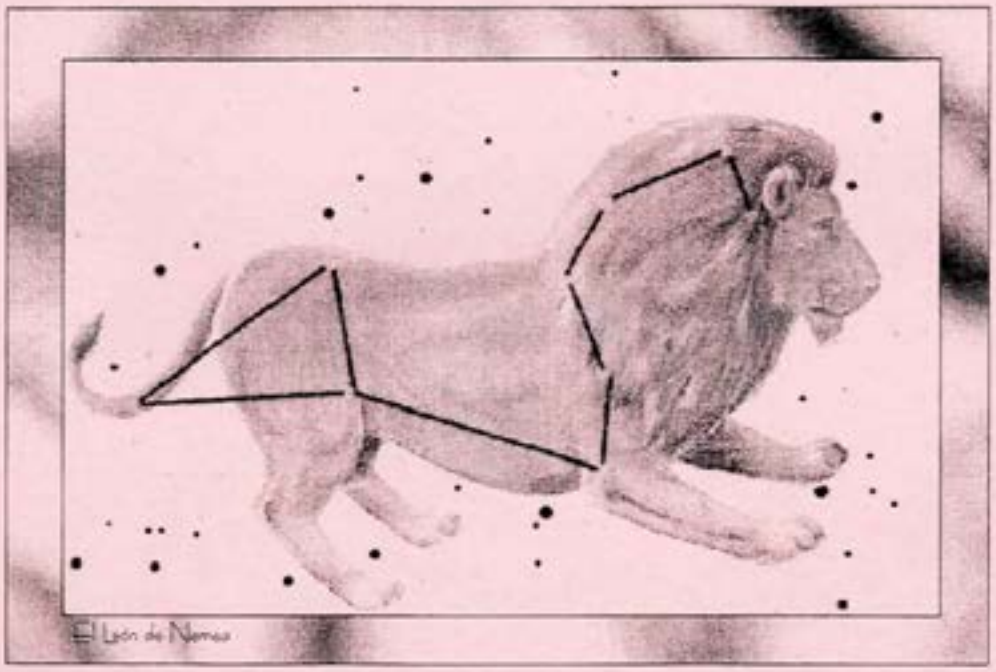
LEO

Asociación Leonesa de Astronomía

Julio-Agosto 1998 nº 46



Asociación Leonesa de Astronomia
Apartado 1236
24080 León

Asociación Leonesa de Astronomía

Julio - Agosto 1998

nº 46

Sumario

Editorial 2

Avisos y noticias 3

Efemérides 5

Mapas del Cielo 11

La música del cosmos 14

A la luz de la astronomía 16

Observación de meteoritos 19

Planos del observatorio 22

Curso sobre el Sol 24

Edita: Asociación Leonesa de Astronomía
Apº de correos 1236. 24080 León

Imprime: Gráficas Celarayn

Deptº legal: LE 858-1990

EDITORIAL

Nos encontramos nuevamente en un compás de espera en cuanto a la consecución de nuestro principal objetivo actual, que es la construcción del Observatorio Astronómico que el Ayuntamiento ha prometido edificar en terrenos del Coto Escolar.

El arquitecto municipal, Sr. Figueira, ha terminado ya el proyecto definitivo, del que ofrecemos dos aspectos en las páginas de este número de nuestra revista. Y confiamos en que, antes de que empiece el período de vacaciones estivales, podamos entrevistarnos con el Sr. Fernández Llamazares, concejal del Ayuntamiento de León encargado del Coto Escolar, para ver si es posible que nos aclare algo sobre las vicisitudes que ha de experimentar el proyecto en los meses venideros, antes de que se inicie la construcción.

En otro orden de cosas, desearíamos contar con una asistencia más nutrida y constante en las reuniones semanales. Más de una vez echamos en falta la presencia de personas cuya colaboración es valiosa y difícil de sustituir. Las tareas a las que hay que atender (la publicación de la revista, la colaboración con la prensa y la televisión locales, las visitas a las Entidades públicas, etc.) requieren el esfuerzo generoso de todos los asociados, y no sólo el de cuatro o cinco, porque en este último caso llega un momento en que, aunque se quiera, no se da abasto.

Es fácil iniciar actividades, pero lo difícil es mantenerlas un mes tras otro. Llega el verano y es hora de despedida, hasta que nos volvamos a ver en setiembre. Confiemos en que el descanso estival nos dé bríos para insuflar nueva vida a la Asociación, siguiendo el ejemplo que nos brindan algunos de los socios recientemente incorporados.

¡Feliz verano!

LA REDACCIÓN

AVISOS Y NOTICIAS

AVISOS

Durante los dos meses de verano, se suspenden las reuniones semanales en el local de la Asociación. Se reanudarán en setiembre, a partir del día 1, que es martes.

No obstante, el día 6 de julio, que es lunes, a las 8 de la tarde, comienza una actividad que en principio se prevé que se desarrolle a lo largo de cuatro días, sobre observación y fotografía del Sol, y a la que pueden asistir cuantos asociados lo deseen. En una página posterior, damos más información sobre esta actividad.

NOTICIAS

Monte de San Isidro

Por el momento, no hay noticias de la Diputación sobre la sesión pública nocturna de observación del cielo en el Parque del Monte de San Isidro. Lo más probable es que este año no se celebre. Si recibiéramos el beneplácito de la Entidad provincial, nos pondríamos en contacto telefónico con los socios que estén dispuestos a prestar su colaboración y medios técnicos para llevar a cabo esta actividad.

Cursillo de fotografía astronómica

Durante la segunda quincena del mes de mayo tuvo lugar el anunciado curso de fotografía astronómica, que impartió nuestro compañero César Blanco. Asistieron una docena de socios, entre ellos varios de los recién incorporados, que siguieron con gran interés las explicaciones de César sobre las distintas técnicas y los diferentes tipos de películas fotográficas que se emplean en astrofotografía.

Fue una pena que la meteorología no quisiera colaborar y que las clases prácticas hayan quedado para una ocasión posterior, que esperamos se produzca con motivo del nuevo curso que anunciamos sobre observación del Sol.

Aprovechamos la ocasión para animar a cualquier socio que quiera exponer sus conocimientos sobre cualquier tema que pueda ser de interés para los asociados, a que se ponga en contacto con nuestra secretaria, Raquel Casado, para convenir las fechas más adecuadas para realizarlo.

Masa de los neutrinos

En la prensa diaria se ha publicado la noticia de que un equipo de científicos, que realiza investigaciones en el detector de neutrinos japonés de Superkamiokande, ha llegado a la conclusión de que los neutrinos, partículas subatómicas, tienen masa, aunque sea en cantidad increíblemente pequeña.

A este respecto, recordamos que en el Boletín de A.L.A. de noviembre-diciembre de 1996 se incluía un artículo titulado **Misterios del Sol por resolver**, traducido de **Sky and Telescope**, en el que se anticipaba cuál podría ser la línea de investigación encaminada a resolver el problema de la existencia o no de la masa de los neutrinos. En dicho artículo se señalaba también que el detector de Superkamiokande acababa de entrar en funcionamiento y que se esperaba que podría ayudar a resolver la incógnita.

Así ha sido: los científicos creen haber comprobado que los neutrinos cambian de variedad o de estado durante su viaje a través del espacio y los postulados en que se basa la ciencia actual establecen que ello es un indicio de la presencia de una cierta cantidad de sustancia o masa inerte, por pequeña que sea.

¿Podría ser la suma de las masas de todos los neutrinos la intrigante materia oscura que se cree que contiene el Universo? ¿Sería esta materia suficiente para paralizar la expansión actual del Universo y provocar una contracción posterior en un tiempo aún extraordinariamente lejano?

Nuevas pruebas en favor de una expansión sin fin

Como respuesta a tales preguntas, dos grupos de investigadores de la Universidad de Princeton (U.S.A.) que trabajan de forma independiente afirman que la expansión del Universo no se detendrá en el futuro y que deben desecharse tanto la hipótesis del "big crunch" (gran contracción) como la del universo con una velocidad de expansión que se ralentiza hasta anularse.

Estos investigadores han estudiado supercúmulos de galaxias que se encuentran a varios miles de millones de años luz de la Tierra. Según las teorías actuales acerca de la evolución del universo, en un universo escaso de masa la mayoría de sus supercúmulos se tienen que formar en una época muy primitiva de su evolución, mientras que en un universo con exceso de masa, los supercúmulos pueden seguir formándose en fases más tardías de su evolución.

Pues bien, de las observaciones realizadas por estos científicos, parece desprenderse una significativa diferencia a favor de los supercúmulos con una desviación al rojo muy grande, lo que indica que se alejan de nosotros a gran velocidad y, en consecuencia, que están muy lejanos, quizá a algunos miles de millones de años luz. Esto, a su vez, significa que estaban ya formados en una época muy primitiva de la evolución del universo.

La noticia procede de **Sky and Telescope**, número de junio de este año, y la comunicación científica ha aparecido en **Astrophysical Journal**, una de las revistas profesionales de Astrofísica más prestigiosas.

EFEMERIDES DE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LEON
JULIO Y AGOSTO DE 1998
HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)
PARA OBTENER LA HORA OFICIAL, SUMENSE DOS HORAS.

ASTRO	COORDENADAS A 0:00 T.U. A.R.	DEC	HORA SALIDA	HORA CULMINACION	HORA PUESTA
	h m	° '	h m	h m	h m
5 de JULIO					
Sol	6: 56	+ 22: 49	4: 49	12: 26	20: 4
Mercurio	8: 36	+ 19: 58	6: 45	14: 6	21: 29
Venus	4: 45	+ 20: 57	2: 49	10: 15	17: 45
Marte	5: 56	+ 24: 1	3: 45	11: 26	19: 8
Júpiter	23: 54	- 2: 2	23: 29	5: 25	11: 20
Saturno	2: 3	+ 9: 56	0: 53	7: 33	14: 13
Urano	20: 58	- 17: 52	21: 34	2: 29	7: 23
Neptuno	20: 13	- 19: 32	20: 57	1: 44	6: 32
20 de JULIO					
Sol	7: 57	+ 20: 44	5: 1	12: 27	19: 56
Mercurio	9: 42	+ 12: 29	7: 23	14: 12	21: 2
Venus	6: 2	+ 22: 43	2: 59	10: 33	18: 10
Marte	6: 40	+ 23: 50	3: 31	11: 11	18: 52
Júpiter	23: 55	- 1: 59	22: 31	4: 27	10: 22
Saturno	2: 6	+ 10: 10	23: 56	6: 37	13: 18
Urano	20: 56	- 18: 1	20: 34	1: 28	6: 22
Neptuno	20: 12	- 19: 38	19: 57	0: 44	5: 31
5 de AGOSTO					
Sol	8: 59	+ 17: 5	5: 17	12: 27	19: 39
Mercurio	9: 52	+ 8: 13	6: 44	13: 18	19: 50
Venus	7: 26	+ 21: 59	3: 23	10: 54	18: 27
Marte	7: 26	+ 22: 50	3: 19	10: 53	18: 30
Júpiter	23: 54	- 2: 16	21: 27	3: 22	9: 17
Saturno	2: 8	+ 10: 16	22: 55	5: 36	12: 18
Urano	20: 54	- 18: 12	19: 29	0: 22	5: 15
Neptuno	20: 10	- 19: 43	18: 49	23: 35	4: 22
20 de AGOSTO					
Sol	9: 56	+ 12: 35	5: 33	12: 25	19: 18
Mercurio	9: 13	+ 12: 25	4: 50	11: 41	18: 31
Venus	8: 43	+ 18: 51	3: 55	11: 11	18: 30
Marte	8: 7	+ 21: 13	3: 9	10: 36	18: 4
Júpiter	23: 49	- 2: 47	20: 26	2: 18	8: 11
Saturno	2: 9	+ 10: 14	21: 56	4: 38	11: 19
Urano	20: 51	- 18: 21	18: 25	23: 17	4: 9
Neptuno	20: 9	- 19: 49	17: 48	22: 34	3: 21

José Mª Pérez

El Sol y los Planetas

OTROS DATOS DE INTERÉS SOBRE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LOS MESES DE JULIO Y AGOSTO DE 1998

FENÓMENOS

Julio 4: Tierra en el Afelio.
Julio 17: Máxima elongación de Mercurio al Este del Sol (26,7°).
Julio 23: El Sol entra en Leo.
Agosto 8: Eclipse penumbral de Luna.
Agosto 13: Mercurio en conjunción inferior con el Sol.
Agosto22: Eclipse anular de Sol (Invisible en España).
Agosto 23: El Sol entra en Virgo.
Agosto 31: Máxima elongación al Oeste del Sol de Mercurio (18,2°).

VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS Y OTROS ASTROS

MERCURIO: A principios de julio será visible al anochecer y al final de agosto, al amanecer. Se incluye un mapa para su observación.

VENUS: Continúa siendo visible al amanecer.

MARTE: Comienza a ser visible en horas próximas al amanecer.

JUPITER: Visible durante casi toda la noche.

SATURNO: Visible en la segunda mitad de la noche.

URANO Y NEPTUNO: Visibles toda la noche. Se encuentran en Capricornio.

LLUVIAS DE ESTRELLAS FUGACES

Durante los meses de julio y agosto pueden observarse las siguientes lluvias de estrellas fugaces:

Nombre del conjunto	Día del máximo	Número medio de apariciones por hora	Coordenadas del radiante	
			A.R.	δ
Delta Acuáridas	30 de Julio	20	22h 30m	- 17°
Perseidas	12 de Agosto	50	3h 00m	+ 60°

Iván Campo

La Luna

FASES DE LA LUNA

DIA	FASE	HORA	COORDENADAS		SALE	CULMINA	SE PONE
			A.R.	DEC			
JULIO		h m	h m	º '	h m	h m	h m
1	C. Creciente	18: 42	12: 40	- 01: 38	12: 14	18: 24	-
9	Luna llena	16: 03	19: 15	- 19: 11	19: 46	-	04: 47
16	C. Menguante	15: 15	01: 32	+ 04: 46	-	06: 01	12: 32
23	Luna nueva	13: 45	08: 08	+ 16: 59	04: 59	12: 23	19: 43
31	C. Creciente	12: 05	14: 35	- 10: 27	12: 54	18: 27	23: 54
AGOSTO							
8	Luna llena	2: 12	21: 08	- 15: 36	19: 53	00: 22	05: 38
14	C. Menguante	19: 51	03: 24	+ 12: 24	23: 30	05: 43	12: 43
22	Luna nueva	2: 04	10: 05	+ 10: 55	05: 51	12: 45	19: 31
30	C. Creciente	5: 08	16: 22	- 16: 38	13: 34	18: 38	23: 40

OCULTACIONES DE ESTRELLAS POR LA LUNA
JULIO Y AGOSTO DE 1998

Mes	Desaparición			Reaparición			Magnitud
	Día	h m s	Borde	Día	h m s	Borde	estrella
Julio	2	22: 46: 58	O	2	23: 56: 46	I	4,7
Julio	6	19: 47: 12	O	6	21: 02: 30	I	4,9
Julio				16	3: 53: 00	O	5,9
Agosto	1	22: 13: 37	O	1	23: 28: 55	I	3,9
Agosto	4	21: 49: 20	O				6,3
Agosto	11	1: 59: 33	I	11	3: 15: 07	O	4,8
Agosto	14	2: 00: 27	I	14:	3: 03: 17	O	4,2

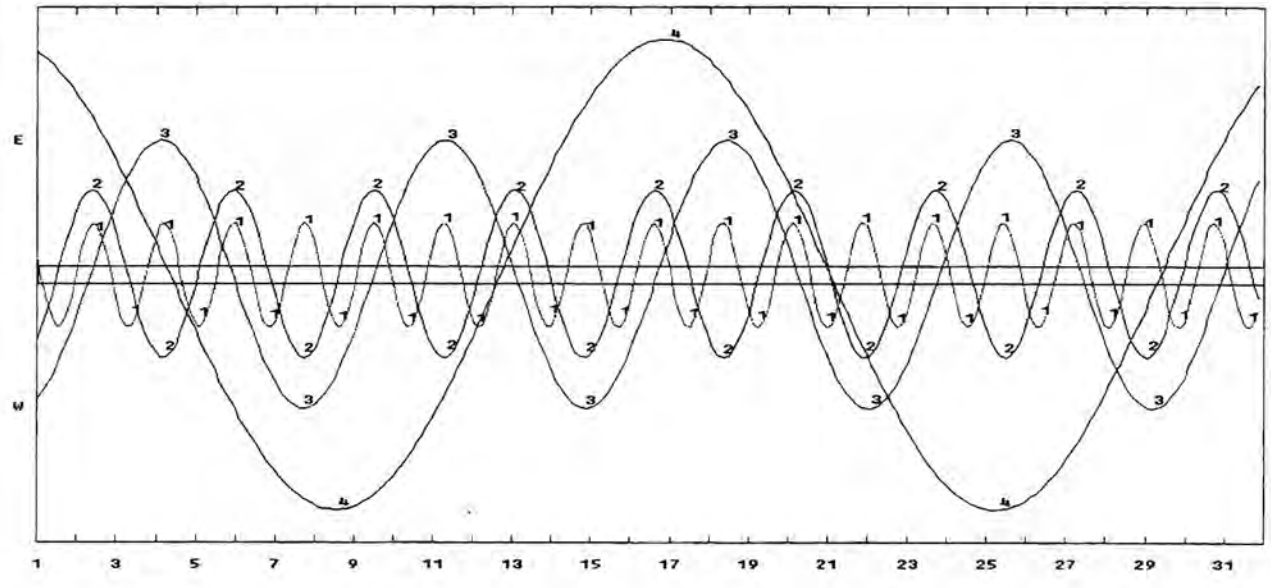
De cada ocultación se indican el dia, la hora (h), minuto (m) y segundo (s) y el borde del disco lunar correspondientes a la desaparición y a la reaparición de la estrella. En la columna Borde se indica O si el fenómeno tiene lugar por el borde oscuro o no iluminado de la Luna, e I si tiene lugar por el borde iluminado.

Iván Campo

Gráficos de situación de los satélites de Júpiter

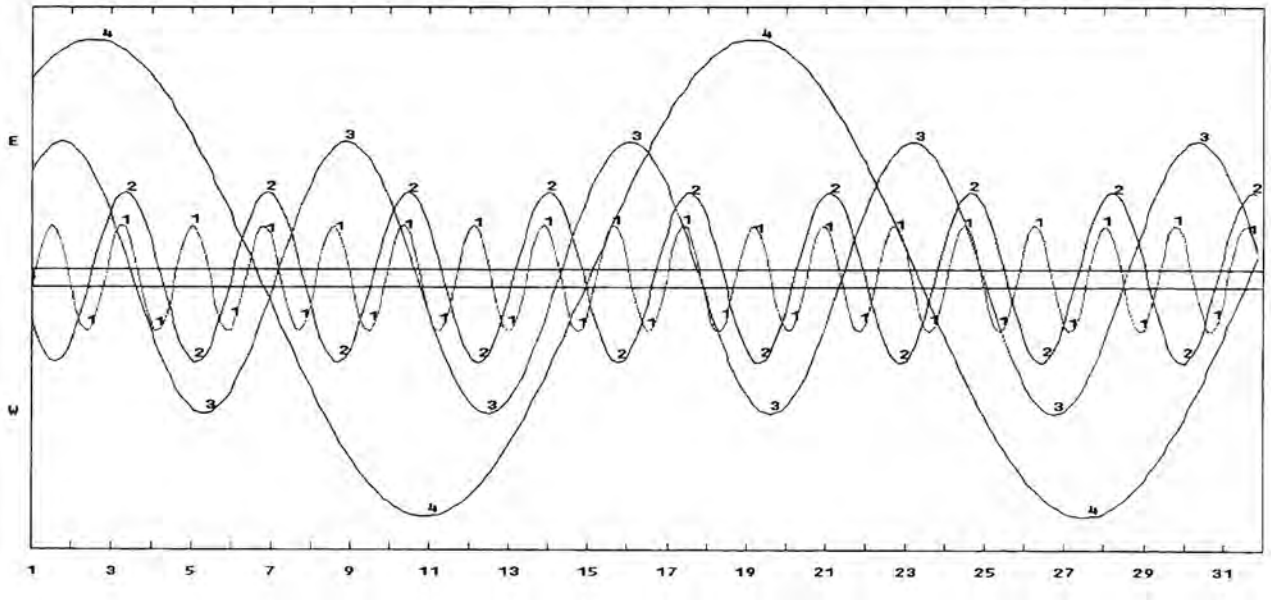
1-Io. 2-Europa. 3-Ganimedes. 4- Calisto

Julio 1998



Dias del mes (cada marca corresponde a la medianoche)

Agosto 1998



Dias del mes (cada marca corresponde a la medianoche)

Iván Campo

Satélites de Júpiter. Julio 1998

Fotocopias de las Efemérides del Observatorio de la Armada en San Fernando (Cádiz)

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

Satélites de Júpiter. Agosto 1998

Fotocopias de las Efemérides del Observatorio de la Armada en San Fernando (Cádiz)

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

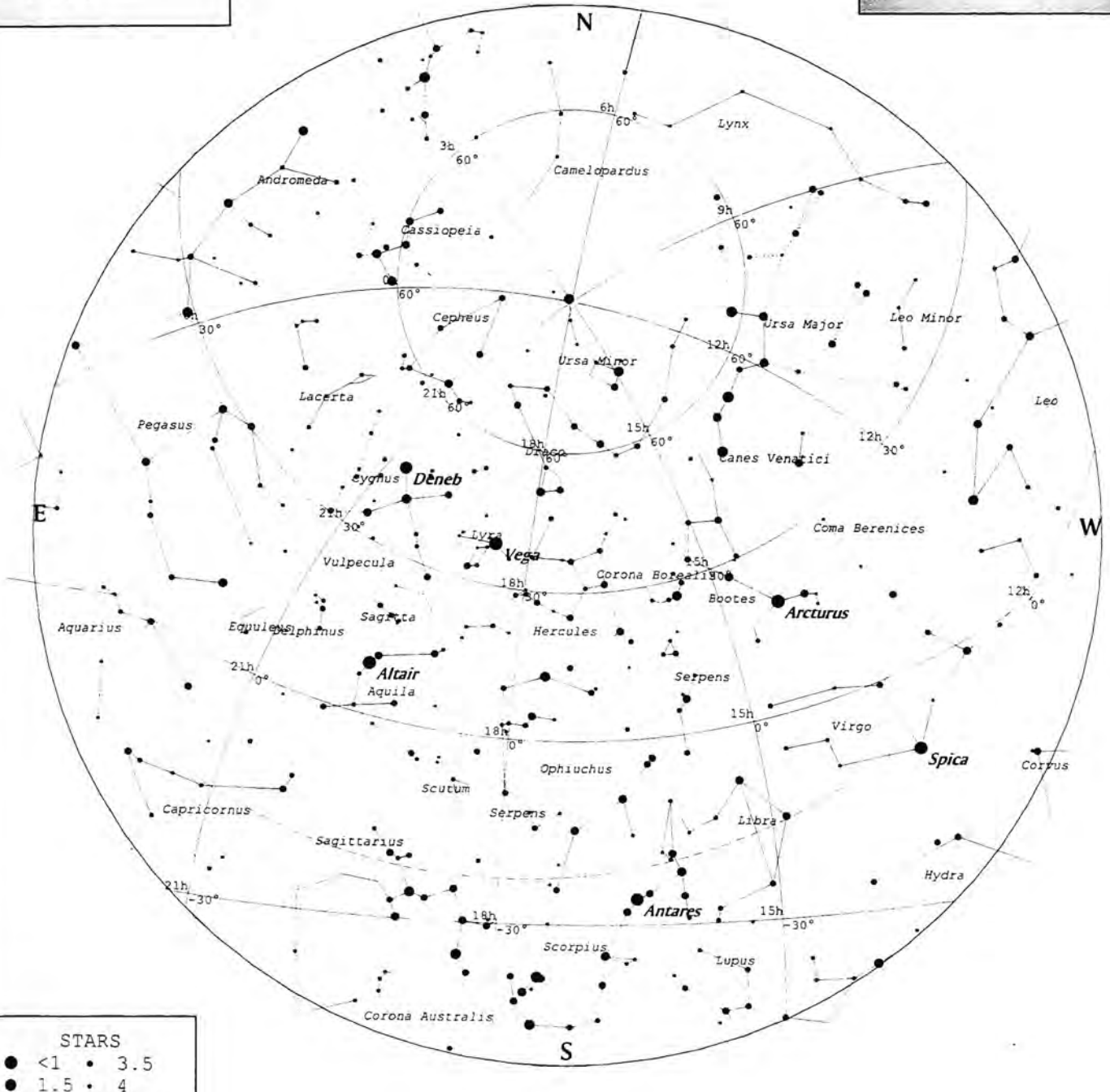
E - Eclipse.
O -Ocultación.
T- Tránsito del satélite por delante del disco del planeta.
S - Proyección de la sombra del satélite sobre el disco del planeta.
c - comienzo del fenómeno.
f - final del fenómeno.

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

EL CIELO EN JULIO

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

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

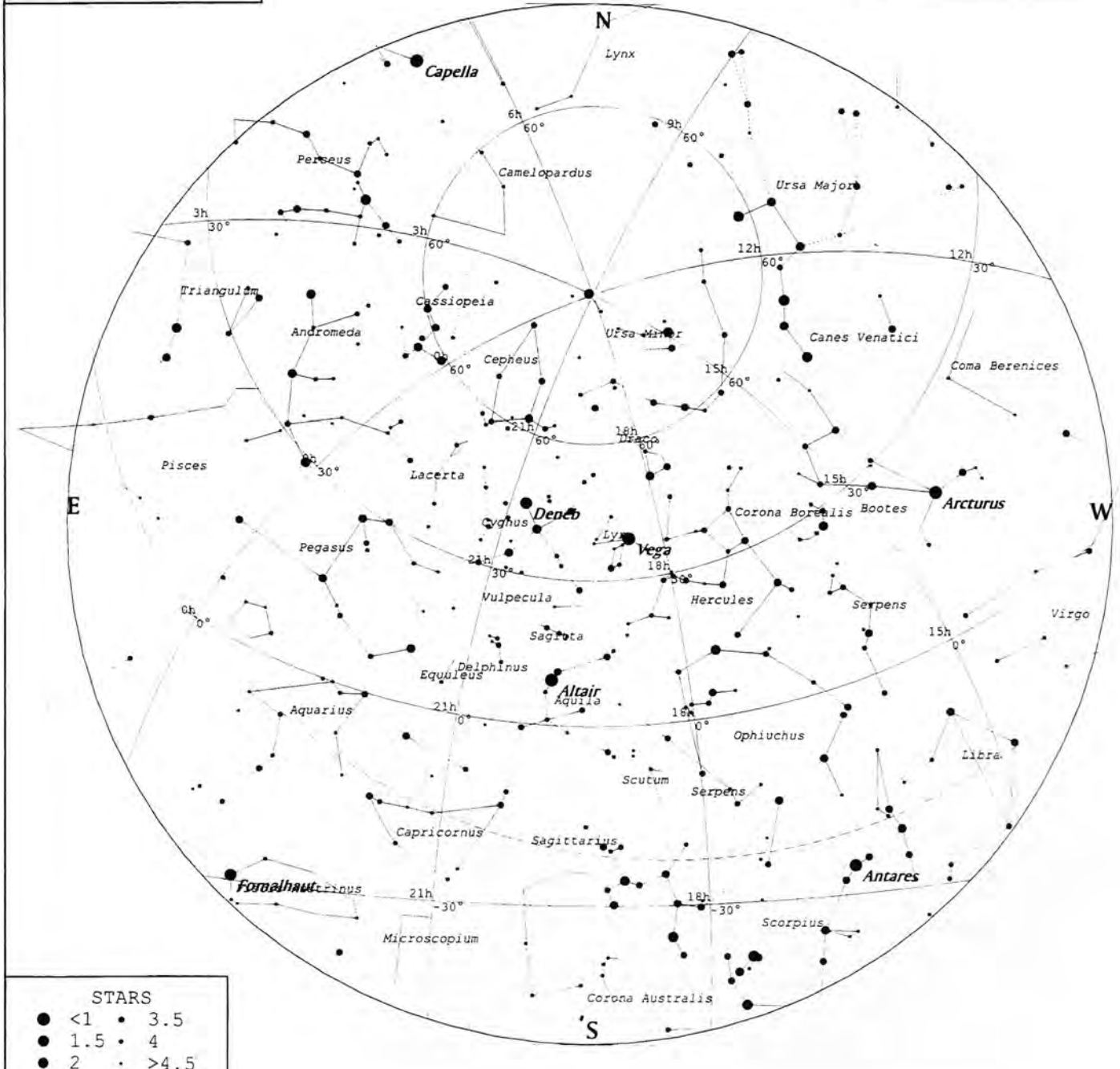


STARS
<1 • 3.5
1.5 • 4
2 • >4.5
2.5
3

EL CIELO EN AGOSTO

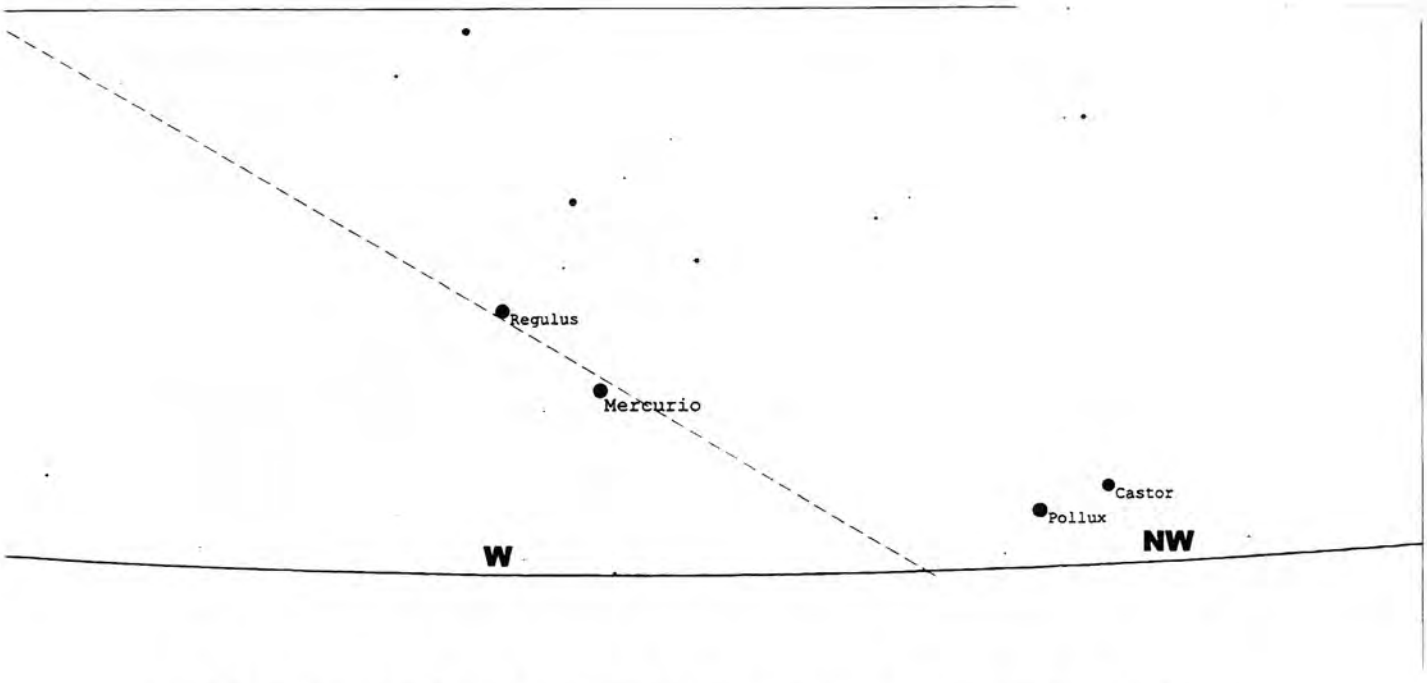
Cielo para LEON
Coordenadas:
42º 36' N
5º 34' W

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

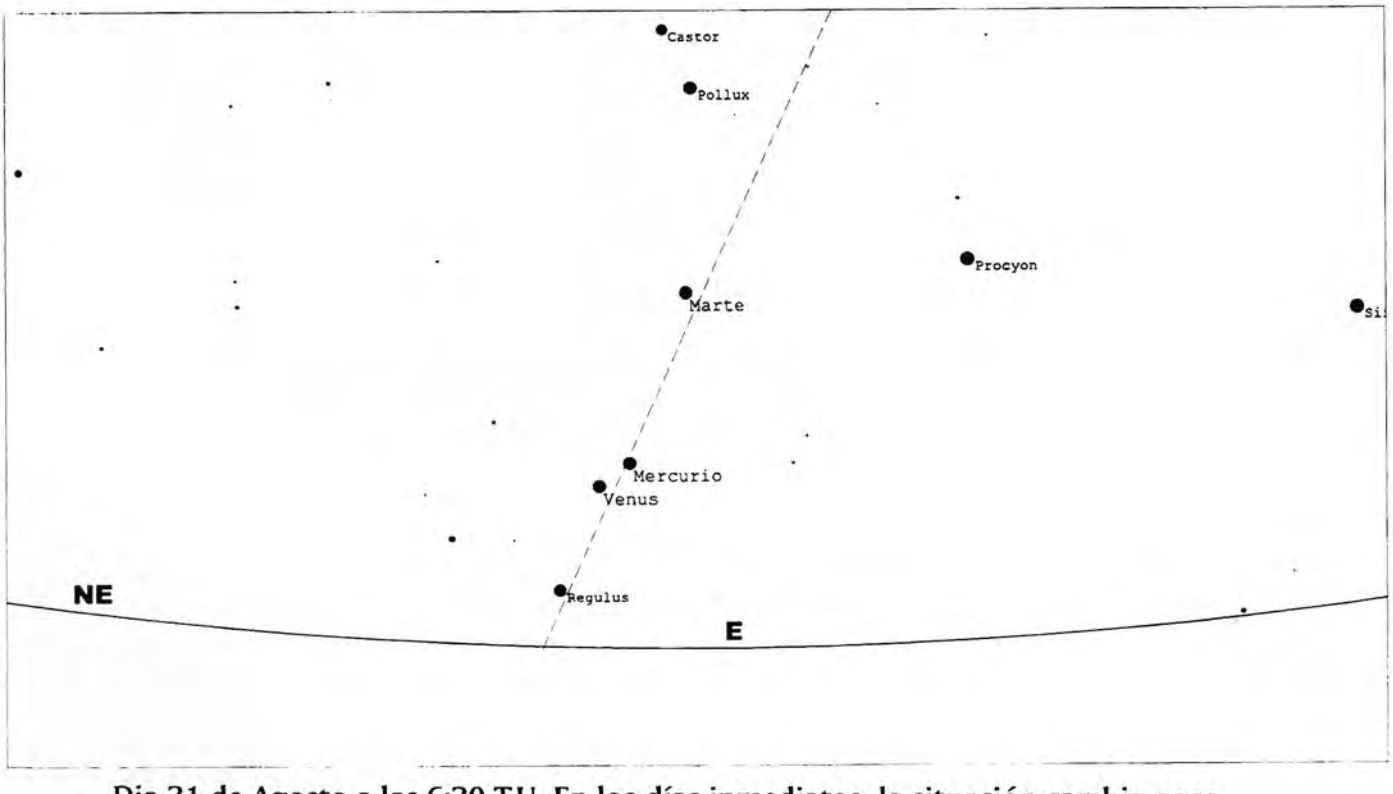


STARS
● <1 • 3.5
● 1.5 • 4
● 2 · >4.5
• 2.5
• 3

Mapas para la observación de Mercurio.



Dia 17 de Julio a las 21:00 T.U.En los días inmediatos, la situación cambia poco.



Dia 31 de Agosto a las 6:30 T.U. En los días inmediatos, la situación cambia poco.

La música del Cosmos

Luis Carlos García

Hace unos días, mientras veía alguno de los informativos que emiten las cadenas televisivas, me sorprendió la noticia de que mediante el Observatorio Espacial de Infrarrojo (ISO) -un satélite europeo encargado de rastrear el universo en la banda infrarroja del espectro electromagnético- un equipo de científicos de la estación de seguimiento de Villafranca del Castillo, cerca de Madrid, había llegado a la conclusión de que en Titán -el mayor satélite del sistema solar, que pertenece a Saturno, y que se sabe, por las misiones Voyager, que posee atmósfera- existe agua.

¿Cómo es posible saber esto? ¿Cómo podemos conocer la composición o la temperatura de un astro lejano? Son preguntas que, supongo, se han hecho muchas personas más de una vez. También he escuchado respuestas del tipo: "Eso no se puede saber; sólo se especula...". Pues bien, el hecho es que sí se puede saber, aunque el camino que el hombre ha necesitado recorrer para conseguirlo ha sido duro y complicado, lleno de dificultades y sacrificios, pero a la vez repleto de satisfacciones.

Soy consciente de que el desarrollo científico actual obliga a todo aquel que no posea ciertos conocimientos o cultura científica a realizar un acto de fe para aceptar cualquier nuevo descubrimiento que alcanza la ciencia. Esto es así y es muy difícil de cambiar. Es impensable que cada uno de nosotros podamos someter a un análisis realmente crítico cualquier nueva idea o hipótesis de la que tengamos noticia, sin descartarla ni aceptarla de buenas a primeras. Ahora bien, si algo ha caracterizado al hombre de ciencia a lo largo de la historia ha sido precisamente su capacidad para dudar de sus más arraigadas creencias e incluso renunciar a ellas, cuando la evidencia de lo contrario, bajo su crítica mirada, era irrechazable.

Volviendo a la noticia descrita, intentaré explicar someramente por qué sí es posible conocer la existencia de determinados compuestos químicos en un astro lejano. Estamos siendo bombardeados continuamente por infinidad de mensajes que nos envía el universo. Casi todos estos mensajes van dirigidos a un único sentido, que es el de la vista. El universo es algo sin olor, ni tacto, ni sabor y, además, absolutamente silencioso -el sonido no se transmite en el vacío- . No obstante, transportada por la luz y oculta a nuestros ojos, está llegándonos continuamente una "música" especial, una música de millones de cuerpos refulgiendo en la inmensidad del espacio que reclama nuestra atención. Realmente recibimos dos tipos de mensajes, radiación electromagnética, de la que sólo una pequeña parte es visible y llamamos luz, y partículas muy veloces emitidas en reacciones nucleares a través de todo el cosmos. La cantidad de información que nos llega a través de esta segunda vía es despreciable con relación a la primera de ellas.

Todo el mundo estará de acuerdo en que el sentido por el que más información recibimos es el de la vista, con una diferencia notable sobre el resto; podemos conocer mucho más acerca de un árbol mirándolo que oliéndolo, tocándolo o escuchando su sonido cuando lo agita el viento. Pero sin embargo, el sonido también transmite mucha información y aún más si estamos habituados a escuchar. Un músico es capaz de diferenciar muchos instrumentos musicales sin verlos, solamente por su sonido; esto quiere decir que el sonido es capaz de

transportar ciertas características particulares de cada instrumento musical. Ahora bien, si esto es así, qué no podrá "oír" un astrónomo dedicado al estudio del universo, si la onda que transporta esta "melodía celeste" -la radiación electromagnética- es aún más compleja que la que transporta el sonido.

Los astrónomos recogen la radiación electromagnética que recibimos del firmamento con diferentes instrumentos, grandes telescopios para la luz visible y radiotelescopios en el caso de las ondas de radio, una clase de ondas electromagnéticas de frecuencia relativamente pequeña y poco energéticas. Para el resto del espectro electromagnético, la atmósfera no es transparente, por lo que si queremos estudiar las radiaciones infrarroja o ultravioleta, los rayos X o los rayos gamma que proceden del espacio exterior, necesitaremos elevarnos por encima de ella. Esto se consigue poniendo satélites en órbita como el ISO.

Sea cual sea la región del universo donde se encuentre, cada elemento químico emite radiación en una serie concreta de frecuencia -colores-, que depende exclusivamente de la configuración atómica de ese elemento. Por eso, cuando esa radiación atraviesa un espectroscopio y se recoge en una película fotográfica, aparecen unas franjas coloreadas, una especie de código de barras que es la "música" particular del elemento que lo ha emitido. Al analizar del mismo modo la radiación emitida por un cuerpo, aparecen los códigos de los distintos elementos que lo componen, siendo las rayas de cada uno tanto más intensas cuanto mayor es la proporción del elemento en el cuerpo. Conocidos estos códigos mediante experimentación en laboratorios terrestres, es sencillo determinar qué elementos componen los astros luminosos. El vapor de agua, debido a su agitación térmica, emite una serie de frecuencias de radiación infrarroja, que es exclusiva de él y es de esta forma como se acaba de confirmar -aunque ya se supusiera- que existe en Titán agua en forma de vapor. ¿Y por qué no en forma de hielo? Porque las moléculas de agua helada carecen de esa agitación térmica que las hace radiar en el infrarrojo y por lo tanto, el hielo no nos envía "música" alguna o lo hace tan débilmente que no la podemos oír. Aunque si hay vapor y las temperaturas son muy bajas..., seguramente habrá hielo, pero esto ya no es ciencia, es una especulación, una hipótesis que habrá que confirmar; aunque, eso sí, muy plausible.

A LA LUZ DE LA ASTRONOMÍA

Luis Carlos García

A lo largo de la historia de la Humanidad se han planteado algunas preguntas sobre la naturaleza de la luz que han sido muy difíciles de responder. Las principales versaban sobre qué era la luz, a qué velocidad se movía y qué originaba los colores. En la antigua Grecia se proponen una serie de teorías para responder a estas cuestiones. Demócrito y Platón, apoyándose en unas ideas de Empédocles, formulan las primeras teorías corpusculares sobre la luz. Consideran que se compone de una serie de partículas que se mueven a velocidad finita. Para Demócrito, estas partículas tienen diferentes formas y se combinan entre sí para dar los diferentes colores; Platón, sin embargo, piensa que todas ellas son iguales en la forma, variando de tamaño y en la velocidad a la que se desplazan. Poco tiempo más tarde, Aristóteles rompe con este concepto y hace intervenir al medio en el que se desplaza la luz, suponiendo que ésta modifica las propiedades del mismo y esta perturbación es lo que se transmite desde el objeto al observador. Para Aristóteles, esta transmisión es instantánea. Estas dos concepciones han perdurado a lo largo de la historia, con diversas modificaciones, replanteadas como teorías corpuscular (Newton, Einstein) y ondulatoria (Huygens, Fresnel, Maxwell).

La primera evidencia experimental de que la velocidad de la luz era finita no se obtuvo hasta el año 1676 por Olaf Roemer, y es aquí donde interviene explícitamente la astronomía. Anteriormente, Galileo había intentado calcular su velocidad por medio de un experimento que, aunque conceptualmente correcto, debido al elevado valor de ésta, resultó infructuoso. El método que siguió Galileo consistió en situarse, de anochecida, él sobre un monte y un ayudante suyo sobre otro, con sendos faroles. Galileo descubría su farol y, a su vez, al observarlo, el ayudante inmediatamente descubría el suyo. Galileo cronometraba el tiempo transcurrido entre el instante en que descubría su farol y el de la recepción de la señal de respuesta. Si la luz emplea un tiempo determinado en llegar a su ayudante y regresar, tiempo que dependerá de su velocidad y de la distancia entre los montes, conocida esta distancia se podría calcular su velocidad. Por supuesto, fue incapaz de medir ningún intervalo temporal superior al error inherente a los medios empleados.

La situación no dejaba otra salida: si la velocidad era demasiado alta, para que se apreciasen sus efectos se necesitaban distancias muy grandes, y éste era el terreno de la astronomía. Roemer había estudiado los períodos de los satélites galileanos, de modo que predijo en cierta época del año el momento en que se produciría uno de los eclipses del satélite Io por Júpiter seis meses después. Cometió un error de 22 minutos aproximadamente. Tras estudiar detalladamente los períodos de Io, comprobó que éstos eran algo mayores cuando la Tierra se alejaba de Júpiter, y algo más cortos cuando se acercaba, y postuló acertadamente que la causa de estas variaciones era debida a la velocidad finita de la luz. Y no se quedó ahí, sino que calculó la velocidad de la misma. La causa de los 22 minutos de diferencia era que la luz debía recorrer una distancia suplementaria para llegar a la Tierra, que era precisamente el diámetro de la órbita terrestre (ya que Júpiter varía muy poco su posición en medio año, mientras que la Tierra recorre media órbita).

En tiempos de Roemer, la mejor medida de que se disponía para la distancia Tierra-Sol era de 141 millones de kilómetros, y apoyándose en estos datos calculó la velocidad de la luz:

$$c = \frac{2 \cdot 141 \cdot 10^6}{22 \cdot 60} \approx 214.000 \text{ km/s}$$

Por fin se había conseguido estimar su orden de magnitud y dar, por tanto, la idea de su enorme valor. Este método no es muy exacto, pero mostró a los astrónomos que es necesario tener en cuenta la velocidad de la luz para calcular las órbitas y los períodos verdaderos de los astros.

Otro fenómeno provocado por la velocidad finita de la luz es el conocido como *aberración estelar*. La aberración estelar tiene el mismo origen que un fenómeno que se percibe durante cualquier lluvia cotidiana. Supongamos que el agua de lluvia cae verticalmente: si nos resguardamos bajo un paraguas no nos mojaremos, mas si comenzamos a correr manteniendo el paraguas vertical, empezaremos a mojarnos. La lluvia nos parecerá tanto más inclinada cuanto más corramos y la inclinación del paraguas deberá aumentar con el ritmo de la carrera. De hecho, en el caso límite de una velocidad infinita, la lluvia se convertiría en horizontal. Esto se debe a que el vector que define la velocidad de la lluvia respecto a nosotros es la suma del vector velocidad de la lluvia con relación al suelo y el vector de nuestra velocidad también respecto al suelo. La aberración estelar es una ligerisima variación de la dirección de la luz procedente de las estrellas, al combinarse la velocidad de la luz con la velocidad orbital de la Tierra. Astronómicamente se descubrió por primera vez en 1725 por James Bradley. Bradley estaba realizando unas cuidadosas observaciones sobre el pequeño cambio de posición aparentemente estacional de algunas estrellas, concretamente la γ Draconis. Observó que esta estrella parecía moverse en una órbita casi circular con un período de un año y un radio angular de 20,5" (*ángulo de aberración*). Ciertas estrellas recorrían una circunferencia, mientras que otras en posiciones diferentes describían elipses, todas ellas con períodos de un año. Bradley perseguía evidencias de la paralaje estelar, predicha por Aristarco de Samos alrededor de 200 años antes de Cristo, y observada con certeza un siglo después por Bessel, concretamente en 1838. Bradley no observó paralajes, pero descubrió en su lugar la aberración de la luz estelar. Citaré, según relata T. Thomson en "History of the Royal Society" (Londres, 1812) cómo se le ocurrió a Bradley la explicación de sus observaciones:

"Al fin, cuando ya desesperaba de poder justificar los fenómenos que había observado, se le ocurrió de repente una explicación satisfactoria, cuando ya ni siquiera pensaba en ello. Asistía a una agradable excursión en una embarcación a lo largo del río Támesis. Dicha embarcación tenía un mástil que llevaba un gallardete en el tope. Soplaba un viento moderado y estuvieron navegando aguas arriba y abajo por el río durante bastante tiempo. El Dr. Bradley observó que cada vez que la embarcación viraba, el gallardete del extremo del palo se desviaba un poco, como si se produjera un ligero cambio en la dirección del viento. Lo observó tres o cuatro veces sin hablar; al final lo comentó con los marineros y expresó su sorpresa ante el hecho de que el viento se desviase tan regularmente cada vez que hacían virar la embarcación. Los marineros le dijeron que el viento no había rolado, sino que el cambio aparente se debía a la variación en la dirección de la barca, asegurándole que lo mismo sucedía siempre. Esta observación accidental le llevó a la conclusión de que el fenómeno que tanto le había confundido se debía al movimiento combinado de la luz y de la Tierra."

La aberración de la luz estelar proporciona otro método para calcular la velocidad de la luz, pues se puede demostrar que el cociente entre la velocidad orbital de la Tierra y la velocidad de la luz es igual a la tangente del ángulo de aberración. Simultáneamente, con el descubrimiento de la aberración de la luz se tuvo la certeza de que era mucho mejor considerar el Sol como sistema de referencia inercial (inmóvil) en vez de la Tierra, ya que los efectos del movimiento de traslación terrestre eran apreciables en los astros.

Otra propiedad de la luz que se utiliza hoy en día en astronomía es el hecho de que las radiaciones electromagnéticas pierden energía al escapar de los campos gravitatorios, principalmente de los estelares y, ya que sabemos que no pueden desplazarse a una velocidad menor, aumentan su longitud de onda; con lo que se observa, en estrellas suficientemente masivas, un desplazamiento gravitacional hacia el rojo. Si somos capaces de hallar el radio de la estrella, automáticamente tenemos la masa de la misma sin más que medir este desplazamiento.

Como vemos, no podemos dejar d tener en cuenta la naturaleza de la luz cada vez que contemplamos el universo. Es nuestro cordón umbilical con el cosmos.

Bibliografía:

F.W. Sears, M.W. Zemansky, H.D. Young. Física Universitaria. De. Addison-Wesley Iberoamericana.

C.Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman. Mecánica. Berkeley Physic Course. Volumen I. Ed. Reverté.

M. Yuste, C. Carreras. Teorías sobre la naturaleza de la luz. UNED.

OBSERVACIÓN DE METEORITOS EN F.M.

Observing Meteors on your F.M. Dial, by Philip Gebbardt. Sky and Telescope. Diciembre, 1997, pág 108-11.

TRADUCCIÓN Y ADAPTACIÓN: Jesús A. González Fernández

Con una simple radio, es posible escuchar meteoritos a cientos de kilómetros de distancia.

Hubo una época en que la Astronomía estaba limitada a la luz visible. Ahora ya no lo está. Entre las opciones de que disponen los aficionados de hoy día están las grandes longitudes de onda de las señales de radio. Y uno de los proyectos más fáciles en radioastronomía es la detección de meteoritos. De hecho, es tan fácil que ¡tú puedes haber escuchado ya meteoritos sin saber que lo eran!

¿POR QUÉ CON UNA RADIO?

Gran parte del interés de los aficionados en radioastronomía,y especialmente en la detección de meteoritos, se centra en la posibilidad de observar cuando está nublado o incluso llueve. Se puede utilizar una radio en plena luz del día o cuando la Luna llena hace difícil la observación visual. Y para astrónomos que se enfrentan a fríos inviernos, la detección de meteoritos puede ser una actividad de interior.

Hay otras razones convincentes para interesarse por la radioastronomía. Primero, porque mientras la región de luz visible del espectro electromágnético está entre 4.000 y 7.500 angstroms -con una extensión de menos del doble de la longitud de onda inicial - el espectro de radio es mucho más amplio. Se pueden escuchar señales de radio procedentes de Júpiter en longitudes de onda de 10 a 15 metros; buscar actividad solar desde los 5 metros hasta longitudes de onda centimétricas; y varias moléculas del espacio pueden ser escuchadas en longitudes de onda aún más cortas.

En segundo lugar, porque a diferencia de la observación visual, no se necesita estar presente en el momento de la observación. Se puede grabar lo que registre el receptor de radio y comprobar los datos posteriormente.

Y en tercer lugar, porque es fácil iniciarse.

La mayoría de la gente, al pensar en Radioastronomía, se imagina grandes antenas parabólicas como las del *Very Large Array* (VLA) en Socorro, New Mexico. Los lectores piensan en amplificadores paramétricos, antenas direccionales, atenuación de líneas de alimentación, similitud de impedancias y receptores de banda ancha. Pero de nada de eso hay que preocuparse para participar en lo que aquí proponemos.

Todo lo que se necesita para iniciarse es el receptor de FM doméstico y una antena. Si no se tiene una antena exterior de FM, se puede comprar una sencilla y barata de interior en cualquier tienda de electrónica. Si eso parece demasiado complicado, nos podemos sentar en el coche y escuchar los meteoritos a través del autorradio. Con un equipamiento elemental y un poco de paciencia, se pueden detectar meteoritos de día o de noche en cualquier momento del año.

RADIOMETEORITOS

Los meteoritos no generan por sí mismos señales que se puedan oír. Cuando un meteorito entra en la atmósfera de la Tierra y se vaporiza, no sólo produce un trazo luminoso, sino también un rastro de gas ionizado. Este rastro ionizado refleja las ondas de radio. Generalmente, la señal de una estación de FM lejana se pierde en el espacio, pero si se encuentra con la columna ionizada de un meteorito, una parte de ella se refleja hacia la Tierra. Al igual que el meteorito visual, la señal de radio reflejada tiene una vida muy corta. Puede durar desde menos de un segundo hasta varios.

Se escuchan más señales utilizando una antena exterior orientable de FM o de FM/TV situada en un lugar alto que con una interior. Puede parecer que la antena debería ser orientable en acimut y altura, pero dirigiéndola al horizonte proporcionará buenos resultados iniciales. La antena no necesita ser muy larga. Astrónomos japoneses han obtenido buenos resultados con antenas de cinco y siete elementos. Cuando se utilice una antena exterior, especialmente si es sólo para TV, hay que comprobar si hay un enlace para FM (una caja pequeña) que conecta el cable de alimentación de la antena al receptor. Si lo hay, habrá que desconectarlo.

LA OBSERVACIÓN

Ahora que nuestro radio-observatorio está en condiciones de funcionar, sintonicemos el receptor en una frecuencia desocupada. Las frecuencias de FM se asignan con intervalos de 200 KHz, desde 88.1 MHz hasta 107.9 MHz. Un receptor con un sintonizador digital nos ayudará a sintonizar con mayor precisión. Si no se encuentra ninguna vacía, seleccionaremos una emisora que se oiga débilmente.

Cuando el receptor esté correctamente sintonizado, la mayor parte del tiempo no se escuchará nada excepto un continuo siseo. Cuando un meteorito produce un rastro ionizado en la parte del cielo a la que apunta la antena, se escuchará brevemente la señal de una lejana estación de FM. La señal puede ser tan corta que sólo se escuche un breve "pip", pero también se pueden escuchar varias palabras o algunas notas musicales. A menudo, la señal reflejada será tan potente como la de una emisora local. Estos radio reflejos no son las únicas señales que se pueden escuchar en la banda de emisión de FM, pero su rápida aparición y su corta duración hace fácil la identificación. Las señales a las que no se debe hacer caso son las que surgen lentamente del ruido de fondo, y las que surgen rápidamente, pero se mantienen durante minutos u horas.

Además, hay que saber cuándo escuchar. Lo mismo que en la observación visual, hay dos opciones. Se pueden escuchar meteoritos esporádicos o lluvias de meteoritos. Los meteoritos esporádicos, independientemente de cómo se observen, presentan la misma distribución. El máximo diario se produce aproximadamente a las 6:00 horas de tiempo local, y el mínimo, a las 18:00 horas. El mínimo nunca es cero: en latitudes medias, la proporción del máximo al mínimo es aproximadamente de cuatro a uno. Puesto que los meteoritos esporádicos son imprevisibles, el método de detección más simple es apuntar la antena al Sur en las primeras horas de la mañana y escuchar sus señales mientras la Tierra, en su trayectoria, va atrapando meteoritos.

Si bien el número de señales que se oyen dependerá del equipo, una de las ventajas de escuchar los meteoritos es que se pueden oír algunos demasiado débiles para ser vistos. A simple vista se puede ver la llegada de partículas de hasta 0,01 gramos en una noche oscura, pero mediante la radio, se puede detectar polvo de hasta 10^{-7} gramos.

Las lluvias de meteoritos deben tratarse de manera diferente, porque se necesita conocer la fecha del máximo. Las fechas de las principales lluvias se pueden encontrar en *Sky and Telescope* y también en *SkyWatch*, una guía anual de *Sky Publishing.* Más fechas de lluvias se encuentran en publicaciones como el anuario *Observer's Handbook* de la *Royal Astronomical Society* de Canadá. Y una lista de lluvias de meteoritos publicada por la *International Meteor Organization*, está en Internet en la siguiente dirección: http//www.imo.net/calendar/cal97.html, o bien, ... /cal98.html. También hay que saber la duración de cada lluvia.

La dirección de la antena y el tiempo son consideraciones importantes durante las lluvias de meteoritos. Se puede utilizar un planisferio para hacer predicciones aproximadas de la localización del radiante en el cielo. Para una antena apuntada al horizonte, los mejores resultados se obtendrán cuando el radiante de la lluvia esté entre 30º y 60º sobre el horizonte. (la posición óptima es 45º). Se deberá poner la antena en una dirección perpendicular al radiante. Cuando está al noreste, las mejores direcciones para escuchar son el noroeste y el sureste del observador; cuando está hacia el noroeste, se oirá mejor al suroeste y noreste.

OTRAS OPCIONES

La banda de FM no es la única que permite oportunidades de control. Los meteoritos también se pueden detectar utilizando un televisor. En los canales del 2 al 6 (desde 54 a 88 megahercios) se encuentran las mejores oportunidades (¡ojo! La detección de meteoritos requiere una antena exterior; no es posible a través de la televisión por cable). Se deberá seleccionar el canal vacío más bajo, porque si bien es posible detectar meteoritos en los canales altos de TV, las señales son más cortas y débiles. Esto es debido a que la duración de las señales es inversamente proporcional al cuadrado de su frecuencia, mientras su amplitud es inversamente proporcional a dicha frecuencia elevada a 3/2. De ahí que sugiramos que se seleccione la frecuencia más baja posible, pero teniendo presente que cuando la frecuencia disminuye, tanto el ruido cósmico como el producido por la actividad humana aumentan. El límite inferior para la detección de meteoritos es aproximadamente 20 MHz.

La otra dificultad que presentan las frecuencias no pertenecientes a las bandas de FM y TV es la escasez de estaciones y los horarios no predecibles de sus transmisiones. Aunque hay oportunidades de detección en frecuencias bajas, estas restricciones, junto a la necesidad de receptores que sintonicen estas frecuencias, hacen estas bandas poco apetecibles a los principiantes.

Existen numerosos proyectos de radio-observación de meteoritos para aficionados. Por ejemplo, se puede calcular la variación horaria de meteoritos esporádicos a lo largo del día o la variación de la tasa diaria durante un año. Los radio aficionados han trabajado mucho en este aspecto, por lo que en publicaciones de radio aficionados como la *QST* y la *Satellite Times* ha aparecido abundante información. Además, la *Society of Amateur Radio Astronomers (SARA)*, tiene una página Web con la dirección http./wbs.net/sara.htm.

Planos definitivos del Observatorio

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LEON

PROYECTO:
OBSERVATORIO ASTRONOMICO
EN EL COTO ESCOLAR

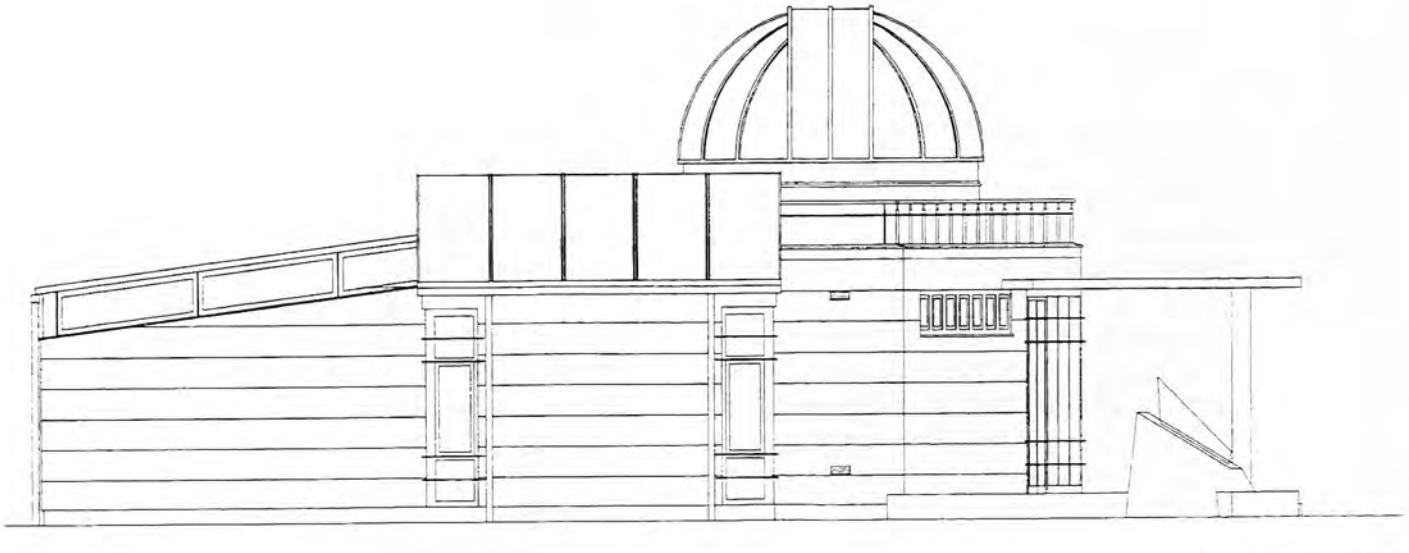
NUMERO:
05

PLANO:
ALZADOS Y SECCION

EL ARQUITECTO MUNICIPAL:
MIGUEL FIGUEIRA MOURE

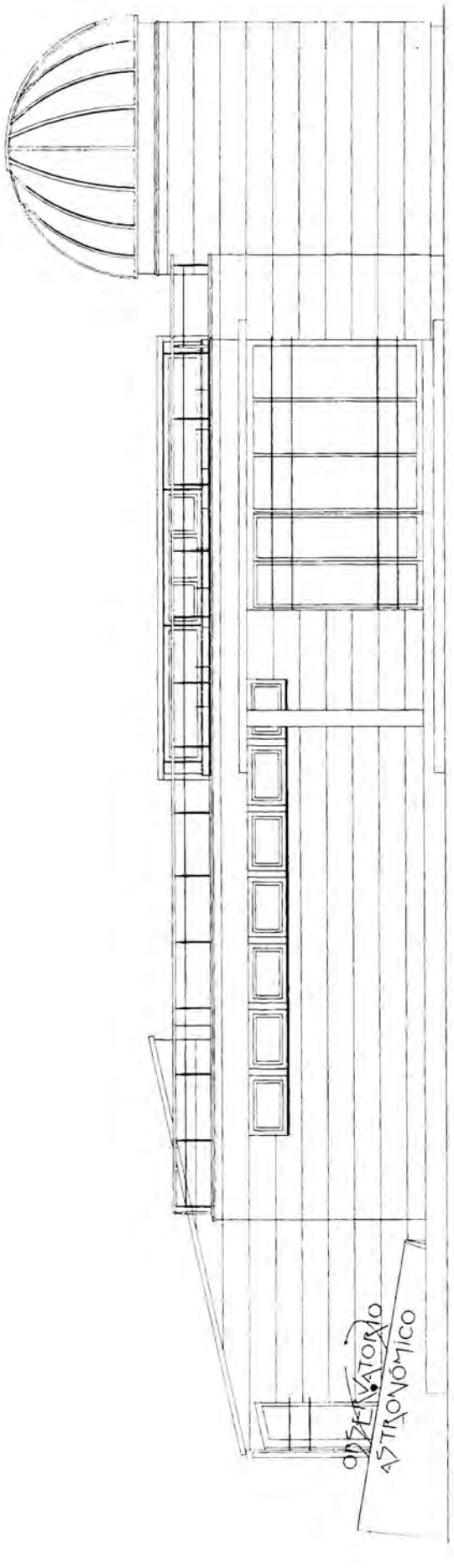
FECHA:
Mayo de 1998

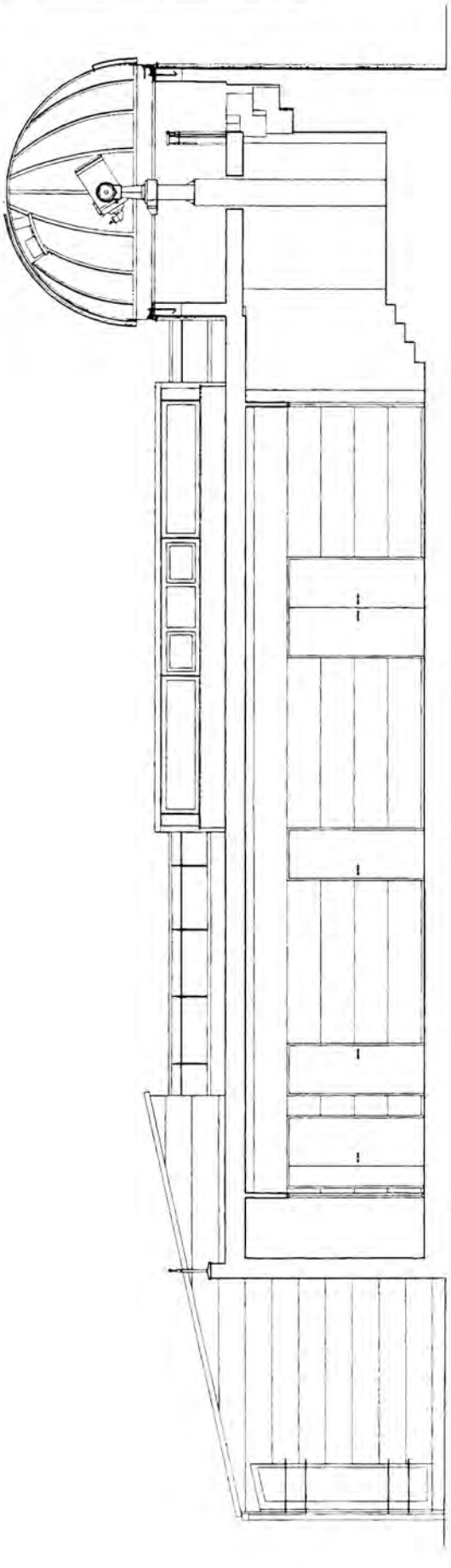
ESCALA:
1 / 100



ALZADO NORTE

Planos definitivos del Observatorio





CURSO DE OBSERVACIÓN DEL SOL DIRIGIDO EXCLUSIVAMENTE A MIEMBROS DE LA ASOCIACIÓN.

El curso (teórico y práctico) será impartido por César Blanco González y José María Pérez y comenzará el día **6 de Julio** a las **8 de la tarde** en el local de la Asociación.

Ese día decidiremos, de acuerdo con las preferencias de los asistentes, los días y las horas en las que continuará el curso.

El curso consistirá en la observación y fotografía de manchas del Sol, en la forma de rellenar el parte mensual de observación del Sol y en la realización de algunas prácticas sencillas.

Fotocopia el siguiente boletín de inscripción y entrégalo el mismo día 6 de Julio.

Boletín de inscripción.

Nombre y apellidos:

Número de socio:

Teléfono:

Si aún no tienes el carnet de la Asociación envía este boletín adjuntando dos fotografías al apartado de correos 1236 (24080- LEÓN).

Crecer nos ha llevado muy lejos.

Y muy cerca.

Hoy, son pocos
los lugares
donde el cliente
está antes que el café.
Donde las palabras
"pero" y "problema"
no existen.
Son sitios que crecen
porque hacen
las cosas bien.
Como Caja España,
que ahora tiene
[illegible] más,
[illegible] por ahora,
[illegible] cerca de [illegible]

PRIMERA
ENTIDAD
FINANCIERA
EN CASTILLA
Y LEON
Y AHORA
CRECIENDO
EN MADRID,
GALICIA,
ARAGON
CASTILLA
LA MANCHA,
ASTURIAS,
CANTABRIA,
NAVARRA
Y LA RIOJA.

Caja España
TODO LO QUE NECESITAS.