incluso pequeños en velocidad le impide viajar más rápido que la luz, o al menos eso es lo que creemos actualmente.

Casi suena como una de aquellas paradojas en las que, usando una lógica aparentemente intachable, se "demuestra" que 1 es igual a 2 o que un triángulo equilátero tiene lados de diferente longitud. Sin embargo, en estos ejemplos, el razonamiento contiene algún falso supuesto. En el caso de la relatividad, tanto las hipótesis como el razonamiento han sido convalidados experimentalmente varias veces.

Pero si la relatividad especial pone un límite a la rapidez con la que podemos viajar, nos abre otra puerta. Predice que el tiempo se ralentiza para el objeto en movimiento, y cuanto más rápidamente se mueva mayor es la ralentización o dilatación del tiempo. La dilatación del tiempo es despreciable en el caso de objetos que pueden ser muy rápidos en términos de la vida ordinaria. Para el Voyager 1, que viaja a unos 17 km por segundo, es de un segundo cada 600 millones, demasiado poco para que se note, y ciertamente insignificante durante un viaje intergaláctico.

Esto es así porque la velocidad de la luz es grandísima. Pero en el caso de objetos que se muevan a fracciones importantes de la velocidad de la luz, la dilatación del tiempo resulta notable. El tiempo a bordo de una nave que se mueva a 0,8 c, cuatro quintas partes de la velocidad de la luz, se ralentiza en un 40%, de modo que mientras que un reloj sobre la Tierra avanza 10 horas, otro sobre la nave avanzará sólo 6 horas. Una nave que se mueva a esta velocidad hasta Sirio tardaría 11 años en llegar para un observador situado en la Tierra, pero sólo habrán pasado 6,5 años a bordo de la nave.

Esto suena como una violación de la relatividad especial, puesto que parece como si la nave viajara a Sirio en menos de 8,6 años luz. La solución a esta aparente paradoja se encuentra en otra predicción de la teoría especial de la relatividad: la contracción de las longitudes. Un observador en la Tierra verá disminuir la longitud de la nave en un 40%, mientras que para un observador a bordo de la nave, es la distancia entre la Tierra y Sirio la que se contrae un 40%, desde 8,6 años luz a sólo 5,2. Ambos observadores están de acuerdo en que la nave está viajando a 0,8 c, pero al fin del viaje, la edad de los viajeros ha aumentado en sólo 6,5 años durante el plazo de 11 años medido desde la Tierra. En la Tierra, explicaríamos la discrepancia como una consecuencia de la dilatación del tiempo; a bordo de la nave, lo haríamos como una consecuencia de la contracción de la longitud.

Atentos a la dilatación de los segundos

Naturalmente, una nave no puede alcanzar la velocidad 0,8 c instantáneamente; tiene que acelerar continuamente hasta llegar a ella. Además, hay que tener cuidado con la rapidez de la aceleración. Si, partiendo del reposo, intentamos alcanzar los 0,8 c en un día, por ejemplo, la aceleración tendría que ser unas 300 veces mayor a la de la gravedad (que es a la que estamos acostumbrados en la Tierra) y mataría a cualquiera que estuviera a bordo de la nave. Pero si aceleramos la nave a razón de 1 g, esto es, a 9,8 metros por segundo en cada segundo, tal aceleración produciría la sensación de la gravedad normal en la Tierra en el aislamiento del espacio exterior.

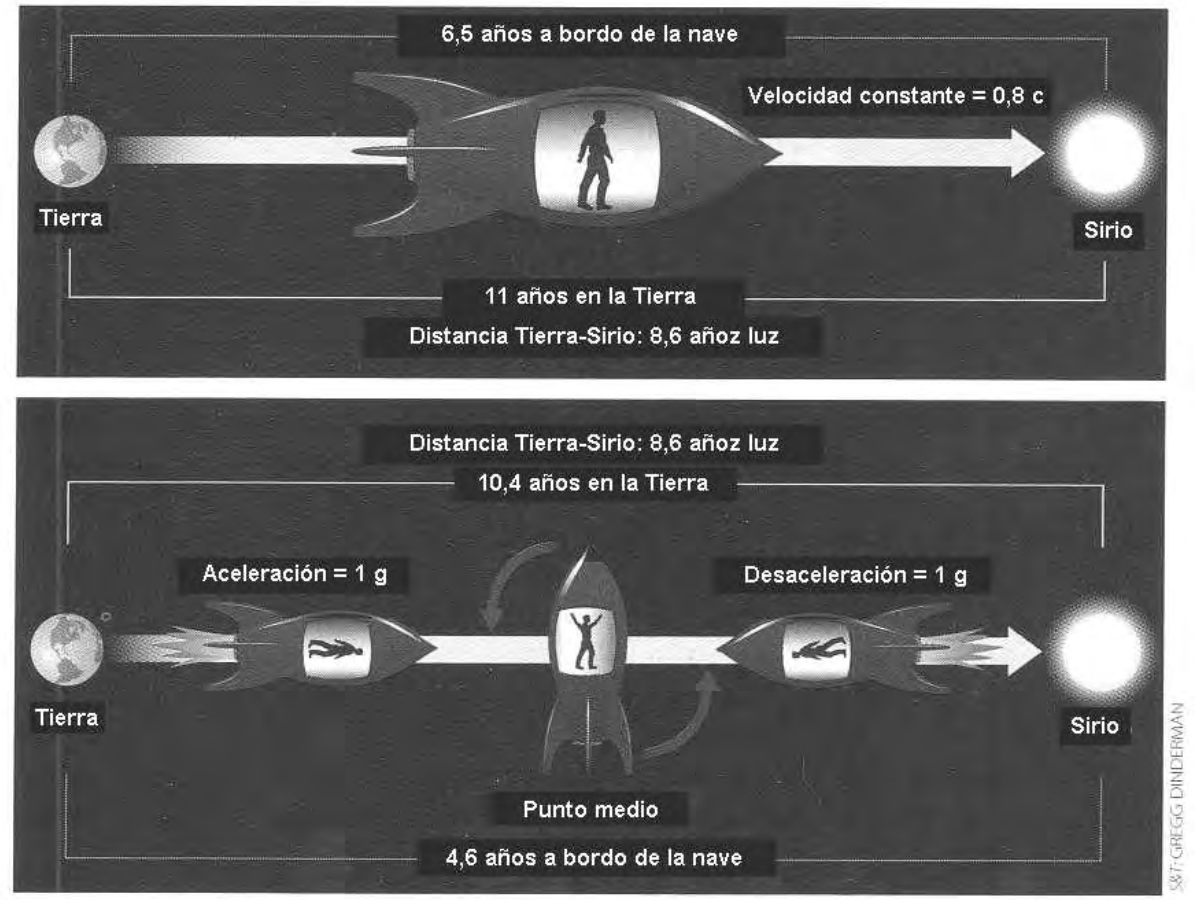
Ahora bien, una nave inmóvil que se acelera a 1 g aumenta su velocidad en 9,8 metros por segundo en cada segundo. Si continuara así durante un año, un cálculo ordinario señala que la nave sobrepasaría la velocidad de la luz. Pero no sería así en virtud de otra predicción de la teoría especial de la relatividad. Ocurre que la nave, cuyos motores producen teóricamente una aceleración de 1 g, no incrementa realmente su velocidad en 9,8 metros por segundo en cada segundo. Las velocidades no se suman como los números ordinarios: si lo hicieran, la luz que viene contra la nave se movería a 1,8 c y esto sencillamente no es así. La luz se mueve siempre a c, proceda de donde proceda.

Lo que la relatividad especial permite calcular es que cuando la nave, acelerada continuamente por la fuerza de sus motores ha alcanzado la velocidad 0,8 c, no termina moviéndose a 0,8 c más 9,8 metros por segundo en el siguiente segundo, sino sólo a 0,8 c más 3,5 metros por segundo. Y cuanto

más rápidamente se mueva la nave, más pequeño será el incremento de velocidad en respuesta a una aceleración de 1 g, de modo que la nave siempre irá más lenta que la luz.

No obstante, al cabo de un año, la nave viajará a casi la velocidad de la luz, tanto que los efectos relativistas resultarán enormes, incluyendo los de la dilatación del tiempo. Un viaje al centro de la Vía Láctea, a 25.000 años luz de distancia, duraría algo más de 25.000 años desde la perspectiva de un observador en la Tierra, pero sólo algo más de 10 años para un viajero a bordo de la nave.

Naturalmente, si la nave acelerase constantemente a 1 g, se movería tan deprisa cuando alcanzase el centro galáctico que lo pasaría en un abrir y cerrar de ojos. Tendría más sentido que nuestra nave acelerara a 1 g durante la primera mitad del viaje y después ralentizara a 1 g durante la segunda mitad. Si a los viajeros no les gusta que todos sus equipajes se vuelquen del techo al suelo de la nave, se podría hacer girar la nave en ese punto medio. Esto no complica mucho la navegación, aunque casi doble la duración de estos viajes a grandes distancias. Las figuras siguientes se refieren a estas dos modalidades de viajes.



Las ecuaciones de la relatividad de Einstein predicen que a velocidades próximas a la de la luz (c), el tiempo y la distancia dependen del punto de vista del observador. ***Arriba:*** Un viaje directo a Sirio, que está a 8,6 años luz de distancia, a una velocidad de 0,8 c, duraría 11 años para un observador en la Tierra. Pero un viajero de la nave pensaría que sólo habían pasado 6,5 años. ***Abajo:*** Con una nave que pudiera mantener una aceleración constante de 1 g hasta la mitad del camino y desacelerase a razón de 1 g en la otra mitad, después de girar sobre sí misma 180º, el viaje duraría 4,6 años para el viajero de la nave. Entre tanto, en la Tierra transcurrirían 10,4 años.

Programe su viaje

Para explorar cuánto tiempo se tardaría en llegar hasta diferentes destinos interestelares, e incluso intergalácticos, copie la hoja de cálculo EXCEL que figura al final de este artículo. Introduciendo la

longitud del viaje de la nave y suponiendo una aceleración de 1 g con inversión a mitad de camino, la hoja calcula cuánto duraría el viaje desde la perspectiva de observadores situados en la Tierra y en la nave, respectivamente. También calcula la velocidad máxima que la nave alcanza a la mitad del viaje. La hoja revela que incluso viajes muy largos son francamente razonables en lo que se refiere a la duración de la vida de los seres humanos. Un viaje al centro galáctico duraría unos 20 años, mientras que uno al corazón del cúmulo de galaxias de Virgo, que se encuentra a unos 60 millones de años luz de distancia, sólo duraría 15 años más.

Naturalmente, construir una nave válida no sería fácil: un viaje a una distancia tan grande tiene otros muchos obstáculos. La cantidad de combustible requerido para mantener la nave acelerando a 1g durante años es tremenda. Y a las velocidades que se alcancen en la mayoría de los viajes, partículas inocuas normalmente se convierten en rayos cósmicos de alta energía para los viajeros. Pero nada nos impide soñar despiertos con viajes a estrellas y galaxias distantes que tienen la virtud de ser, si no prácticamente, sí físicamente plausibles. Considere esto la próxima vez que usted contemple el cielo mientras progresa el crepúsculo.

	A	B
1	**INTRODUZCA LA DISTANCIA EN AÑOS LUZ**	
2	**EN LA CASILLA B5 (TIENE QUE SER UN**	
3	**NÚMERO POSITIVO)**	
4		
5	**DISTANCIA (EN AÑOS LUZ):**	
6	**TIEMPO DESDE LA TIERRA (EN AÑOS):**	=REDONDEAR(RAIZ(B5*B5+4*B5/1,032);1)
7	**TIEMPO A BORDO DE LA NAVE (EN AÑOS):**	=REDONDEAR(2*LN(1+1,032*B5/2+RAIZ(1,032*1,032*B5*B5/4+1,032*B5))/1,032;1)
8	**VELOCIDAD MÁXIMA (UNIDAD, c):**	=RAIZ(1,032*1,032*B5*B5+4*1,032*B5)/(1,032*B5+2)

Escriba estos textos en la columna A de la hoja Sitúe el cursor en cada casilla y escriba la fórmula correspondiente en la barra de fórmulas

Nota del traductor:
En el artículo original, el autor incluye un programa en BASIC que calcula los tiempos de viaje para un observador terrestre y para un viajero de la nave, así como la velocidad máxima alcanzada durante el vuelo. En él, inexplicablemente algún resultado se consigue por aproximaciones sucesivas mediante métodos iterativos, cuando el uso de una función matemática existente en BASIC permite obtener directamente el mismo resultado. Hay también errores o imprecisiones en el uso de los paréntesis en algunas de las fórmulas matemáticas utilizadas en el artículo original.

El traductor piensa que los resultados deseados se obtienen de modo mucho más sencillo y moderno mediante la hoja de cálculo EXCEL y ofrece un modelo. Quien desee construir su propia hoja de cálculo y ver cómo trabaja con distintos datos, deberá entrar en EXCEL y utilizar las dos primeras columnas y las 8 primeras filas para copiar en cada una cuidadosamente los textos y (sobre todo) las fórmulas anteriores. La columna A deberá tener una anchura mínima de 36. La anchura de la segunda es indiferente.

DOCUMENTOS DE LA N.A.S.A. EN LA ASOCIACIÓN

Ricardo Chao Prieto (chao@ctv.es)

Con este artículo pretendemos dar a conocer a los asociados la existencia en nuestro local de una serie de documentos de la NASA de los años sesenta. Más concretamente, se trata de algunos de los boletines de prensa emitidos por la institución entre 1965 y 1966.

La adquisición de los mismos la realicé hará unos cuatro años en la librería de viejo "La Colegiata" por tan solo 500 pesetas, ya que para el propietario no eran más que un montón de papeles sueltos sin encuadernar. La documentación se dividía en dos partes bien diferenciadas: por un lado los informes de prensa y por otro una serie de publicaciones informativas de carácter divulgativo acerca de los logros y expectativas de la NASA.

El origen de estos documentos es incierto, si bien entre los papeles figuraba una notificación de envío a un miembro del INTA español de aquellos años. Por desgracia, esa nota se ha extraviado, si bien hay esperanzas de que algún día reaparezca.

La mayoría de los boletines son fascinantes por el hecho de que los lanzamientos previstos en cada uno de ellos son descritos con todo lujo de detalles técnicos: abundan los diagramas, esquemas, datos de gasto de combustible, órbita, etc., etc.¡Incluso en alguno figura la dieta seguida por los astronautas!

Estos detalles os los iremos dando a conocer en próximos números de nuestra revista. Por ahora nos conformaremos con haceros un listado cronológico de las misiones y lanzamientos espaciales con los que contamos.

-Boletín de fecha indeterminada debido a que faltan hojas, pero en todo caso anterior al **2 de noviembre de 1965**: trata del futuro **lanzamiento y puesta en órbita del satélite GEOS-A**. Incluye un esquema del ingenio, y una detallada descripción de todos sus componentes e instrumentos. También informa de cuál sería el vehículo de lanzamiento (un Delta), y de los datos de la órbita que seguiría, así como el combustible a utilizar, minutaje de la misión, etc.

-**30 de noviembre de 1965**: hoja suelta que notifica el acuerdo entre Estados Unidos y Brasil para continuar el **proyecto de los cohetes-sonda meteorológicos**.

-**5 de diciembre de 1965**: informe de 17 páginas acerca del **proyecto de pruebas del sistema eyectable de escape para las misiones Apolo**. Incluye el plan de vuelo, los componentes y características de vehículo de pruebas, así como sus dimensiones, y la configuración del vehículo eyectable de escape, un esquema del previsible desarrollo del lanzamiento, y un mapa de la zona donde se llevaría a cabo. Resulta curioso porque es una medida de seguridad del Proyecto Apolo que poca gente conoce. Desde luego, este sistema aparece en todas las representaciones de los cohetes Saturno, lo que hace suponer que estas pruebas llegaron a buen puerto.

-**16 de diciembre de 1965**: hoja suelta que da la noticia de que **Brasil ha realizado con éxito el lanzamiento de su primer cohete-sonda meteorológico** en colaboración con la NASA.

-**22 de diciembre de 1965**: la NASA celebra que 1965 ha sido el año de los éxitos de los vuelos Gemini y de la misión Mariner, con un récord de misiones exitosas (más del 80%). En diez páginas se realiza un **balance de fin de año** claramente esperanzador para la NASA. Cabe destacar la última página, donde se detalla un sumario de los lanzamientos de ese año, incluyendo el nombre del aparato, el vehículo de lanzamiento, el lugar de lanzamiento, una breve descripción de la misión y el resultado de la misión.

-**11 de febrero de 1966**: notificación en tres páginas del **acuerdo entre la NASA y Suecia para estudios láser**.

-**4 de abril de 1966**: un boletín de dos páginas que nos toca de cerca: la NASA anuncia un **acuerdo de colaboración espacial con el INTA español**. Se anuncia que algunos técnicos españoles recibirán entrenamiento en la NASA para el mantenimiento de su estación en Robledo de Chavela (Madrid)

-**18 de abril de 1966**: anuncio en dos páginas del **lanzamiento de la misión Gemini 9** a mediados de mayo.

-**19 de abril de 1966**: detallado informe de los **primeros hallazgos científicos realizados por el Pioneer VI** (25 páginas) Casi todos tienen que ver con el Sol, la atmósfera solar y la física de partículas básicas.

-**24 de abril de 1966**: boletín que detalla en 71 páginas los entresijos del **satélite meteorológico Nimbus C**. Incluye una exhaustiva descripción de sus instrumentos, sus futuros usuarios, su estructura y sistemas, etc. Es el satélite que figura en la portada de esta revista.

-**5 de mayo de 1966**: hace lo propio con el **satélite meteorológico Atmosphere Explorer-B**, destinado al estudio de las capas más altas de la atmósfera terrestre (28 páginas)

-**10 de mayo de 1966**: Boletín de 60 páginas que detalla la **misión Gemini 9**. Además de los habituales detalles técnicos, incluye los nombres y la experiencia de los astronautas que participarán en el lanzamiento. Cabe destacar que nos encontramos ante la primera misión de Edwin E. Aldrin, quien más tarde tendrá el honor de ser el segundo ser humano en pisar la Luna. También se detalla la composición del traje espacial. Este boletín merece que se le dedique un artículo monográfico en una próxima revista, por lo que no me extenderé más.

-**26 de mayo de 1996**: informe de 48 páginas acerca del próximo lanzamiento del **Surveyor A**, destinado a aterrizar suavemente en la Luna para transmitir datos acerca de la superficie lunar destinados a mejorar el programa de alunizaje Apolo. Se incluye una foto esquematizada del aparato, así como gran cantidad de diagramas y datos técnicos. Llama la atención el espectacular desplegable de la última página donde se detalla la ruta y las maniobras a realizar por el Surveyor.

Este es el último de los boletines: el resto de material lo componen una serie de folletos titulados “NASA Facts” sobre el Proyecto Apolo, los prototipos de naves espaciales, el funcionamiento de los aparatos láser, la navegación espacial y la generación de electricidad en el espacio.

Recordad que todo este material está disponible para los asociados, si bien sería conveniente que la consulta se realice en el local de la Asociación, ya que no se trata de material sujeto a préstamo.

ASIMOV, ASTRÓNOMO

Saúl Blanco (sblanza@yahoo.es)

El pasado día 6 de Abril se celebró el 11º aniversario del fallecimiento en Nueva York del célebre escritor estadounidense de origen ruso Isaac Asimov (1920 – 1992). Desde hace varias décadas se han reconocido internacionalmente las aportaciones del "Buen Doctor" (así se le conocía) en la literatura y en la divulgación científica. Aunque era doctor en Bioquímica, pronto dejó la docencia universitaria para dedicarse de lleno en lo que sería su gran pasión: escribir. A lo largo de su carrera publicó más de 400 libros sobre la temática más variada, sin contar los innumerables artículos, ensayos, cuentos, etc. que hacen de Asimov uno de los autores más prolíficos del siglo XX. Se ha dicho que elevó la Ciencia-Ficción a la categoría de género literario, comparándosele con Julio Verne o H.G. Wells. Los prestigiosos premios Hugo y Nebula han recaído frecuentemente sobre sus obras. La famosa saga "La Fundación", que abarca una serie de novelas y relatos escritos a lo largo de más de 40 años, ha sido considerada como la mejor serie de Ciencia-Ficción de todos los tiempos. En las novelas sobre robots acuña las famosas "tres leyes de la robótica" que tanto han influido en el posterior desarrollo del género. Asimov cultivó también otros géneros, como la novela de misterio e incluso la poesía.

A partir de los años 60 Asimov comenzó a volcarse de lleno en el mundo de la divulgación científica. Puede decirse que escribió con maestría sobre casi todo. Su inagotable interés y sus conocimientos enciclopédicos abarcaban desde la literatura clásica a la física teórica, pasando por las matemáticas, la biología, la historia o los estudios bíblicos. Especialmente destacables son su "Enciclopedia de la Historia" (Alianza), de 14 volúmenes, o la notable "Nueva Guía de la Ciencia" (P & J), probablemente la mejor obra de divulgación científica jamás escrita. También es necesario mencionar los cuatro volúmenes de su "Enciclopedia Biográfica de Ciencia y Tecnología" (Alianza) o las colecciones de ensayos divulgativos como "La mente errabunda" (Alianza), donde aprovecha para exponer su punto de vista escéptico y humanista sobre temas tan diversos como la educación, la política científica, los problemas ecológicos o el auge de las pseudociencias. De hecho, era el presidente de la Asociación Humanista Americana y miembro destacado del Comité para la Investigación Científica de las Afirmaciones sobre lo Paranormal, junto con otros destacados divulgadores como Carl Sagan, Martin Gardner o el recientemente fallecido Stephen Jay Gould.

Isaac Asimov sentía una especial predilección por la divulgación de la Astronomía. A pesar de haber sido totalmente autodidacta en la materia, sus escritos consiguen exponer con claridad y amenidad todos los conocimientos astronómicos del mundo moderno. Las obras sobre astronomía de Asimov son responsables de haber despertado en muchas generaciones el interés y la afición por esta Ciencia. Su inconfundible estilo, combinando rigor y amenidad, permiten al lector no solo comprender los conceptos científicos, sino también disfrutar del aprendizaje. Pocos autores han sabido transmitir con tanto entusiasmo su pasión y amor por la Astronomía. Leer a Asimov no sólo es aprender qué es un pársec o cuántas lunas tiene Marte; es adentrarse en un agujero negro, viajar entre los anillos de Saturno o ser testigos del Big Bang.

El catálogo de libros de Asimov sobre Astronomía cuenta con unas 70 obras, 30 de las cuales se han publicado en castellano. La primera de ellas, "El Universo. De la Tierra Plana a los Quasar" (Alianza) es posiblemente la más conocida y también la mejor. Se trata de una obra de referencia básica para adentrarse en el mundo de la Astronomía general y en la historia de la Astronomía, un libro que todo aficionado debería leer y consultar con frecuencia. Aunque se trata de un libro algo anticuado (1971), no hay nada que objetar en cuanto a su utilidad como libro introductorio destinado a un público general.

Existen varias obras en el catálogo asimoviano dedicadas a la historia de la Astronomía, tales como "Historia del Telescopio" (Alianza) o "¿Qué Sabían los Antiguos sobre los Astros?" (SM); en cualquier caso siempre es esperable por parte de Asimov un enfoque historicista a la hora de tratar temas científicos. Esto es especialmente evidente en la serie de libros dedicados a los planetas del Sistema Solar: "Marte, el Planeta Rojo" (Alianza), "De Saturno a Plutón" (Alianza), "Urano, el Planeta Inclinado" (SM), "Saturno, el Planeta de los Anillos" (SM), "Mercurio, el Planeta Veloz" (SM), "Júpiter, el Gigante entre los Gigantes" (SM), "Plutón, ¿un Planeta Doble?" (SM), "Neptuno, el Gigante más Lejano" (SM) y "Venus, el planeta inhóspito" (SM). Cada una de estas pequeñas obras propone un

fascinante viaje hacia estos astros, repletas de datos curiosidades descubiertos a la luz de las misiones espaciales de las pasadas décadas.

La astrobiología también ocupa un lugar destacado dentro de esta colección de libros divulgativos". En "Civilizaciones Extraterrestres" (P & J) propone un repaso sistemático de la famosa ecuación de Sagan y Drake sobre las probabilidades de vida extraterrestre inteligente. Un enfoque similar adopta en "¿Hay Vida en Otros Planetas?" (SM). Asimov también escribió sobre cometas ("El Cometa Halley", P & J; "Cometas", Molino), agujeros negros ("Agujeros Negros", Molino) o prospectiva científica ("Las Amenazas de Nuestro Mundo", P & J). Un libro especialmente interesante es "Alpha Centauri, la Estrella más Próxima" (Alianza), donde el autor expone pormenorizadamente conceptos relativos a las distancias cósmicas y a la dinámica estelar.

Pero también podemos aprender Astronomía con los cientos de relatos y cuentos de ciencia-ficción que escribiera a lo largo de su dilatada carrera. La serie de novelas protagonizadas por *Lucky Starr* (Bruguera), escritas durante la década de los 50, son un fiel reflejo de los conocimientos científicos que se poseían en esa época, bastante más optimistas que los actuales en cuanto a las posibilidades de vida extraterrestre más allá de nuestra atmósfera. En este sentido, es admirable la capacidad del autor para utilizar la Ciencia en la elaboración de tramas y escenarios fantásticos pero dotados de una verosimilitud asombrosa.

Creo que su forma de pensar queda condensada en este par de citas:

"La ciencia es cada día más importante en nuestra sociedad porque cada día hay más cosas que dependen de los avances científicos y esto hace que gran parte de la sociedad se encuentre perdida. No saben como funcionan las computadoras o que hacen los robots, o no entienden el significado de los últimos avances científicos. Yo creo que es importante que lo sepan porque afecta a sus vidas y a la sociedad en que viven. Además, esos ciudadanos, con sus impuestos, son los que pagan el desarrollo científico y tienen derecho a saber que está pasando. Una forma de lograr esto es que aquel que pueda debe explicar a la gente la ciencia lo más clara y seriamente que sepa y una de las misiones que me he impuesto es la de servir de intermediario entre la ciencia y el sector no científico de la sociedad".

Dibujo: http://mit.edu/tylerc/www/twt/asimov.htm

"Creo que es fascinante este proceso de ampliar el propio panorama, saber que hay una pequeña faceta extra del Universo en la que pensar, que se puede comprender. Creo yo que al llegar la hora de morir habría cierto placer en pensar que uno empleó bien su vida, que aprendió todo lo que pudo, que recogió todo lo que pudo del Universo y lo disfrutó. Sólo existe este Universo y esta vida para tratar de entender lo que nos rodea. Y aunque resulte inconcebible que alguien aprenda más que una pequeña fracción de todo este Universo, al menos hasta allí podemos llegar. Qué tragedia sería pasar la vida sin aprender nada o casi nada"

Hay cosas más importantes que el dinero

Tu confianza
hace posible
estas acciones

www.cajaespana.es

Caja España
OBRA SOCIAL

Alta rentabilidad social