Asociacion Leonesa de Astronomia

Boletin Informativo

Julio-Agosto 1.991

n. 4

Asociacion Leonesa de Astronomia

Boletin Informativo

Sumario

Editorial 1
Efemerides 2
Ocultaciones 5
El Cielo 6
Actividades 8
Historia de las Manchas Solares 10
Los Anillos de Saturno 13

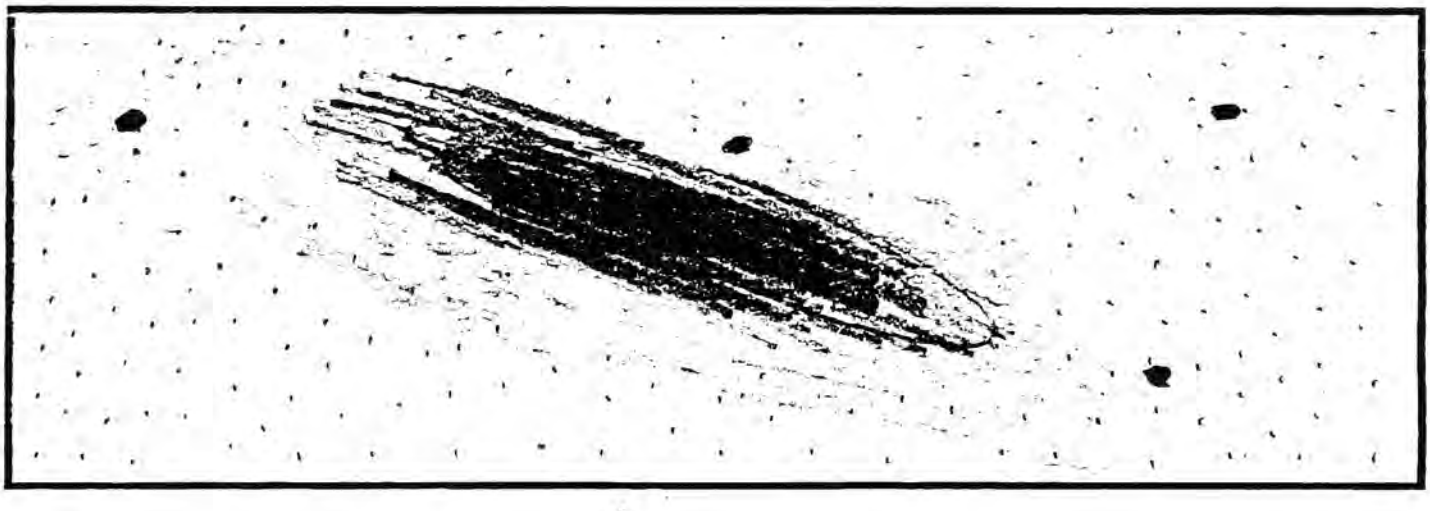
Dirige: *Julia Alvarez Rey*
Secretario: *Francisco Martinez de la Torre*
Efemerides: *Jose Maria Perez*
Fotos: *Roberto Porto*
Jose Luis Montero
Imprime: *Asociacion Leonesa de Astronomia*
C/ Marqueses de San Isidro 20, Leon
Deposito Legal: *LE 858-1.990*

Editorial

Hemos llegado al verano. Periodo este en que siempre estamos la mayoria de vacacionses y mas desconectados de la asociacion. Pero por contra es el periodo que nos ofreca mas posibilidades meteorologicas de salir al campo para hacer buenas observaciones. Aunque la polucion atmosferica se deje sentir mas con el calor.

Para evitar esta dexconexion general en este periodo nos proponemos hacer varias salidas contando con el buen tiempo, tanto publicas como para asociados y esperamos que los que no esteis de vacaciones acudais. Sobre las fechas se os ira avisando por carta.

Se admiten todo tipo de sujerencias. Tampoco debeis esperar a que se marquen fechas con salidas organizadas y podeis aproverchar cualquier dia de campo para hacer observaciones. Si necesitais telescopio mas adelante se indican telefonos para su peticion.



Efemerides para Julio y Agosto

Jose Maria Perez

EFEMERIDES DE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LEON
JULIO Y AGOSTO DE 1991
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: 54	+ 22: 51	4: 49	12: 25	20: 4
Mercurio	8: 16	+ 21: 35	6: 19	13: 48	21: 19
Venus	9: 53	+ 13: 16	8: 31	15: 23	22: 17
Marte	9: 45	+ 14: 47	8: 17	15: 16	22: 16
Júpiter	9: 11	+ 17: 0	7: 33	14: 42	21: 50
Saturno	20: 30	- 19: 27	21: 14	2: 2	6: 49
Urano	18: 52	- 23: 17	19: 54	0: 24	4: 54
Neptuno	19: 7	- 21: 44	20: 1	0: 39	5: 16
20 de JULIO					
Sol	7: 55	+ 20: 48	5: 1	12: 27	19: 56
Mercurio	9: 42	+ 13: 41	7: 20	14: 14	21: 10
Venus	10: 23	+ 8: 4	8: 22	14: 54	21: 27
Marte	10: 20	+ 11: 29	8: 6	14: 52	21: 39
Júpiter	9: 24	+ 16: 4	6: 50	13: 55	21: 0
Saturno	20: 26	- 19: 43	20: 12	0: 58	5: 45
Urano	18: 49	- 23: 21	18: 48	23: 18	3: 4
Neptuno	19: 5	- 21: 47	18: 57	23: 34	4: 11
5 de AGOSTO					
Sol	8: 58	+ 17: 10	5: 16	12: 27	19: 39
Mercurio	10: 24	+ 6: 27	7: 26	13: 52	20: 19
Venus	10: 27	+ 4: 5	7: 37	13: 55	20: 12
Marte	10: 58	+ 7: 40	7: 55	14: 26	20: 58
Júpiter	9: 37	+ 15: 0	6: 5	13: 5	20: 6
Saturno	20: 21	- 20: 1	19: 2	23: 47	4: 32
Urano	18: 47	- 23: 23	17: 43	22: 13	2: 43
Neptuno	19: 3	- 21: 50	17: 52	22: 29	3: 7
20 de AGOSTO					
Sol	9: 55	+ 12: 41	5: 32	12: 25	19: 18
Mercurio	10: 1	+ 7: 9	6: 0	12: 30	18: 59
Venus	10: 1	+ 3: 40	6: 12	12: 29	18: 45
Marte	11: 32	+ 3: 52	7: 45	14: 2	20: 20
Júpiter	9: 50	+ 13: 56	5: 23	12: 19	19: 15
Saturno	20: 16	- 20: 16	17: 59	22: 43	3: 28
Urano	18: 45	- 23: 25	16: 43	21: 12	1: 42
Neptuno	19: 2	- 21: 53	16: 52	21: 29	2: 6

José Mª Pérez

OTROS DATOS DE INTERES SOBRE ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LOS MESES DE JULIO Y AGOSTO DE 1991

FASES DE LA LUNA

			ORTO	CULMINACION	OCASO
Julio, 5:	Cuarto menguante,	a las 2:51	23:57	6:16	13:14
Julio, 11:	Luna nueva,	a las 19:07	4:15	12:10	19:56
Julio, 18:	Cuarto creciente,	a las 15:12	12:56	18:11	23:18
Julio, 26:	Luna llena,	a las 18:25	19:40	-	4:43
Agosto, 3:	Cuarto menguante,	a las 11:27	23:04	5:51	13:24
Agosto,10:	Luna nueva,	a las 2:28	5:45	12:47	19:35
Agosto,17:	Cuarto creciente,	a las 5:02	13:57	18:30	23:00
Agosto,25:	Luna llena,	a las 9:08	18:57	0:04	5:42

DATOS DE LOS PLANETAS

Julio, 4: Urano en oposición con el Sol
Julio, 6: La Tierra en el afelio (máxima distancia al Sol)
Julio, 8: Neptuno en oposición con el Sol
Julio, 11: Eclipse total del Sol, visible desde México
Julio, 17: Venus en su máximo brillo
Julio, 25: Mercurio en su máxima elongación Este (27°)
Julio, 27: Saturno en oposición con el Sol
Agosto, 21: Mercurio en conjunción inferior con el Sol
Agosto, 22: Venus en conjunción inferior con el Sol

VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS Y OTROS ASTROS

MERCURIO: Del 8 al 15 de julio se verá al anochecer, entre el Oeste y el Noroeste, muy cerca del horizonte y algo a la izquierda del punto por donde se ha puesto el Sol. Pero la ocasión no es buena para divisarlo.

VENUS: Sigue dominando el cielo del Oeste en las primeras horas de la noche, pero va disminuyendo progresivamente el tiempo de visibilidad. Alcanza su máximo brillo el día 17 de julio, y en una temporada en torno a esa fecha es visible en pleno día a simple vista, siempre que se calcule hacia dónde hay que mirar. El día 22 de agosto deja de verse por la tarde para pasar a verse de madrugada.

MARTE: Muy lejos ya de la Tierra, su observación carece de interés.

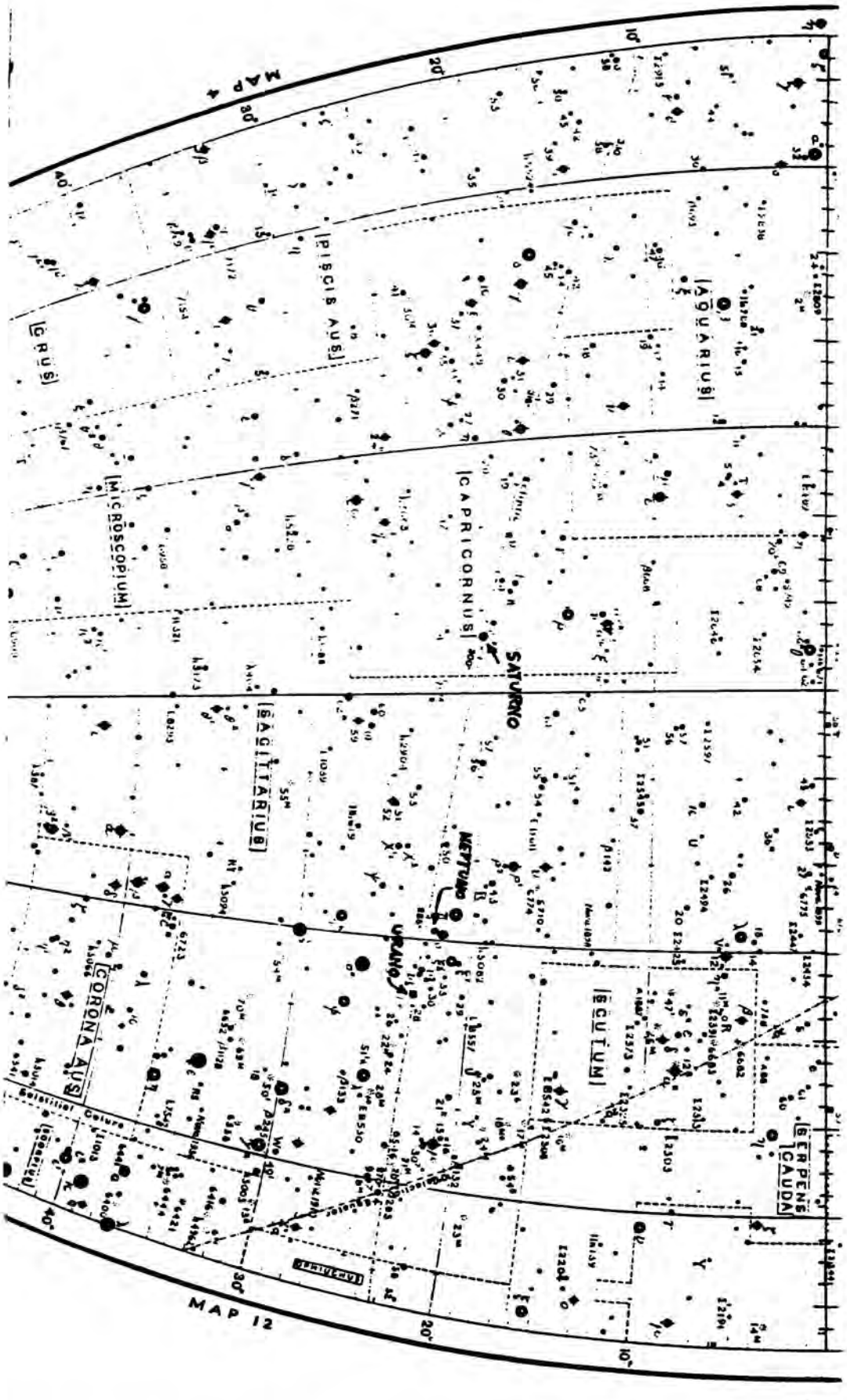
JUPITER: Hasta el día 17 de agosto es visible después de ponerse el Sol, cada vez en condiciones más precarias.

SATURNO: Es el planeta del verano. Se encuentra en Capricornus, a la izquierda, por tanto, del brillante y conocido asterismo de Sagittarius. Sus anillos se ven menos abiertos que el pasado verano (véase el artículo sobre los anillos de Saturno, en este mismo número).

URANO: Se encuentra a unos 3 grados por encima de la estrella ϕ de Sagittarius. Visible con prismáticos y telescopio pequeño.

NEPTUNO: Se encuentra a 1,5 grados de la estrella π de Sagittarius, en dirección suroeste. Localizable con pequeño anteojo.

José Mª Pérez



Mapa del cielo que muestra las posiciones de Saturno, Urano y Neptuno el día 30 de julio de 1991.
Las posiciones a lo largo de los meses de Julio y Agosto difieren poco de las señaladas en el mapa, especialmente para Urano y Neptuno.

(Se ha utilizado una hoja del Norton Star's Atlas para hacer el gráfico)

OCULTACIONES DE ESTRELLAS POR LA LUNA

Día	Hora	Fenómeno
Julio, 1:	23:47:	R.O. estrella mag. 4,3
Julio, 15:	20:19:	D.O. estrella mag. 8,0
Julio, 21:	23:19:	D.O. estrella mag. 6,2
Julio, 22:	22:07:	D.O. estrella mag. 6,2
Julio, 31:	0:19:	R.O. estrella mag. 5,7
Agosto, 5:	2:27:	R.O. estrella mag. 5,7
Agosto,17:	20:30:	D.O. estrella mag. 5,9
Agosto,22:	23:57:	D.O. estrella mag. 5,5
Agosto,30:	22:43:	R.B. estrella mag. 5,7

(Las horas son en T.U.)

En la explicación de la clase de fenómeno de que se trata, R. significa Reaparición y D., Desaparición. O. significa que el fenómeno tiene lugar en el borde oscuro de la Luna y B., en el borde brillante.

FENOMENOS DE JUPITER Y SUS SATELITES

Ofrecemos estas fotocopias del Anuario del Observatorio Nacional. En ellas se utilizan las siguientes abreviaturas:
I = Io; II = Europa; III = Ganímedes; IV = Calixto.
E = Eclipse; O = Ocultación tras Júpiter; P = Paso por delante de Júpiter; S = Proyección de la sombra en Júpiter.
p = principio del fenómeno, f = final del fenómeno (HORAS EN T.U.)

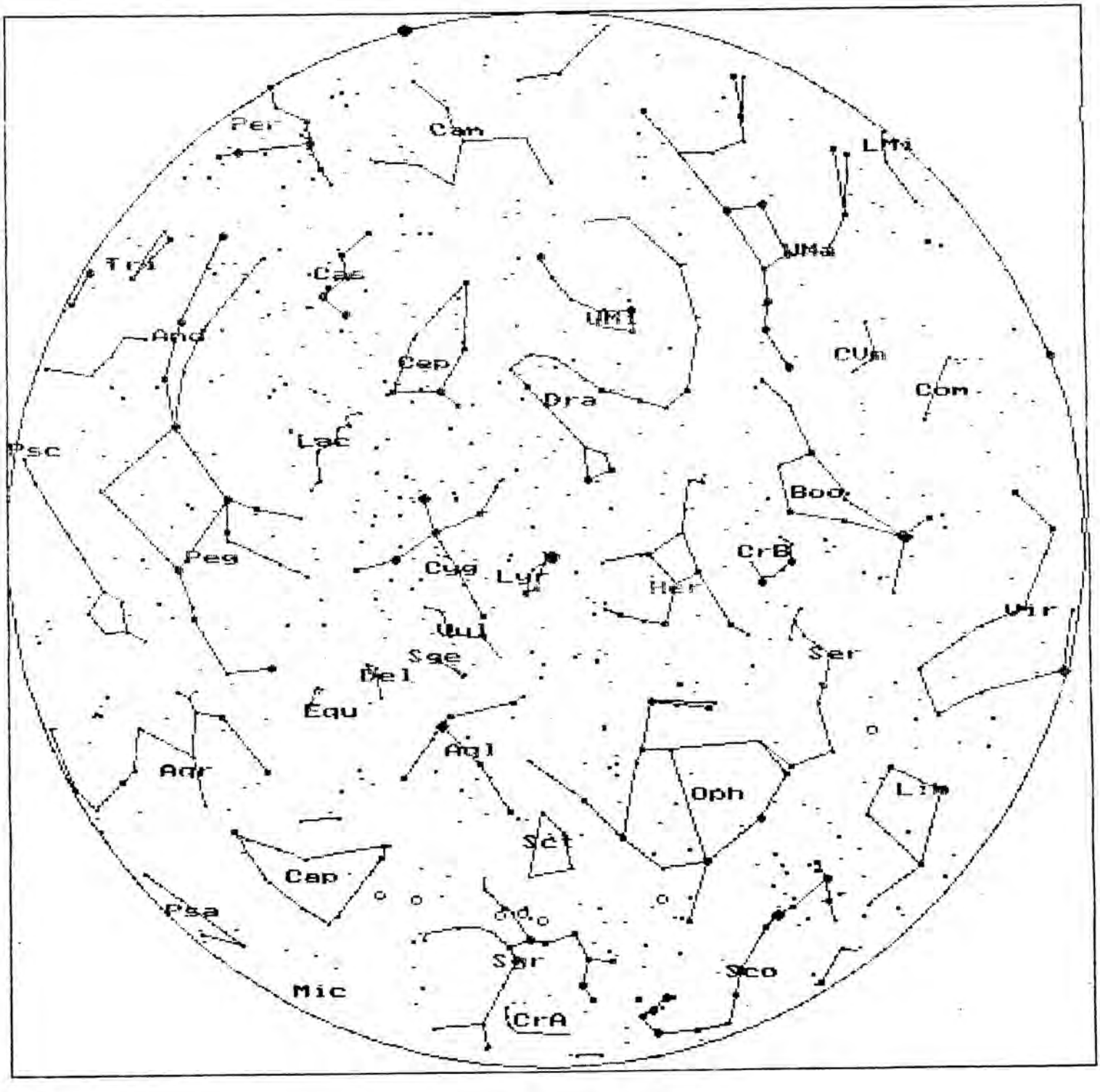
AGOSTO

D	H	M	SAT	TIP	D	H	M	SAT	TIP	D	H	M	SAT	TIP	D	H	M	SAT	TIP
1	10	41	I	P.p	9	5	17	III	S.p	16	13	57	II	S.f	24	11	10	I	S.p
1	10	58	I	S.p	9	8	15	II	P.p	16	14	20	I	E.f	24	11	17	I	P.p
1	13	0	I	P.f	9	8	21	III	P.f	17	1	0	IV	P.p	24	13	28	I	S.f
1	13	16	I	S.f	9	8	32	II	S.p	17	1	11	IV	S.p	24	13	35	I	P.f
2	0	14	III	P.p	9	8	55	III	S.f	17	5	48	IV	P.f	25	8	18	II	E.p
2	1	18	III	S.p	9	10	0	I	O.p	17	5	54	IV	S.f	25	8	25	I	E.p
2	3	53	III	P.f	9	11	7	II	P.f	17	9	15	I	P.p	25	9	26	IV	E.p
2	4	56	III	S.f	9	11	23	II	S.f	17	9	16	I	S.p	25	10	50	I	O.f
2	5	27	II	P.p	9	12	26	I	E.f	17	11	34	I	P.f	25	11	27	II	O.f
2	5	58	II	S.p	10	7	13	I	P.p	17	11	34	I	S.f	25	15	27	IV	O.f
2	7	59	I	O.p	10	7	21	I	S.p	18	5	41	II	E.p	26	5	39	I	S.p
2	8	19	II	P.f	10	9	32	I	P.f	18	6	31	I	E.p	26	5	47	I	P.p
2	8	49	II	S.f	10	9	39	I	S.f	18	8	36	II	O.f	26	7	57	I	S.f
2	10	32	I	E.f	11	2	50	II	O.p	18	8	49	I	O.f	26	8	5	I	P.f
3	5	12	I	P.p	11	4	30	I	O.p	19	3	44	I	S.p	27	2	53	I	E.p
3	5	26	I	S.p	11	5	58	II	S.f	19	3	45	I	P.p	27	2	57	II	S.p
3	7	30	I	P.f	11	6	55	I	E.f	19	6	3	I	S.f	27	3	14	II	P.p
3	7	45	I	S.f	12	1	44	I	P.p	19	6	4	I	P.f	27	3	21	III	E.p
3	23	58	II	O.p	12	1	50	I	S.p	19	23	23	III	E.p	27	5	20	I	O.f
4	2	30	I	O.p	12	4	2	I	P.f	20	0	23	II	S.p	27	5	47	II	S.f
4	3	21	II	E.f	12	4	8	I	S.f	20	0	27	II	P.p	27	6	5	II	P.f
4	5	1	I	E.f	12	19	3	III	O.p	20	1	0	I	E.p	27	7	38	III	O.f
4	23	42	I	P.p	12	21	39	II	P.p	20	3	10	III	O.f	28	0	7	I	S.p
4	23	55	I	S.p	12	21	49	II	S.p	20	3	14	II	S.f	28	0	17	I	P.p
5	2	1	I	P.f	12	23	1	I	O.p	20	3	18	II	P.f	28	2	26	I	S.f
5	2	13	I	S.f	12	23	3	III	E.f	20	3	19	I	O.f	28	2	36	I	P.f
5	14	36	III	O.p	13	0	30	II	P.f	20	22	13	I	S.p	28	21	22	I	E.p
5	18	51	II	P.p	13	0	40	II	S.f	20	22	16	I	P.p	28	21	36	II	E.p
5	19	5	III	E.f	13	1	23	I	E.f	21	0	31	I	S.f	28	23	50	I	O.f
5	19	15	II	S.p	13	20	14	I	P.p	21	0	34	I	P.f	29	0	53	II	O.f
5	21	0	I	O.p	13	20	18	I	S.p	21	18	59	II	E.p	29	18	36	I	S.p
5	21	43	II	P.f	13	22	33	I	P.f	21	19	28	I	E.p	29	18	48	I	P.p
5	22	6	II	S.f	13	22	37	I	S.f	21	21	49	I	O.f	29	20	54	I	S.f
5	23	29	I	E.f	14	16	15	II	O.p	21	22	2	II	O.f	29	21	6	I	P.f
6	18	13	I	P.p	14	17	31	I	O.p	22	16	42	I	S.p	30	15	50	I	E.p
6	18	24	I	S.p	14	19	17	II	E.f	22	16	46	I	P.p	30	16	14	II	S.p
6	20	31	I	P.f	14	19	52	I	E.f	22	19	0	I	S.f	30	16	38	II	P.p
6	20	42	I	S.f	15	14	45	I	P.p	22	19	5	I	P.f	30	17	13	III	S.p
7	13	24	II	O.p	15	14	47	I	S.p	23	13	15	III	S.p	30	18	4	III	P.p
7	15	30	I	O.p	15	17	3	I	P.f	23	13	37	III	P.p	30	18	20	I	O.f
7	16	40	II	E.f	15	17	5	I	S.f	23	13	40	II	S.p	30	19	4	II	S.f
7	17	58	I	E.f	16	9	9	III	P.p	23	13	51	II	P.p	30	19	29	II	P.f
8	12	43	I	P.p	16	9	16	III	S.p	23	13	56	I	E.p	30	20	52	III	S.f
8	12	52	I	S.p	16	11	3	II	P.p	23	16	19	I	O.f	30	21	43	III	P.f
8	13	53	IV	O.p	16	11	6	II	S.p	23	16	30	II	S.f	31	13	5	I	S.p
8	15	2	I	P.f	16	12	1	I	O.p	23	16	42	II	P.f	31	13	18	I	P.p
8	15	11	I	S.f	16	12	49	III	P.f	23	16	53	III	S.f	31	15	23	I	S.f
8	20	13	IV	E.f	16	12	54	III	S.f	23	17	16	III	P.f	31	15	36	I	P.f
9	4	41	III	P.p	16	13	54	II	P.f										

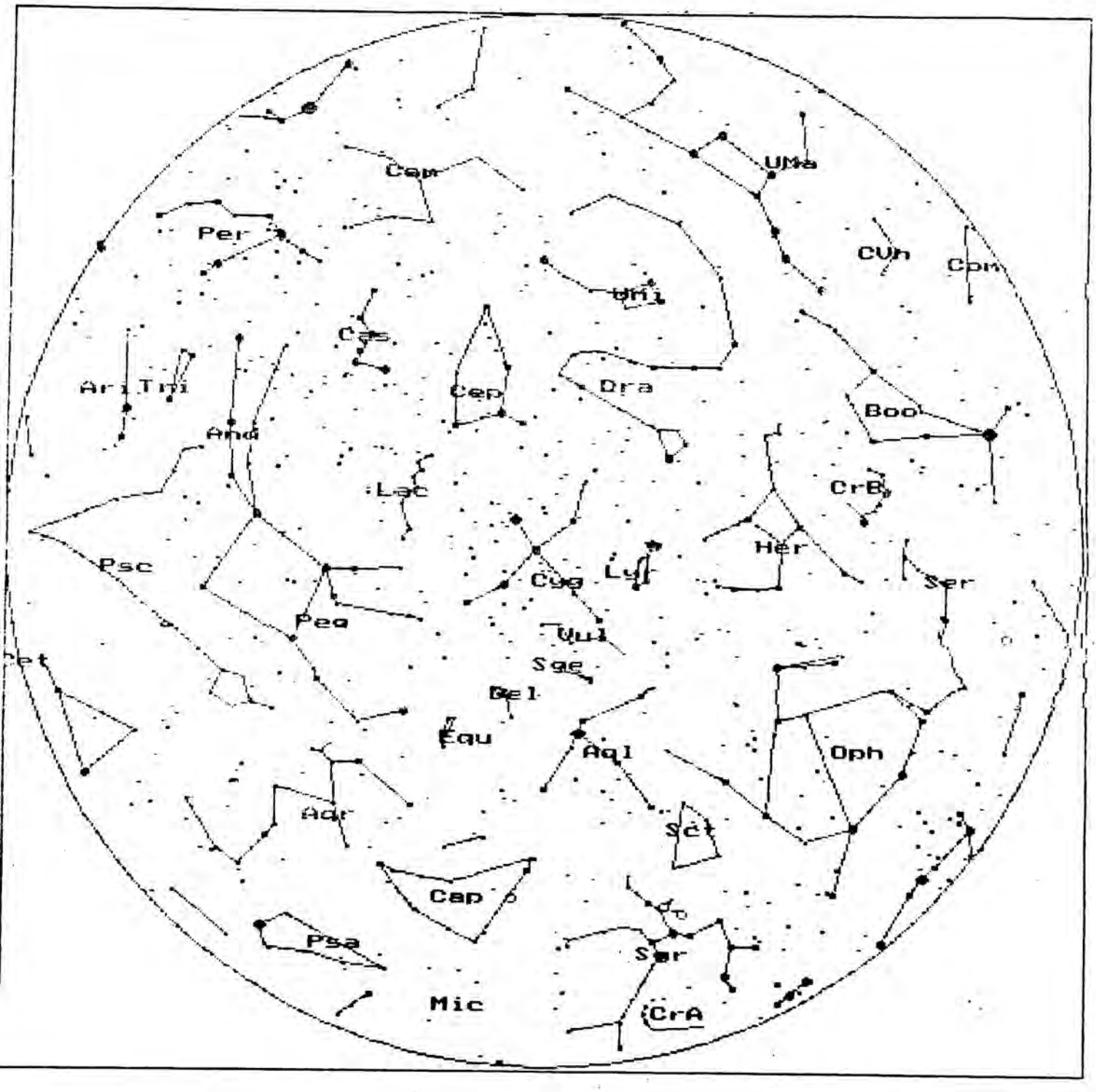
JULIO

D	H	M	SAT	TIP	D	H	M	SAT	TIP	D	H	M	SAT	TIP	D	H	M	SAT	TIP
1	4	54	II	P.p	8	11	49	II	S.f	16	12	8	I	P.p	24	11	26	II	E.f
1	6	23	II	S.p	8	12	57	I	O.p	16	12	40	I	S.p	24	11	28	I	O.p
1	7	46	II	P.f	8	15	53	I	E.f	16	14	26	I	P.f	24	14	10	I	E.f
1	9	14	II	S.f	9	10	7	I	P.p	16	14	58	I	S.f	25	8	40	I	P.p
1	10	56	I	O.p	9	10	45	I	S.p	17	4	51	II	O.p	25	9	3	I	S.p
1	13	58	I	E.f	9	12	25	I	P.f	17	8	49	II	E.f	25	10	58	I	P.f
2	8	6	I	P.p	9	13	3	I	S.f	17	9	27	I	O.p	25	11	21	I	S.f
2	8	50	I	S.p	10	2	1	II	O.p	17	12	15	I	E.f	25	19	47	III	P.p
2	10	24	I	P.f	10	6	13	II	E.f	18	6	39	I	P.p	25	21	19	III	S.p
2	11	8	I	S.f	10	7	27	I	O.p	18	7	8	I	S.p	25	23	26	III	P.f
2	23	12	II	O.p	10	10	21	I	E.f	18	8	57	I	P.f	26	0	57	III	S.f
3	3	35	II	E.f	11	4	37	I	P.p	18	9	26	I	S.f	26	2	39	II	P.p
3	5	26	I	O.p	11	5	13	I	S.p	18	15	21	III	P.p	26	3	24	II	S.p
3	8	27	I	E.f	11	6	55	I	P.f	18	17	19	III	S.p	26	5	31	II	P.f
4	2	36	I	P.p	11	7	32	I	S.f	18	19	0	III	P.f	26	5	58	I	O.p
4	3	19	I	S.p	11	10	55	III	P.p	18	20	58	III	S.f	26	6	15	II	S.f
4	4	54	I	P.f	11	13	20	III	S.p	18	23	52	II	P.p	26	8	38	I	E.f
4	5	37	I	S.f	11	14	34	III	P.f	19	0	49	II	S.p	27	3	10	I	P.p
4	6	31	III	P.p	11	16	59	III	S.f	19	2	44	II	P.f	27	3	32	I	S.p
4	9	21	III	S.p	11	21	4	II	P.p	19	3	40	II	S.f	27	5	29	I	P.f
4	10	9	III	P.f	11	22	15	II	S.p	19	3	58	I	O.p	27	5	50	I	S.f
4	12	59	III	S.f	11	23	57	II	P.f	19	6	44	I	E.f	27	21	7	II	O.p
4	18	17	II	P.p	12	1	6	II	S.f	20	1	9	I	P.p	28	0	29	I	O.p
4	19	40	II	S.p	12	1	57	I	O.p	20	1	37	I	S.p	28	0	44	II	E.f
4	21	10	II	P.f	12	4	50	I	E.f	20	3	27	I	P.f	28	3	7	I	E.f
4	22	31	II	S.f	12	23	8	I	P.p	20	3	55	I	S.f	28	21	41	I	P.p
4	23	56	I	O.p	12	23	42	I	S.p	20	18	17	II	O.p	28	22	0	I	S.p
5	2	55	I	E.f	13	1	26	I	P.f	20	22	7	II	E.f	28	23	59	I	P.f
5	20	46	IV	O.p	13	2	0	I	S.f	20	22	28	I	O.p	29	0	19	I	S.f
5	21	7	I	P.p	13	15	26	II	O.p	21	1	12	I	E.f	29	10	9	III	O.p
5	21	47	I	S.p	13	19	30	II	E.f	21	19	39	I	P.p	29	15	6	III	E.f
5	23	25	I	P.f	13	20	27	I	O.p	21	20	6	I	S.p	29	16	3	II	P.p
6	0	5	I	S.f	13	23	18	I	E.f	21	21	58	I	P.f	29	16	41	II	S.p
6	1	41	IV	O.f	14	7	58	IV	P.p	21	22	24	I	S.f	29	18	55	II	P.f
6	3	19	IV	E.p	14	12	48	IV	P.f	22	5	43	III	O.p	29	18	59	I	O.p
6	8	11	IV	S.f	14	13	11	IV	S.p	22	11	7	III	E.f	29	19	32	II	S.f
6	12	36	II	O.p	14	17	38	I	P.p	22	13	16	II	P.p	29	21	35	I	E.f
6	16	53	II	E.f	14	17	56	IV	S.f	22	14	7	II	S.p	30	15	11	I	P.p
6	18	26	I	O.p	14	18	11	I	S.p	22	16	8	II	P.f	30	16	29	I	S.p
6	21	24	I	E.f	14	19	56	I	P.f	22	16	58	II	S.f	30	18	30	I	P.f
7	15	37	I	P.p	14	20	29	I	S.f	22	16	58	I	O.p	30	18	47	I	S.f
7	16	16	I	S.p	15	1	17	III	O.p	22	17	14	IV	O.p	31	4	26	IV	P.p
7	17	55	I	P.f	15	7	9	III	E.f	22	19	41	I	E.f	31	7	11	IV	S.p
7	18	34	I	S.f	15	10	28	II	P.p	23	2	12	IV	E.f	31	9	16	IV	P.f
7	20	52	III	O.p	15	11	32	II	S.p	23	14	10	I	P.p	31	10	33	II	O.p
8	3	10	III	E.f	15	13	20	II	P.f	23	14	34	I	S.p	31	11	55	IV	S.f
8	7	41	II	P.p	15	14	23	II	S.f	23	16	28	I	P.f	31	13	29	I	O.p
8	8	58	II	S.p	15	14	57	I	O.p	23	16	53	I	S.f	31	14	3	II	E.f
8	10	33	II	P.f	15	17	47	I	E.f	24	7	42	II	O.p	31	16	4	I	E.f

El Cielo En Julio



El Cielo En Agosto



Actividades

REUNIONES

El proximo dia 2 de Julio martes, sera la reunion mensual, en el observatorio del Instuto Padre Isla, a las 8,30 de la tarde.
Esperamos que acudais aunque sea verano y os tienten las piscinas.
El martes 6 de Agosto, tambien a las 8,30 en el mismo lugar sera la siguiente reunion.

Os quiero recordar que tenemos un telescopio de la asociacion, que todos los socios pueden usar, previa peticion y en las fechas en que este libre, para ello podeis dirigiros a nuestro Secretario Javier Gomez-Bernardo, telefono 22-40-88.

Para que todos los socios tengamos noticias de las actividades individuales del resto, deberiais enviar a este boletin una breve reseña de vuestras observaciones, calculos ,etc.

Por otra parte esperamos ansiosos los articulos que podais escribir, como y a lo vienen haciendo algunos socios. Para entregar estos, podeis llamar a Jose Maria Perez, telf. 20-32-92, o a Julia Alvarez telf. 23-58-77 o bien a traves de nuestro apartado de correos 1.236.

Noticias

Se ha descubierto desde España, en el Observatorio del Roque de los Muchacos, el cuasar mas brillante del universo. Richard McMahon y Mike Irwin de la universidad de Cambridge, estudiaron las fotos de 25 millones de estrellas para aislar los posibles cuasares. Al observar estos con el telescopio de 2.5 metros "Isaac Newton", descubrieron que el citado cuasar es el mas brillante, aunque hay otro mas lejano a nuestra galaxia.

Kaare Rasmussen, del Museo nacional de Copenhage (Dinamarca) ha realizado un estudio estadistico de todos los registros conocidos de caidas de meteoritos, bolidos y lluvias de estrellas desde el 800 ac y 1750 dc, descubriendo varios periodos de intensa actividad. Segun el cientifico danes , esto puede significar que la Tierra ha contado en diversas ocasiones de su pasado con anillos similares a los de Saturno.

Rasmussen señala que varios de los periodos de actividad en los registros historicos muestran un patron en U. Comienza con un pico de actividad meteorica, que dura unos meses o años. Durante las siguientes decadas, la actividad decae a un nivel bajo, pero aun por encima del "ruido" de fondo, despues se eleva un segundo pico para caer definitivamente. Esta secuencia de sucesos podria explicarse si la tierra capturara un pequeno asteroide o cometa que se romperia causando el primer pico, se formaria entonces un anillo temporal alrededor del planeta que iria cayendo sobre el planeta.

HISTORIA DEL DESCUBRIMIENTO DE LAS MANCHAS SOLARES

Oscar Luis García

El Sol ha sido desde tiempos remotos objeto de culto por diversas civilizaciones y, precisamente por esta razón, han llegado hasta nuestros días testimonios bastante antiguos de avistamientos por parte de diversos observadores, que decían ver zonas oscuras "delante" del disco solar: las denominadas manchas solares. Pese a que no se han encontrado pruebas o tan siquiera pistas sobre si en la prehistoria algún o algunos hombres pudieron ver grupos de manchas a simple vista, no podemos descartar esta posibilidad, si tenemos en cuenta que los hombres primitivos poseían profundos conocimientos del movimiento de la esfera celeste y del Sol, a tenor de los monumentos que erigieron en diversas partes del planeta, como por ejemplo, el de Stonehenge (Gran Bretaña). De todas formas, es razonable pensar que aunque alguien hubiese llegado a vislumbrar un gran grupo, es casi imposible que se le hubiera pasado por la imaginación que aquel punto oscuro formaba parte de la gran fuente lumínica llamada Sol, completamente desconocida físicamente.

Comenzando ya a repasar la historia escrita, la observación fechada más antigua que se conoce data del 300 a.C., y fue llevada a cabo por el griego Teofrasto, que pudo hacer este avistamiento posiblemente cuando la luminosidad solar se encontraba considerablemente reducida por un fino velo de neblina matinal o al atardecer, cuando vemos ese Sol rojo muy cerca del horizonte y también muy mermado de luz (aunque hemos de señalar que esto sólo ocurre a veces).

Habremos de esperar hasta la Edad Media para que de nuevo se volviesen a ver manchas desde Europa. Por el contrario, en China, sí se recogieron muchas observaciones durante la época antigua. Se sabe con certeza que hay testimonios desde el 28 a.C. y quizás desde el 165 a.C. En febrero del 188 d.C., por ejemplo, la dinastía Han describió una observación como sigue: "*Sobre el anaranjado disco del Sol, se vio un vapor negro con forma de urraca en vuelo*". Por la alusión que se hace al color del Sol, se puede deducir que se encontraba cerca del horizonte Este u Oeste. Evidentemente, todas las observaciones que se hagan del Sol a simple vista han de ser cuando éste se encuentra a baja altura sobre el horizonte, ya que es más fácil que en esa zona la densidad atmosférica sea razonablemente mayor, facilitando la fijación de los ojos en su disco. Pero como ya se mencionó antes, esta circunstancia no se da siempre.

En Japón y Corea también se compilaron avistamientos de manchas: 140, más 45 a las que hace referencia Ma Twan Liu entre los años 301 y 1205 de nuestra Era. Volviendo de nuevo a Europa, la razón de que no se hicieran observaciones solares no obedece a una falta de interés por la Astronomía, sino a que en Occidente permanecieron vigentes durante muchos cientos de años las ideas del gran pensador Aristóteles, que sostenía la tesis de que los astros estaban constituidos por una materia perfecta, a la que llamó éter o quintaesencia, siendo en consecuencia impensable que la faz del Sol estuviese manchada por diversos puntos oscuros. Esa fue la razón que condujo a Johannes Kepler a pensar en 1607 que el avistamiento de un gran grupo de manchas debía ser, en realidad, el tránsito de un cuerpo totalmente ajeno al Sol, como Mercurio o Venus.

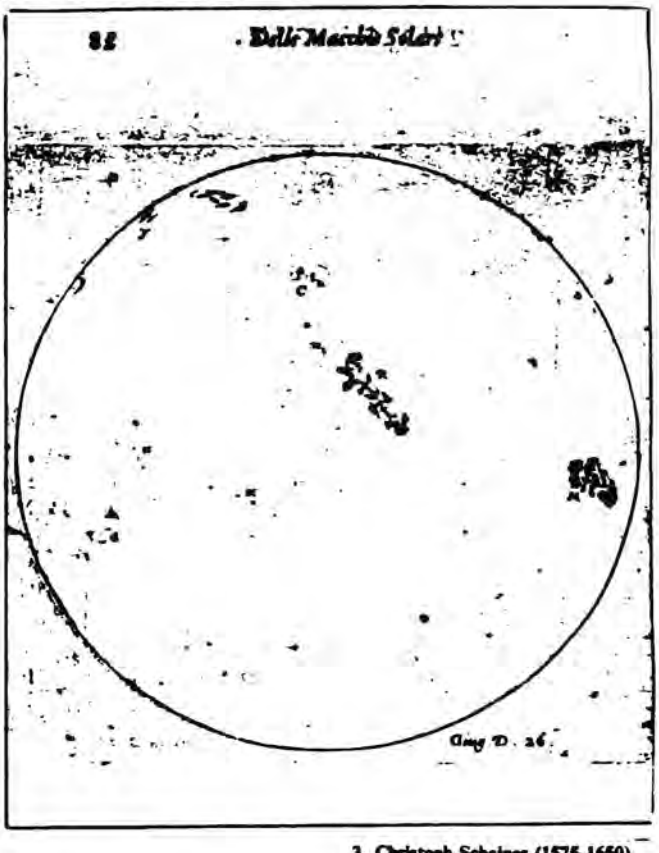
Dos años después, el astrónomo holandés Johann Fabricio veía

nuevamente las manchas con ayuda del telescopio, creyendo que se trataba de planetas más internos que Mercurio. Y por fin, en julio de 1610, Galileo Galilei dirige su anteojo al Sol, examinando las ya un poco polémicas manchas, a raíz de las observaciones de Fabricio y su trabajo posterior, publicado en 1611. Galileo hace cuidadosos y sistemáticos dibujos, en los que se distinguen gran variedad de manchas, unas aisladas y otras desarrolladas en extensos grupos complejos, apreciándose siempre en todos ellos la doble estructura de toda mancha desarrollada, umbra-penumbra.

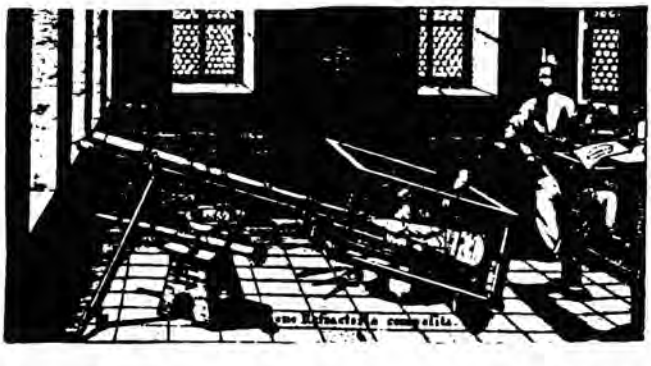
Este gran científico es, además, el primer observador en otorgar a las manchas una naturaleza puramente heliofísica, dándose cuenta también de la ya sospechada rotación solar, que él estima en aproximadamente un mes. Pero temeroso del impacto que puede causar su trabajo, espera hasta 1613 para publicar todos los dibujos que había realizado, bajo el título de *Cartas sobre las manchas solares*. Se sabe que en 1610, además de Galileo, Fabricio continuó haciendo observaciones del Sol en Holanda, y también el inglés Thomas Harriot y el alemán Christoph Scheiner, quien tuvo problemas con Galileo, pues en uno de sus escritos hizo alusión a las observaciones del científico italiano, pero no citó su nombre, cosa que a Galileo le ofendió mucho.

Precisamente, este astrónomo alemán hizo el primer estudio de las manchas solares entre los años 1611 y 1625, que publica en 1630 con el título *Rosa Ursini Sive Sol*, en el que estudia la

2. Galileo Galilei (1564-1642) Galileo aseguró haber sido el primero en descubrir las manchas solares, aunque no llegó a reconocer de inmediato su importancia. Otros dos astrónomos (Fabricius y Scheiner) publicaron de hecho antes sus observaciones, pero fueron las *Cartas sobre manchas solares* de Galileo (1613) las que suscitaron la atención de la gente sobre las manchas solares.



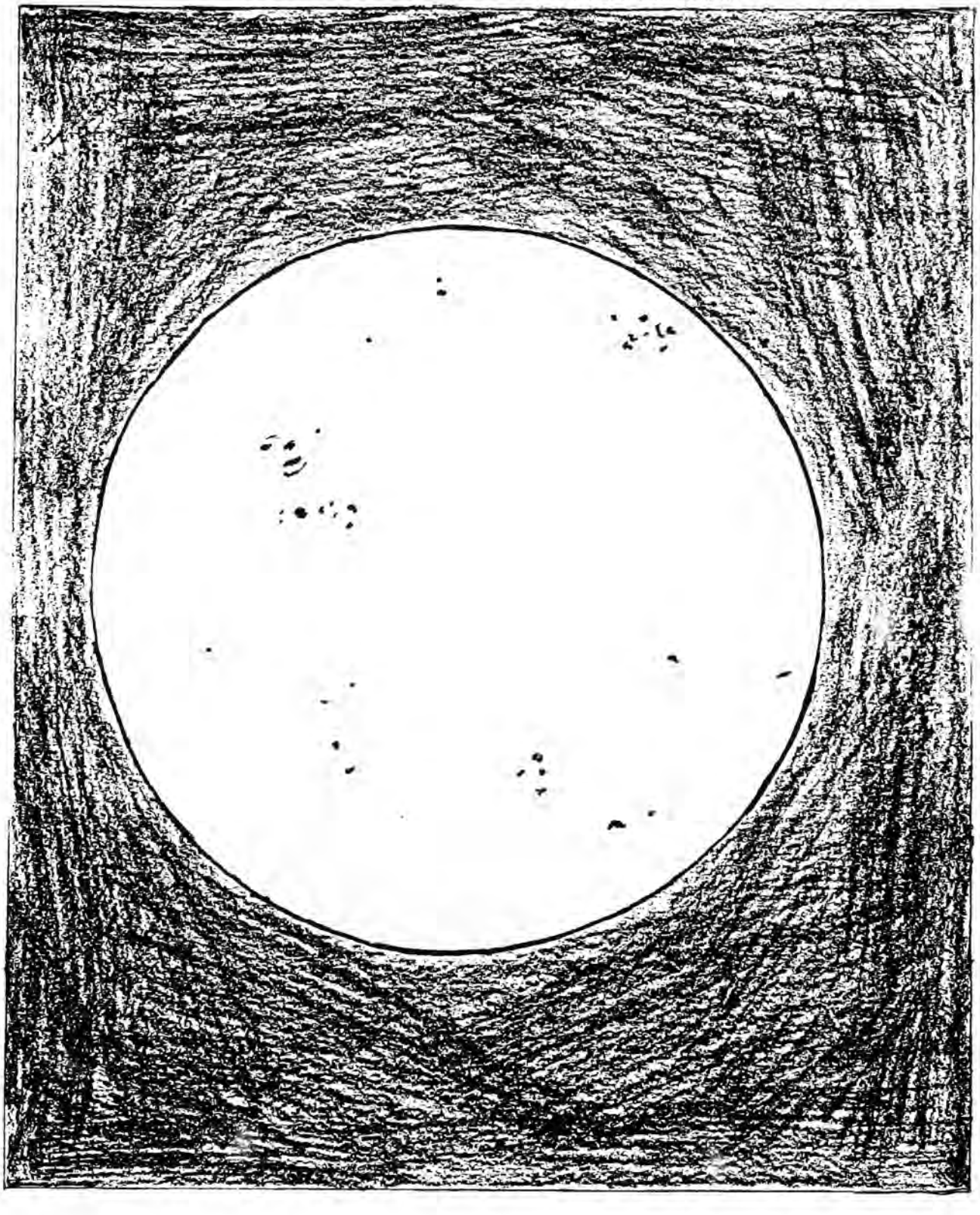
3. Christoph Scheiner (1575-1650) El frontispicio de *Rosa Ursina sive Sol* de Fr. Scheiner muestra al autor haciendo observaciones con la ayuda de su asistente.



estructura de los grandes grupos, calcula un período de rotación solar visto desde la Tierra de 27 días, deduce que el eje del Sol está inclinado entre 6 y 8 grados con respecto a la eclíptica y descubre zonas brillantes cerca de algunas manchas, conocidas actualmente como fáculas. Con anterioridad a esto, publica en 1612 un primer escrito llamado *Cartas de Apelles*. Pero Scheiner, a diferencia de Galileo, opina que las manchas son pequeñas lunas orbitando el Sol.

Así se puede escribir la historia del descubrimiento de las manchas solares, en la que hemos visto que no fue Galileo el descubridor de tales formaciones, como muchas veces se ha dicho.

****



LOS ANILLOS DE SATURNO

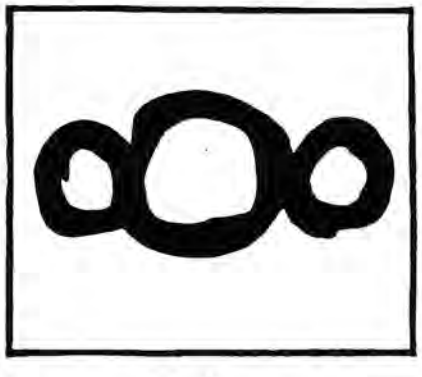
Oscar Luis García

De todos los planetas y cuerpos celestes en general, Saturno es indudablemente el astro más conocido por las personas, por muy desvinculadas que estén de la Astronomía. ¿Quién no ha oído hablar de un planeta que tiene anillos? Ahí es donde radica el protagonismo de este planeta: en su sistema anular.

Este fue detectado por vez primera en 1610, cuando Galileo dirigió su anteojo hacia Saturno. Pero, en realidad, él no vio los anillos tal como los conocemos en la actualidad, ni tan siquiera llegó a sospechar que el último planeta conocido en aquella época podía estar rodeado de un anillo. Por desgracia, su telescopio no tenía la suficiente resolución y perfección óptica para mostrarle una imagen clara. A lo más que pudo llegar fue a "triplicar" Saturno. O sea, que lo que el científico italiano observó fue una vista del planeta, con aspecto de estrella, acompañado por dos puntos luminosos, menos brillantes y dispuestos uno a cada lado.

Galileo, muy sorprendido por la extraña visión, piensa como explicación más lógica que había descubierto dos satélites orbitando en torno a Saturno. Pero la duda y la extrañeza se hicieron dueñas del pensamiento del científico cuando comprobó que días más tarde aquellos supuestos acompañantes permanecían en la misma posición en la que habían sido hallados, no comportándose como era de esperar en unos satélites (recordemos que Galileo ya había descubierto los satélites de Júpiter y sabía que estos cuerpos giran en torno a su planeta).

Al encontrarse con esta situación, Galileo ya no estaba seguro de si lo que veía por su telescopio era real o una ilusión óptica. Pero por si lo que observaba existía y, en tal caso, no queriendo quedarse sin el mérito de haber sido el primero en ver el fenómeno, decide escribirle una carta a Johann Kepler, en la que le relata de un modo críptico lo que había visto. Pasado un tiempo, la perplejidad de Galileo es mayor cuando una noche, al apuntar hacia Saturno, comprueba que sus prominencias laterales habían desparecido. En definitiva, el padre de la Astronomía óptica murió sin tener una respuesta fiable para aquel "quebradero de cabeza".



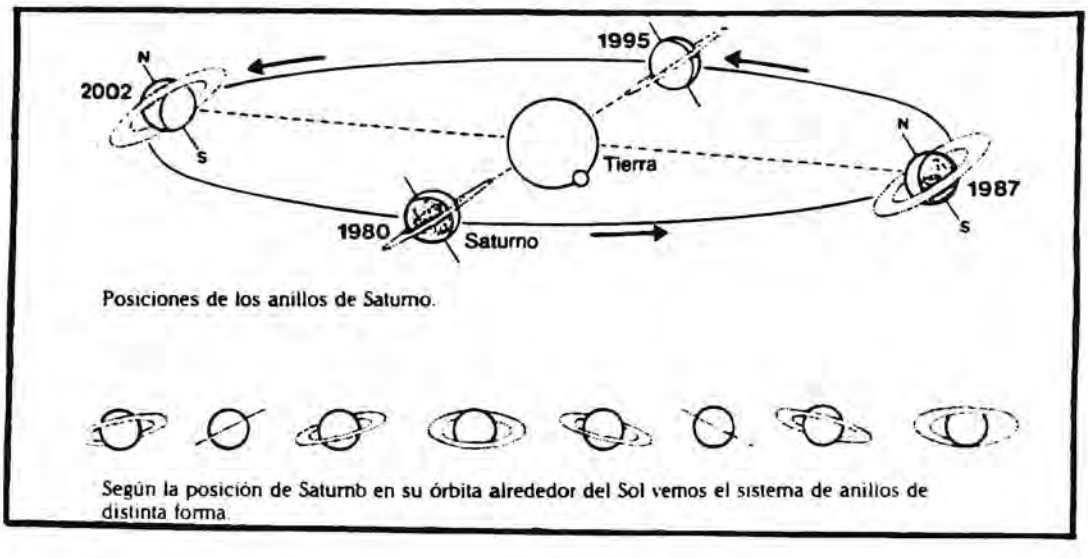
Cuatro años después de las primeras observaciones de este científico, el alemán Christoph Scheiner también pudo ver el fenómeno de Saturno con un poco más de detalle que su predecesor, llegando a describir lo que veía como pequeños cuerpos luminosos en forma de luna creciente, con las puntas dirigidas hacia el planeta.

Fue sin embargo en 1655 cuando el extraño caso del último planeta quedaba resuelto definitivamente, gracias a las observaciones del astrónomo holandés Christian

Huygens, que pudo examinar Saturno con un telescopio de mejor calidad que los utilizados con anterioridad.

Observó con detenimiento las "asas" de Saturno y llegó a la conclusión de que el planeta estaba rodeado de un anillo. Con las propias palabras de Huygens, así fue descrito: *"Rodeado por un anillo, delgado y plano, que no toca en ningún punto y está inclinado hacia la eclíptica ".*

Esta nota fue escrita de forma desordenada en 1659. Huygens hizo otro interesante descubrimiento cuando se dio cuenta de que el eje de rotación de Saturno presentaba una inclinación de 27 grados y, en consecuencia, los anillos también. De tal suerte que a medida que el planeta se mueve alrededor del Sol, desde la Tierra lo vamos viendo con distintas perspectivas. Y así parece que durante algún tiempo el sistema anular se ve situado por encima del globo planetario para desaparecer posteriormente, a causa de que los vemos de canto, y seguidamente pasar a verlos desde encima, dando la impresión de que esta vez es el globo del planeta el que queda a un nivel superior. Por último, los anillos vuelven a desaparecer, pero en esta ocasión estando inclinados hacia el lado contrario que la última vez que el eje de rotación de Saturno estuvo alineado con la visual terrestre.



Posiciones de los anillos de Saturno.

Según la posición de Saturnb en su órbita alrededor del Sol vemos el sistema de anillos de distinta forma.

De acuerdo con este hecho, el astrónomo holandés predijo con total exactitud las tres ocasiones en que el anillo volvería a desaparecer después de 1655.

Una vez dilucidado el enigma de Saturno, los asiduos observadores del cielo dirigían sus telescopios hacia él para ver el anillo con claridad. Pero en 1675, el italiano Giovanni Domenico Cassini pudo ver algo más: una franja negra dividiendo al anillo en dos partes, conocida desde entonces como división de Cassini. En 1744, otro ilustre astrónomo, William Herschel, utilizando un telescopio bastante más perfeccionado que los del siglo pasado, logra barruntar otras franjas divisorias, de cuya existencia no puede estar seguro posteriormente, considerando improbable su aparición.

Pierre Simon Laplace, algunos años después, propone la teoría de que en realidad, el anillo de Saturno está formado por muchos anillos concéntricos. La idea fue reforzada en 1825 y 1837 por Kater y Encke, al descubrir nuevas zonas divisorias.

Fue sin embargo en 1856 cuando Clerk Maxwell presenta una teoría sobre la posible estructura de los

anillos, según la cual éstos no serían un bloque compacto ni tampoco varios anillos concéntricos, sino que el sistema anular de Saturno estaría formado por innumerables fragmentos de tamaño reducido y orbitando en torno al planeta literalmente pegados unos a otros.

Al formularse esta tesis, se dio un paso importante en el conocimiento de los anillos, dado que en la actualidad y previamente puesta al día, esta explicación se puede dar como válida, al menos básicamente.

Con el transcurso del tiempo, la investigación de los anillos avanzó considerablemente, ya que como hemos visto, a finales de la década de los cincuenta del siglo pasado se tenía un conocimiento básico, pero acertado, al respecto. También por estos años eran conocidas algunas nuevas divisiones, además, claro está, de las de Encke y Cassini.

Y en 1851, Bond descubre un anillo interior al B, menos brillante que éste y de menor densidad, conocido como anillo C o de "crespón", a través del cual es posible ver el globo del planeta. En el siglo actual, la fotografía se integró plenamente en la Astronomía, pero no por ello se hicieron progresos en el conocimiento de los anillos hasta bien entrado éste. En 1969, Guerin descubre, gracias a detalladas fotografías, un cuarto anillo interior al C, llamado D, que es prácticamente imperceptible.

Es a finales de la década de los setenta y principios de los ochenta cuando las sondas americanas empiezan a sobrevolar Saturno, realizando un sinfín de hallazgos en los anillos. El Voyager I revela la verdadera estructura de éstos, que resultan ser no los cuatro anillos principales, sino siete, tres de ellos, los recién descubiertos, precediendo al sistema tradicionalmente conocido y completamente invisibles desde la Tierra a causa de su baja densidad de materia. Fueron llamados, por orden de distancia al planeta, E, G y F, y como ya se dijo, son indetectables desde la Tierra además de por la razón antes mencionada, también porque las partículas que los constituyen son de tamaño microscópico.

Gracias al gran trabajo realizado por las naves Pioneer y Voyager, en la actualidad tenemos un conocimiento muy completo de la estructura, composición y demás características de los anillos. El diámetro total del sistema anular es de 300.000 km por 275.000 de anchura y, en comparación con estas cifras, un espesor ínfimo de tan sólo 7 km, razón por la que, al observar los anillos de canto, desaparecen de nuestra vista. Cada una de las partículas que conforman toda su estructura no excede el centímetro de diámetro, siendo en muchos casos milimétricas. En cuanto a su composición, podemos decir que es de hielo en una elevada proporción, con presencia, además, de material rocoso, hierro y azufre. Estos dos últimos elementos son responsables de la coloración del sistema anular. Las naves Voyager ayudaron a descubrir algo ciertamente interesante, que desbancó la imagen tradicional de que las partículas que forman el cinturón de materia orbitan cada una de ellas independientemente de las otras. Esto no es cierto: en realidad, todos los fragmentos interaccionan gravitacionalmente entre sí, destruyéndose y volviéndose a formar de forma cíclica y continua. A esta conclusión llegaron, después de examinar los análisis del Voyager, Ronald R. Davis y sus colaboradores, en 1984.

Las sondas interplanetarias también detectaron la presencia de varios satélites que se encontraban muy cerca de los anillos y entre éstos, cumpliendo una misión que se supo que era de ayuda a Saturno para mantener todo el conjunto anular a su alrededor. Porque aunque, efectivamente, es el propio planeta quien con su fuerza de atracción gravitatoria consigue que los anillos orbiten a su alrededor, estas lunas, denominadas "lunas pastores", al encontrarse próximas a varios

anillos, preservan que éstos se mantengan en su lugar, sin diseminarse por el espacio.

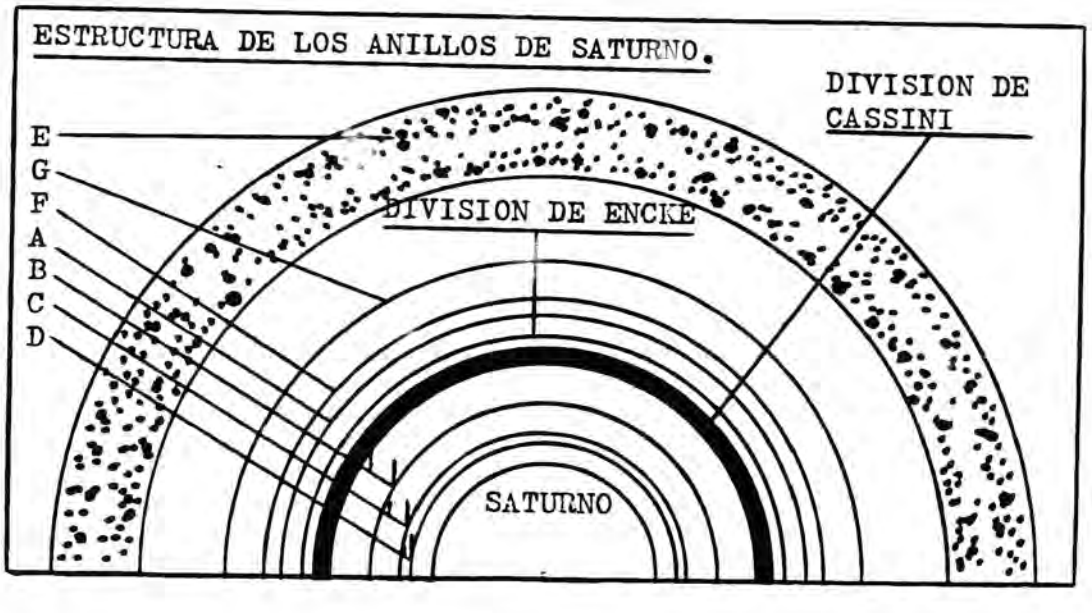
Acerquémonos ahora un poco más a la estructura anular en sí. Del anillo E podemos decir que es muy ancho, con mucho el de más amplitud de los siete; que las partículas que lo conforman son micrométricas, teniendo que aproximarse mucho una sonda espacial para poder detectarlo; y que hay indicios que hacen pensar que el origen de este anillo pueda estar en el satélite Encelado, pues el número de partículas es mayor cerca de esta luna.

El siguiente anillo, el G, es estructuralmente similar al precedente, pero a diferencia de éste, sumamente estrecho, como un hilo de partículas, por cierto muy escasas en comparación con el E.

Con el anillo F la situación es igual: formado por partículas micrométricas distribuidas en múltiples y delgados filamentos, con una anchura de 50 kilómetros.

De los cuatro anillos siguientes, los dos primeros, el A y el B son como sabemos bien visibles, dado que es mucho mayor la cantidad de materia que los conforma, siendo el tamaño de sus fragmentos milimétrico en la mayoría de los casos, si bien algunas partículas llegan al centímetro. El anillo B es el más ancho de los tres anillos principales (del A al C), el más brillante y opaco y también el de estructura más compleja. El anillo C contiene pequeños anillos excéntricos, siendo un poco más estrecho que el B. Y por último, el D se sabe que está constituido por pocas partículas micrométricas y, por supuesto, es casi invisible telescópicamente por su gran proximidad a Saturno.

No podíamos concluir esta aproximación sin mencionar la existencia de un área de menor densidad dentro de los anillos, concretamente situada entre los anillos A y B, que llamamos división de Cassini, de 4.500 km de ancho, y que durante mucho tiempo fue considerada una región completamente exenta de materia, cosa que sabemos que es incierta, pues en realidad dentro de este espacio existen varios anillos concéntricos y muy finos.



DISPERSIÓN Y ACRECIÓN
Cuando dos objetos están en órbita alrededor de un planeta dentro del límite de Roche, el más cercano a su superficie se desplaza a una mayor velocidad y el efecto de cizalla (*flechas rojas*) de sus distintas velocidades los mantiene apartados. Fuera del límite de Roche, la atracción (*flechas negras*) es superior al efecto de cizalla y las partículas se pueden agregar hasta formar lunas.

Abordemos por último el origen de los anillos de Saturno. Actualmente se acepta la explicación propuesta ya en 1850 por el astrónomo francés Edouard Roche, en la que afirmaba que, en el supuesto de que la Luna se fuera acercando progresivamente a la Tierra, llegaría un momento, a una determinada distancia, en que nuestro satélite comenzaría a desintegrarse por el llamado efecto de marea o cizalla, deshaciéndose cada vez en trozos más pequeños, conforme la distancia al planeta decreciese. Estos fragmentos en un principio podrían orbitar en torno a la Tierra en distintos planos, pero finalmente formarían un anillo a su alrededor.

El propio Roche calculó la distancia mínima que puede haber entre un planeta y su luna, antes de que pudiese desintegrarse ésta, y concluyó que esta separación es de 2,44 veces el radio del planeta, partiendo de su centro.

El sistema anular de Saturno se encuentra dentro de este límite y las partículas que conforman los cuatro anillos principales van reduciéndose tanto más cuanto menor es la distancia al planeta (caso del anillo D). Ahora bien, el cuerpo que formó los anillos hace, según se calcula, un millón de años, no sabemos qué pudo ser. Quizás una antigua luna que se fue aproximando a Saturno hasta cruzar el límite y desmenuzarse poco a poco. O bien un cometa o un asteroide de los muchos que pasan por las cercanías del planeta. O a lo mejor, la materia primigenia de la que se habría formado un satélite se hallaba desde un principio dentro del límite de Roche, y en consecuencia los planetésimos no se llegaron a unir. También cabe la posibilidad, y ya para concluir, de que la antigua luna antes mencionada se hubiese formado antes que el planeta, pero dentro de lo que, una vez constituido Saturno, sería el límite de Roche, de tal suerte que al empezar a existir éste, el satélite comenzaría de destruirse.

CRECIENDO JUNTOS.

Caja España

LA PRIMERA ENTIDAD FINANCIERA DE CASTILLA Y LEON