Asociación Leonesa de Astronomía

Boletín Informativo
Enero-Febrero 1.992
n. 7

Asociación Leonesa de Astronom

Boletín Informativo

Sumario

Editorial 3
Efemérides 4
El Cielo 9
Actividades 11
Varios 12
Observaciones 13
El Vocabulario 20

Dirige: *Julia Alvarez Rey*
Secretario: *Francisco Martínez de la Torre*
Efemérides: *José María Pérez*
Fotos: *Julia Alvarez*
José Luis Montero
Imprime: *Asociación Leonesa de Astronomía*
C/ Marqueses de San Isidro 20, Le
Depósito Legal: *LE 858-1990.*

Editorial

Hemos llegado a 1992, el año en que todos esperamos cosas de trascendental importancia para España. Conmemoramos en este año el tan controvertido descubrimiento de América. Lo que vino a suponer un interesante logro y un nuevo impulso para la astronomía, con la casi confirmación de las teorías de Galileo.

Esperemos que este nuevo año nos dé un impulso tan grande como aquél, para seguir trabajando otros 500 años.

Y a nosotros, los aficionados de a pie, muchas interesantes observaciones y oportunidades de desarrollar nuestros trabajos y nuestro hobby.

Vamos a pedir para este año nuevo más ayuda y apoyo por parte de las instituciones, y un esfuerzo de todos nosotros, para conseguir el material que tanto necesitamos.

FELIZ AÑO.

Efemérides para Enero y Febrero

José María Pérez

EFEMERIDES DE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LEON
ENERO Y FEBRERO DE 1992
HORAS EN TIEMPO UNIVERSAL (T.U.)
PARA OBTENER LA HORA OFICIAL, SUMESE UNA HORA.

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 ENERO					
Sol	19: 0	- 22: 43	7: 52	12: 27	17: 3
Mercurio	17: 30	- 22: 23	6: 22	10: 57	15: 33
Venus	16: 15	- 19: 12	4: 53	9: 41	14: 31
Marte	17: 46	- 23: 54	6: 44	11: 12	15: 40
Júpiter	11: 5	+ 7: 11	22: 1	4: 31	11: 1
Saturno	20: 35	- 19: 16	9: 11	14: 0	18: 49
Urano	19: 1	- 23: 4	7: 54	12: 28	16: 57
Neptuno	19: 11	- 21: 43	7: 58	12: 35	17: 13
20 de ENERO					
Sol	20: 5	- 20: 19	7: 47	12: 32	17: 20
Mercurio	19: 4	- 23: 38	7: 3	11: 31	16: 3
Venus	17: 32	- 21: 52	5: 23	9: 59	14: 38
Marte	18: 35	- 23: 51	6: 34	11: 1	15: 30
Júpiter	11: 3	+ 7: 29	20: 59	3: 30	10: 1
Saturno	20: 42	- 18: 51	8: 18	13: 8	17: 59
Urano	19: 5	- 22: 59	6: 59	11: 31	16: 3
Neptuno	19: 13	- 21: 39	7: 1	11: 39	16: 17
5 de FEBRERO					
Sol	21: 12	- 16: 13	7: 32	12: 35	17: 41
Mercurio	20: 53	- 19: 41	7: 30	12: 17	17: 8
Venus	18: 57	- 22: 10	5: 45	10: 21	14: 59
Marte	19: 27	- 22: 45	6: 18	10: 51	15: 25
Júpiter	10: 58	+ 8: 4	19: 48	2: 22	8: 55
Saturno	20: 50	- 18: 22	7: 21	12: 13	17: 6
Urano	19: 9	- 22: 53	5: 59	10: 32	15: 4
Neptuno	19: 15	- 21: 34	6: 0	10: 38	15: 17
20 de FEBRERO					
Sol	22: 11	- 11: 16	7: 12	12: 35	18: 0
Mercurio	22: 37	- 10: 26	7: 37	13: 2	18: 32
Venus	20: 16	- 19: 55	5: 55	10: 41	15: 29
Marte	20: 15	- 20: 46	5: 58	10: 40	15: 22
Júpiter	10: 51	- 8: 47	18: 40	1: 18	7: 52
Saturno	20: 57	- 17: 54	8: 27	11: 21	16: 16
Urano	19: 12	- 22: 48	5: 3	9: 38	14: 9
Neptuno	19: 17	- 21: 31	5: 3	9: 41	14: 20

OTROS DATOS DE INTERES SOBRE LOS ASTROS DEL SISTEMA SOLAR PARA LOS MESES DE ENERO Y FEBRERO DE 1992

FASES DE LA LUNA

DIA	FASE	HORA	COORDENADAS A.R.	DEC	SALE	CULMINA	SE PONE
		h m	h m	° '	h m	h m	h m
Enero							
4	Luna nueva	23:10	18:59	-22:40	7:32	12:05	16:42
13	C. creciente	2:32	1:12	+12:42	11:29	18:40	0:55
19	Luna llena	21:28	8:06	+18:09	17:06	-	7:18
26	C. menguante	15:27	14:06	-18:22	0:39	5:50	10:54
Febrero							
3	Luna nueva	19:00	21:00	-14:18	7:12	12:21	17:37
11	C.creciente	16:15	3:16	+21:35	10:38	18:18	0:58
18	Luna llena	8:04	9:56	+7:26	18:34	0:14	6:59
25	C.menguante	7:56	16:13	-24:49	1:41	6:15	10:47

DATOS DEL SOL Y LOS PLANETAS

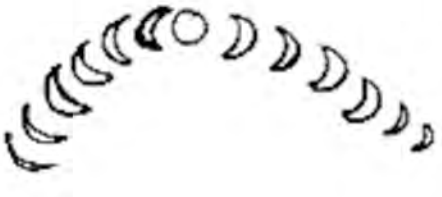
Enero, 3: La Tierra en el perihelio (mínima distancia al Sol).
Enero, 4: Salida más tardía del Sol, a las 7:52
Enero, 7: Urano en conjunción con el Sol.
Enero, 19: La Luna en el perigeo (distancia mínima), casi a la misma hora de la luna llena. Buena ocasión para fotografiarla y comparar su tamaño aparente con el de una luna llena en el apogeo.
Febrero, 12: Mercurio en conjunción superior con el Sol.
Febrero, 29: Júpiter en oposición con el Sol

VISIBILIDAD DE LOS PLANETAS Y OTROS ASTROS

MERCURIO: En los primeros días de enero, será visible Mercurio al amanecer, poco antes de salir el Sol. Es buena ocasión para los madrugadores. Se verá aproximadamente en la misma vertical que Venus, pero mucho más próximo al horizonte y mucho menos brillante. Véanse más detalles en el mapa que se ofrece en otra página.

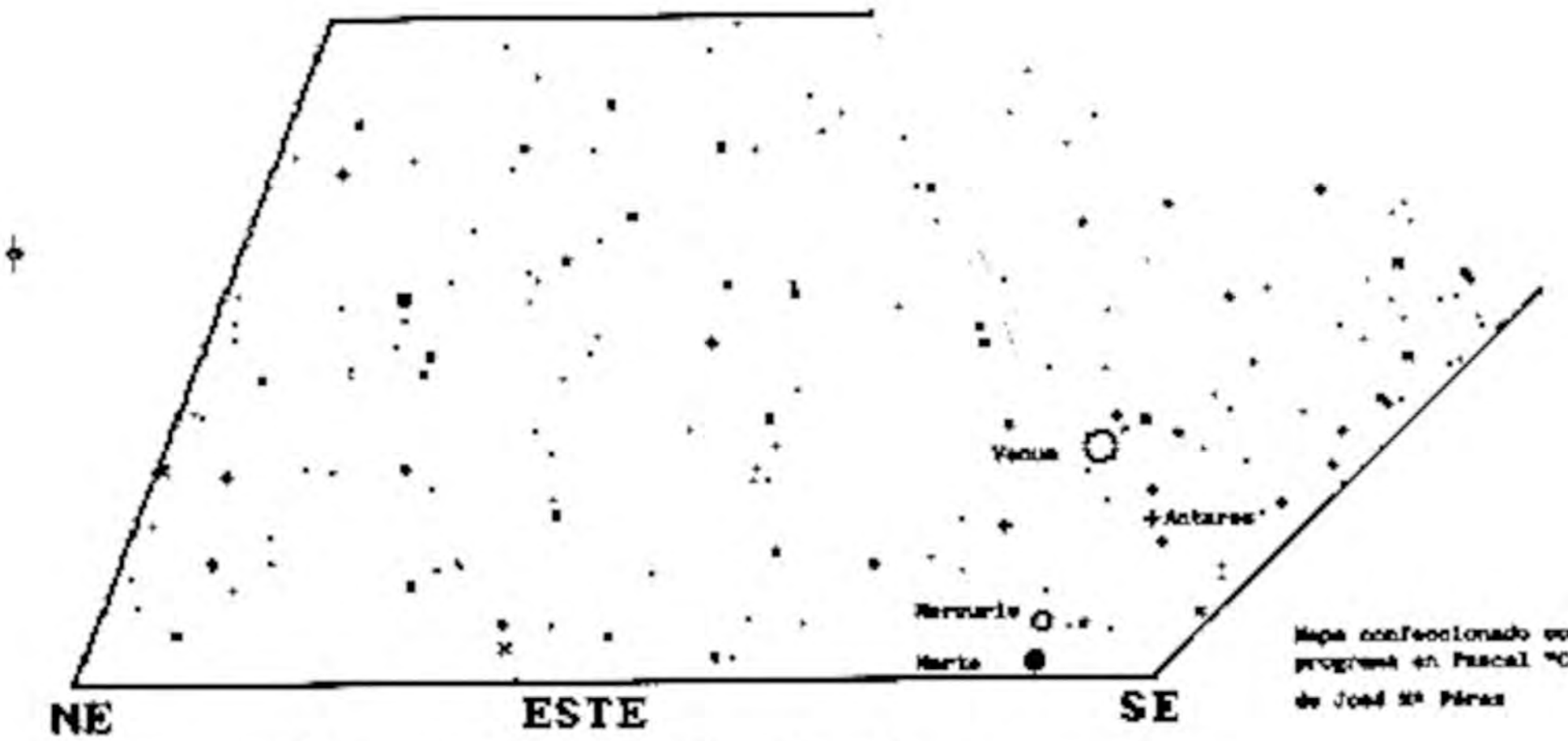
VENUS: Fácilmente visible en las últimas horas de la noche y hasta el amanecer, en dirección Este.
MARTE: Prácticamente invisible en enero y visible con dificultad, al amanecer, en febrero.
JUPITER: Visible durante gran parte de la noche. Aunque la oposición es el 29 de febrero, la mejor época para verlo cómodamente en toda su esplendidez será durante el mes de marzo.
SATURNO: Prácticamente invisible durante estos dos meses.
URANO Y NEPTUNO: Prácticamente invisibles en enero y visibles con dificultad, al amanecer, en febrero.

José Mª Pérez



MAPA DEL HORIZONTE ESTE - SURESTE CON LA POSICIÓN DE MERCURIO EL 5 -1-1992

LA POSICION NO VARIARÁ MUCHO DE UNOS DIAS A OTROS (1 - 10 ENERO)



Mapa confeccionado con el programa en Pascal "Cielo", de José Mª Pérez

5-1-1992. 7 horas 0 minutos.

OCULTACIONES DE ESTRELLAS POR LA LUNA

Día	Hora h m s	Fenómeno	Magnitud estrella ocultada
Enero, 9	18:42:11	D.O.	6,30
Enero, 14	17:52:22	D.O.	5,66
Enero, 15	2:11:43	D.O.	5,80
Enero, 15	22:14:36	D.O.	5,44
	22:41:20	R.B.	5,44
Enero, 16	2:00:48	D.O.	6,06
Enero, 16	17:27:05	D.O.	6,13
Enero, 17	0:08:00	D.O.	6,37
Enero, 17	4:55:20	D.O.	5,50
Enero, 17	21:23:22	D.O.	6,01
Febrero, 9	19:54:32	D.O.	6,22
Febrero, 14	0:40:53	D.O.	5,36
	1:39:55	R.B.	5,36
Febrero, 14	17:35:26	D.O.	6,06

En la columna "Fenómeno", D. significa "desaparición" y R., "reaparición". O. significa que el fenómeno (desaparición o reaparición) tiene lugar por el borde oscuro (no iluminado) del disco lunar y B. significa que tiene lugar por el borde brillante (iluminado).

La tabla se ha confeccionado para León capital con el programa LodeStar Plus II. Las horas son en T.U. Las horas para otras localidades de la provincia diferirán en segundos de las que aquí se dan.

De cada ocultación se incluye generalmente sólo el fenómeno que ocurre por el borde oscuro de la Luna, bien sea la desaparición o la reaparición. Sólo en los casos en que la estrella es de magnitud menor que 5,5 se incluyen los dos fenómenos.

Se han excluido de la tabla los datos relativos a las ocultaciones de estrellas de magnitud igual o mayor que 5,5 cuando ocurren en fechas próximas a la Luna Llena.

José Mª Pérez

FENOMENOS DE JUPITER Y SUS SATELITES

Ofrecemos estos datos procedentes de la revista "Astrum" de la Agrupación Astronómica de Sabadell.
En ellas se utilizan las siguientes abreviaturas:

D = Día; H = Hora; M = Minuto; SAT = Satélite TIP = Tipo de fenómeno.

I = Io; II = Europa; III = Ganimedes; IV = Calixto.

E = Eclipse; O = Ocultación detras de Júpiter; P = Pase por delante de Júpiter; S = Proyección de la sombra del satélite sobre Júpiter.

p = principio de fenómeno; f = final de fenómeno.

HORAS EN T.U.

Enero

D	H	M	SAT	TIP
3	2:42		III	E.p.
3	6:16		III	E.f.
5	1:48		I	E.p.
10	6:39		III	E.p.
10	22:48		II	E.p.
12	3:42		I	E.p.
18	1:22		II	E.p.
19	5:35		I	E.p.
21	0:04		I	E.p.
23	3:29		IV	E.p.
25	3:55		II	E.p.
28	1:58		I	E.p.

Febrero

D	H	M	SAT	TIP
1	6:30		II	E.p.
4	3:51		I	E.p.
5	22:20		I	E.p.
7	22:31		III	E.p.
8	21:31		IV	E.p.
9	1:38		IV	E.f.
11	5:45		I	E.p.
11	22:21		II	E.p.
13	0:14		I	E.p.
15	2:29		III	E.p.
19	0:55		II	E.p.
20	2:08		I	E.p.
21	20:37		I	E.p.
26	3:29		II	E.p.
27	4:02		I	E.p.
28	22:31		I	E.p.
29	0:49		I	E.f.
29	19:31		II	E.f.

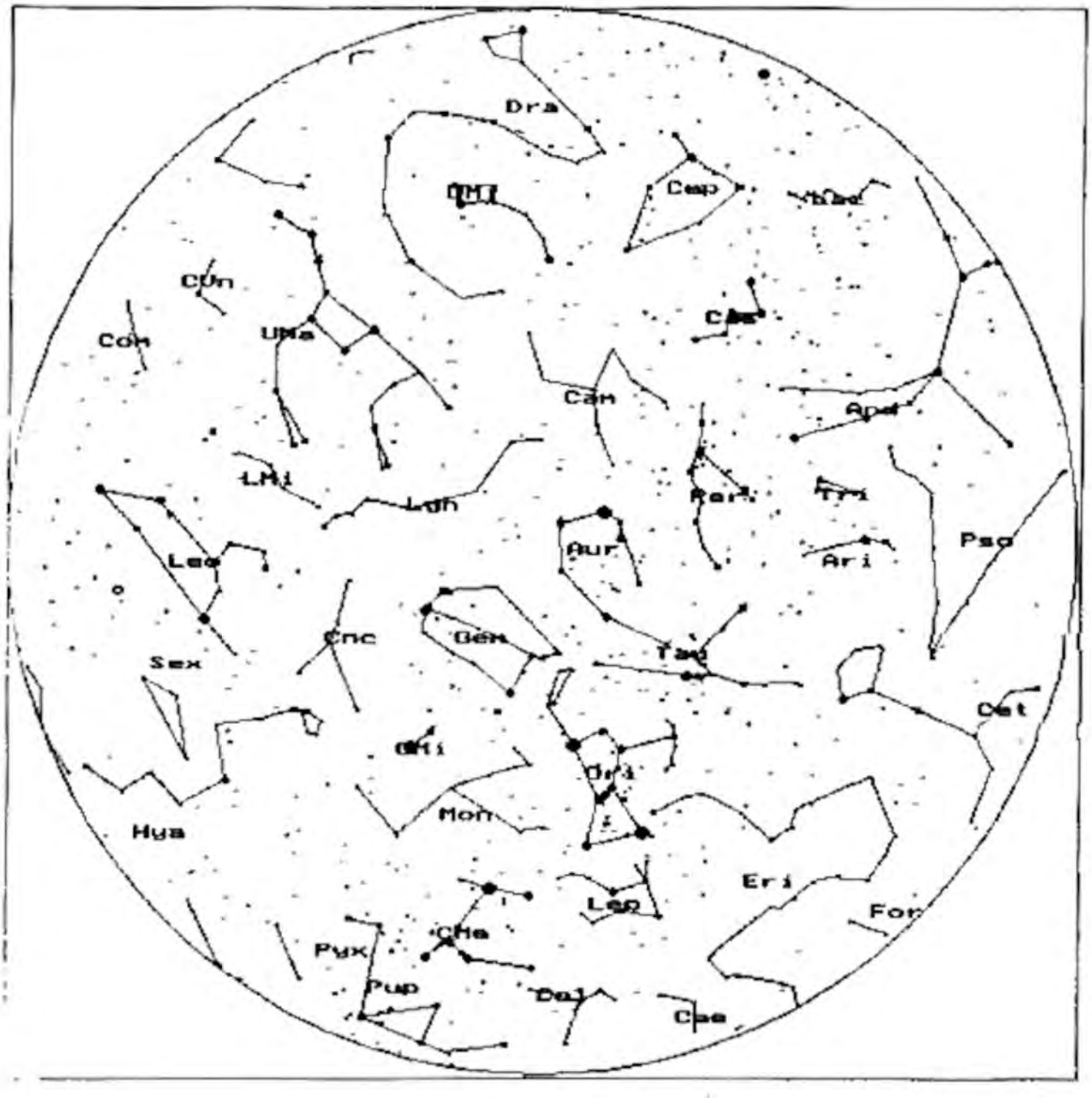
Nota del transcriptor:

No hay datos más que de los eclipses. Por este motivo, estos datos los aceptamos con ciertas reservas.

José Mª Pérez

El Cielo en Enero

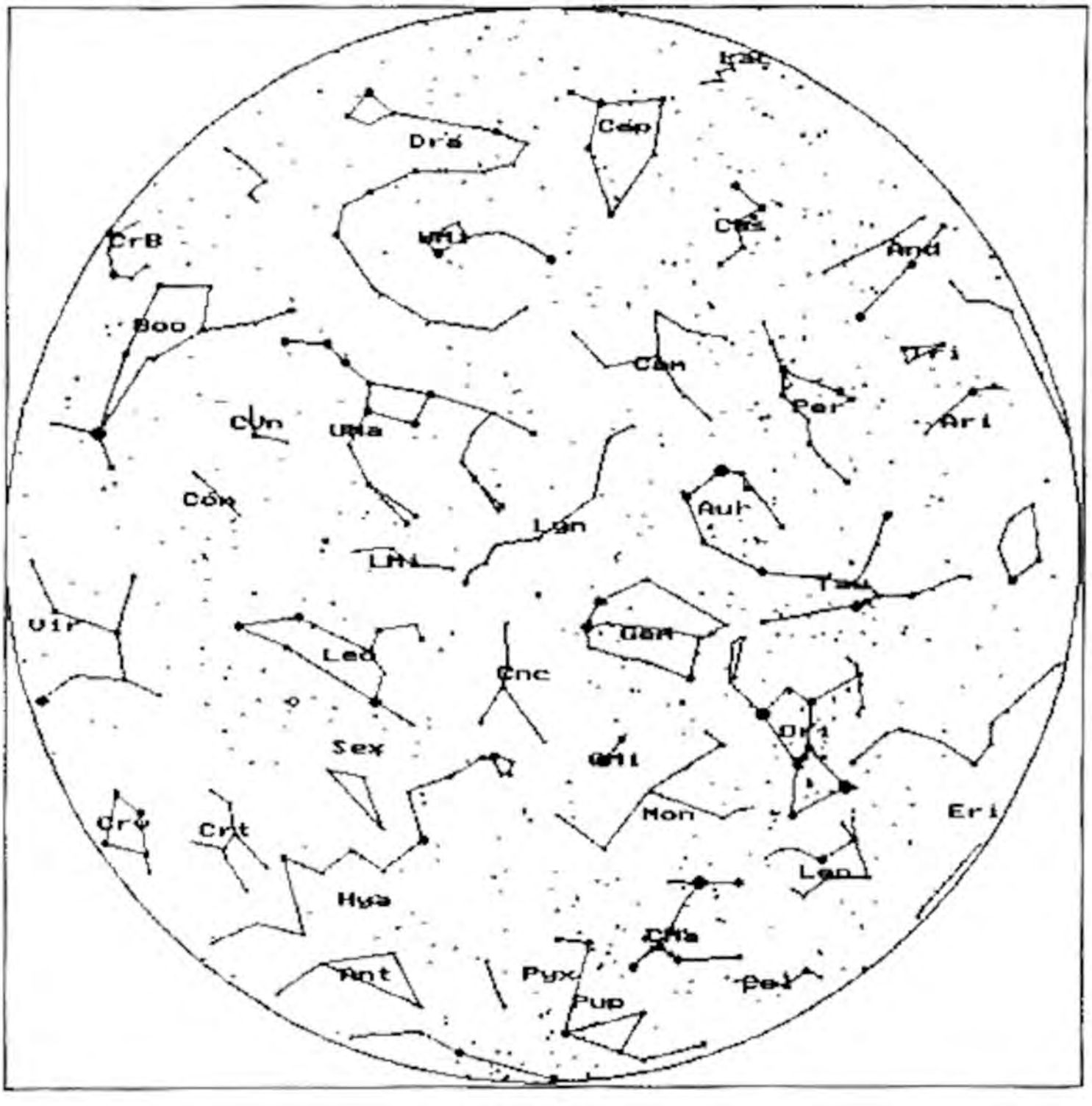
Julia Alvarez Rey



1 de Enero a las 0:00 T.U.

El Cielo en Febrero

Julia Alvarez Rey



1 de Febrero a las 0:00 T.U.

Actividades

REUNIONES

El 14 de Enero, aunque no es primer martes de mes, tendrá lugar la reunión mensual, como siempre a las 8 en el observatorio del Instituto Padre Isla.

En Febrero será el día 4 a la misma hora en el lugar de costumbre.

Como siempre, en la última salida la meteorología nos jugó otra de las suyas; esperemos que nos favorezca más en el futuro.

Bueno, pues en cuestion de actividades de socios no habéis querido mandar ninguna, así que os voy a dar envidia con las 2 cosas que hago cada 5 meses o así: me he visto el último día del cuarto menguante, que fue un espectaculo increíble; a las 6 de la mañana aprox, salió una luna delgada y roja, sobre el horizonte neblinoso y se fue elvando sobre las nubes, que le daban un tono amarillo oscuro; vista con prismáticos no presentaba mucho interés por las nubes, pero la escarcha del suelo y los demás objetos estaban preciosos bajo l a luna.

Noticias

Susan Wyckoff, Marla Womack y Lucy Zlurys, astrónomas de la universidad de Arizona, han descubierto que en la gran Nebulosa de Orión, se podría estar produciendo una colisión entre dos nubes de gas. Durante una campaña de estudio de regiones de formación estelar, con el radiotelescopio de 12 m. de Kitt Peak, descubrieron la duplicación de algunas líneas espectrales en M42. Esta duplicación supone que hay dos objetos con distintas velocidades. Un análisis posterior reveló un modelo que presenta dos nubes de 50 años luz cada una, con una zona de contacto de un año luz de ancho y 500 ua. de largo. En esta zona sería donde se forman las estrellas y habría hasta 100 estrellas azules de no más de un millón de años de edad.

El posible agujero negro en SS433 es más bien una estrella de neutrones; para determinar esto se han hecho observaciones con un nuevo instrumento, según el cual su masa no puede ser la de un agujero negro.

OBSERVATORIOS PROFESIONALES

1. Los telescopios profesionales

Los telescopios que usan los astrónomos profesionales son, en general, de gran tamaño. Pero lo que los distingue sobre todo de los que poseen los aficionados es la maniobrabilidad y la gran cantidad de instrumentación complementaria que se les puede acoplar.

A finales del siglo pasado comenzaron a construirse los grandes refractores de abertura próxima al metro, de tamaño y características todavía no superadas y que posiblemente no lo sean nunca, pues actualmente todos los grandes telescopios que se construyen son reflectores.

Así, el mayor refractor del mundo es el del Observatorio Yerkes, de la Universidad de Chicago. Está en funcionamiento desde 1897 y tiene 101 cm (40 pulgadas) de abertura. La distancia focal del objetivo es de 19,36 metros y fue obra de unos técnicos famosos por la construcción de grandes y muy buenos refractores: Alvan Clark e hijos.

Los que le siguen en tamaño son los refractores del Observatorio Lick, en California (construido en 1888, con 89,5 cm de abertura y 17,63 metros de distancia focal) y del Observatorio Meudon, en París (construido en 1889, con 83 cm de abertura y 16,16 metros de distancia focal). Este último se utiliza ya poco, porque su situación no es hoy apropiada para sacarle el rendimiento debido a su indudable calidad.

La construcción de grandes reflectores se impuso cuando, vencidas las dificultades para la obtención de bloques de vidrio de gran diámetro, aptos para ser tallados y pulidos por una cara, se consiguió dominar la técnica para depositar una fina película reflectante sobre la superficie previamente pulida, lo que sucedió a finales del siglo pasado. Antes, ya se habían construido algunos reflectores de más de un metro de abertura, como los de William Herschel y Lord Rosse, pero los espejos eran metálicos (de bronce) y sus superficies tenían que ser pulidas con frecuencia, para evitar los problemas de la oxidación. Este problema, que mantenía fuera de servicio a los telescopios durante largas temporadas, y la escasa reflectividad del bronce, condujo al abandono del sistema.

El primer gran reflector con espejo de vidrio recubierto de una fina película de plata fue el de Mount Wilson, en California. Tiene una abertura de 254 cm. Entró en funcionamiento en 1917. Contribuyó decisivamente a la confirmación de la existencia de galaxias distintas de la Vía Láctea.

Actualmente, los espejos se recubren con una fina capa de aluminio a la que posteriormente se le da un tratamiento antioxidante. Y los tamaños han crecido desmesuradamente y lo van a hacer mucho más en un próximo futuro. Los tres reflectores de mayor abertura en el momento actual son: el de Monte Pastukhov, en la Unión Soviética, de 6 metros de abertura (funciona desde 1976), el de Mount Palomar, en California, de 5,08 metros de abertura, en funcionamiento desde 1949 y el situado en el Observatorio de Roque de los Muchachos, en la isla canaria de la Palma, aunque de propiedad británica, que tiene una abertura de 4,26 metros y funciona desde 1985. Este último telescopio y también el soviético tienen monturas acimutales.

Instrumentos importantes para la fotografía astronómica son las llamadas cámaras Schmidt, que son telescopios Schmidt-Cassegrain modificados convenientemente para la astrofotografía profesional. Las tres mayores del mundo, en la actualidad, son: la de 134 cm de abertura del Observatorio Karl Schwarzschild, en Alemania del Este; la de 126 cm de abertura del Observatorio de Mount Palomar, en California; y la de 124 cm de abertura del Observatorio de Siding Spring Mountain, en Australia (de propiedad británica).

Además de los telescopios para uso general, se utilizan en algunos observatorios profesionales telescopios con fines específicos, como los destinados a la observación del Sol o a la Astronomía de posición. Algunos observatorios se destacan precisamente por su dedicación a estas tareas, como el Observatorio Nacional de Kitt Peak, en Arizona (EE.UU.), que tiene el mayor telescopio solar del mundo, o los observatorios de Greenwich (Gran Bretaña) y Johannesburg (Sudáfrica), especializados en Astronomía de posición. Aunque los instrumentos que posean no sean de gran tamaño, los observatorios españoles de Izaña, en la isla de Tenerife y de San Fernando (Cádiz), colaboran eficazmente en la observación del Sol y en Astronomía de posición, respectivamente.

2. La instrumentación complementaria

Pero no sólo es el tamaño lo que impresiona en los modernos telescopios profesionales. La maniobrabilidad de estos gigantes es increíble. Actualmente, lo normal es que las tareas de puntería, centrado, enfoque y seguimiento automático se realicen por control remoto desde una dependencia situada fuera de cúpula giratoria que alberga el telescopio (a veces, incluso, desde un lugar distante de donde está situado el Observatorio) y con una precisión asombrosa. Esto ha supuesto una mejora indudable en las condiciones de trabajo de los profesionales, porque los modernos instrumentos de observación sólo dan el máximo rendimiento si el local que los cobija está continuamente a la misma temperatura del exterior, una temperatura no precisamente agradable, porque los grandes observatorios se construyen en zonas montañosas de gran altitud, donde, sobre todo en las largas noches invernales, el frío puede ser intenso.

Por otra parte, los grandes reflectores son de uso polivalente. Puede utilizarse la imagen dada por el espejo principal o puede combinarse el espejo principal con distintos espejos secundarios para obtener diversas focales equivalentes y, por consiguiente, imágenes de variado tamaño. Es normal que entre las varias combinaciones posibles de espejos auxiliares (convexos y planos), haya una que forme la imagen en un punto fijo, independiente de la zona del cielo a la que apunte el telescopio. Este punto fijo se suele llamar "foco coudé" (foco acodado), porque, para llegar a él, los rayos luminosos han de sufrir diversas reflexiones en otros tantos espejos, lo que significa que su trayectoria es en zig-zag.

El foco coudé se utiliza para estudiar la imagen que en él se forma con pesados instrumentos de análisis, cuyo acoplamiento directo al telescopio no es posible. Porque algo que conviene saber es que los modernos telescopios apenas se usan para la observación visual. Cámaras fotográficas convencionales o con detector electrónico (C.C.D., charge-coupled device), fotómetros fotoeléctricos, cámaras de televisión, espectrógrafos para analizar la luz dispersada por un prisma o una red de difracción, micrómetros impersonales, etc, son accesorios imprescindibles para el éxito de cualquier proyecto de observación profesional. Si la instrumentación auxiliar no es de gran tamaño o peso, se acopla directamente al telescopio, pero si uno u otro superan unos máximos, se dispone en el foco coudé, situado normalmente en algún habitáculo por debajo de suelo de la cúpula.

La fotografía es la gran auxiliar del astrónomo. Las técnicas son muy sofisticadas e incluyen, en el caso de las cámaras y películas convencionales, materiales y procedimientos de sensibilización que no suelen estar al alcance de los aficionados. Cada vez se usan más los sistemas electrónicos de fotografía (cámaras C.C.D. y de televisión). En cualquier caso, del análisis de los resultados obtenidos se encargan ordenadores que trasladan las imágenes a las pantallas de los monitores, donde pueden modificarse ampliaciones, contrastes, etc.

Tareas tediosas, como el recuento e identificación de los objetos celestes presentes en una placa fotográfica, se realizan también con la ayuda de ordenadores provistos de dispositivos de exploración (scanners).

En fin, el lanzamiento de vehículos espaciales provistos de instrumentos de observación astronómica, ha supuesto una revolución en las distintas áreas de la Astronomía.

Mención especial merecen las técnicas espectroscópicas aplicadas a la observación astronómica, pues constituyen la base de la Astrofísica. Conviene hacer un poco de historia sobre esta cuestión. Parece que fue Newton el primero que dio una explicación plausible del fenómeno de la dispersión de la luz blanca al atravesar un prisma de cristal y de la formación del espectro continuo formado por los colores del iris.

Posteriormente, los físicos alemanes Kirchhoff y Bunsen descubrieron que la luz procedente de gases incandescentes, al atravesar un prisma de cristal, proporcionaba espectros discontinuos formados por rayas brillantes aisladas. Y que si la luz blanca atravesaba un recipiente conteniendo algun gas frío y luego, un prisma de cristal, formaba un espectro continuo en el que se veían algunos huecos en forma de rayas oscuras.

Estos dos físicos se dieron cuenta de que el número y posición de las rayas era una característica de cada gas, y esta observación abrió las puertas al análisis espectral.

Otro físico alemán, Fraunhofer, observó por primera vez en un espectro del Sol rayas oscuras sobre los colores del iris. La comparación de la disposición de estas rayas con las que se encontraban en los espectros de los elementos químicos en estado gaseoso llevó a la conclusión de que tales rayas eran una manifestación de la composición química del Sol.

En la actualidad, la espectroscopia y, sobre todo, la espectrofotografía, se aplican a todos los objetos celestes y proporcionan datos fiables sobre su composición química. Pero, además, permiten evaluar las distancias a las galaxias y los quásares lejanos y hacer conjeturas sobre las distintas teorías cosmológicas.

La evaluación de las distancias cosmológicas está basada en la determinación de la velocidad con que las galaxias y quásares muy remotos parecen alejarse de nosotros. Esta velocidad, llamada en términos técnicos "de recesión", se calcula estableciendo la diferencia de posición entre las líneas de los espectros de estos cuerpos celestes correspondientes a algún elemento químico característico (las del hidrógeno, por ejemplo) y las mismas líneas de un espectro obtenido en el laboratorio. Como consecuencia del llamado efecto Doppler (que se manifiesta también en la acústica), cuanto mayor sea la velocidad de alejamiento (en la dirección de la visual) de un objeto celeste, mayor será la diferencia de posición entre líneas homólogas. Un razonamiento no demasiado difícil conduce a la fórmula precisa que permite calcular la velocidad de alejamiento. Otra ley empírica, aceptada por la inmensa mayoría de los astrónomos, establece una relación entre la velocidad de alejamiento de un objeto celeste remoto y su distancia de nosotros.

Los modernos espectroscopios y espectrógrafos no suelen utilizar los prismas para producir la dispersión de la luz y los consiguientes espectros. A los prismas les sustituyen ventajosamente las redes de difracción, obtenidas trazando en un cristal de láminas absolutamente paralelas o en un espejo plano (según se trate de un espectroscopio de transmisión o de reflexión) un conjunto de rayas finísimas y extraordinariamente juntas (del orden de mil por milímetro). Las redes de difracción son carísimas, pero para los aficionados se venden "réplicas", es decir, fotografías de redes de difracción obtenidas por un procedimiento especial sobre una diapositiva fotográfica.

En los observatorios astronómicos, los telescopios de uso general pueden convertirse ocasionalmente en espectrógrafos gigantes anteponiendo a sus objetivos grandes prismas de cristal con forma de cuña (se llaman prismas objetivos). De esta forma es posible obtener en una misma placa fotográfica los espectros de muchas estrellas y otros objetos celestes.

3. La Astronomía de las radiaciones no visibles

Pero actualmente no se observa sólo en la gama de radiaciones visibles para el ojo humano. La Astronomía de rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta, rayos infrarrojos y, sobre todo, la Radioastronomía son ramas tan pujantes y vigorosas de la ciencia madre que se pueden considerar, sobre todo en el caso de la Radiastronomía, como independientes de ella.

En Astronomía de rayos X, gamma y ultravioleta, las observaciones tienen que hacerse desde el espacio exterior, ya que las radiaciones de este tipo que proceden de él apenas alcanzan, afortunadamente, la superficie terrestre. Con este propósito se han lanzado al espacio varios satélites artificiales con instrumentos de observación apropiados, como el UHURU (primer observatorio espacial de rayos X, lanzado en 1970), el Copernicus, para la observación de la radiación ultravioleta (1972), el Gamma Ray Explorer, para la observación de rayos gamma (1972), el Einstein, para la observación en rayos X (1978), etc.

Actualmente, la observación en rayos ultravioleta cuenta con un auxiliar valiosísimo, el satélite geoestacionario llamado IUE (Explorador Internacional de rayos Ultravioleta), un proyecto conjunto de la NASA, la ESA (Agencia Europea del Espacio) y el British Sciencie and Engineering Research, que entró en funcionamiento en abril de 1978 y dispone de un telescopio de 45 cm de abertura. Mediante él se han medido temperaturas de las envolturas de gas caliente que rodean determinadas estrellas frías, se han observado los halos gaseosos que envuelven las galaxias, incluida la nuestra; y más recientemente, ha servido para identificar la estrella precursora de la supernova 1987A, de la Nube Mayor de Magallanes.

Para la observación en el infrarrojo, se utilizan telescopios convencionales situados en lugares muy elevados, a los que se dota temporal o definitivamente con detectores de estas radiaciones, que deben mantenerse a temperaturas próximas al cero absoluto, para evitar que el propio calor que desprendan afecte a los resultados de las observaciones. El mayor de estos telescopios está en las Islas Hawai.

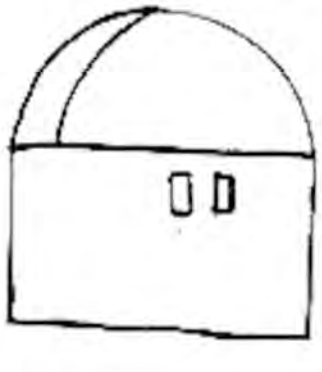
También se realizan observaciones en el infrarrojo desde el espacio exterior. En enero de 1983 se lanzó el observatorio espacial llamado IRAS (satélite astronómico para el infrarrojo), un proyecto conjunto de los Estados Unidos, Gran Bretaña y Holanda. Llevaba un telescopio de 57 cm de abertura y para eliminar la radiación infrarroja que el propio satélite pudiera desprender, se empleaba como refrigerante helio superfluido a 2,5° grados sobre el cero absoluto. El fin de la vida útil del IRAS terminó cuando el sistema de refrigeración dejó de actuar, lo que sucedió al cabo de 11 meses. Entre los muchos descubrimientos hechos por el IRAS, el de las nubes de gas y polvo que rodean a algunas estrellas jóvenes, que podrían con el tiempo dar lugar a sistemas planetarios como el del Sol, ha sido noticia incluso en los medios de información general.

4. La Radioastronomía

Pero entre todas estas ramas modernas de la Astronomía, sin duda es la Radioastronomía, que estudia y analiza las ondas de radio procedentes del espacio exterior, la que ha alcanzado un mayor desarrollo.

El descubrimiento de que en el espacio exterior existen fuentes de radioondas lo realizó de forma casual en 1931 un técnico americano de radio, Karl Jansky, que había sido encargado por la compañía Bell Telephone para localizar los agentes productores de interferencias en las comunicaciones por radio. Jansky observó que una de las fuentes producía un máximo de interferencias aproximadamente 4 minutos más pronto cada día, de lo que dedujo que debía estar situada en alguna estrella u objeto similar (recuérdese que las estrellas se adelantan 4 minutos cada día respecto de la hora oficial).

A partir de este momento, y sobre todo después de la segunda guerra mundial, creció el interés de los astrónomos por localizar con la mayor precisión posible las fuentes de radio que se iban descubriendo en el cielo y determinar así sus posibles "contrapartes" ópticas. Para ello, y también porque el desarrollo de la Astronáutica lo exigía, se construyeron los primeros radiotelescopios. Al principio, la tarea de precisar la localización de las radiofuentes estelares no fue nada fácil, pues incluso los mayores radiotelescopios existentes en la actualidad (cuyas antenas parabólicas llegan o están próximas a los 100 metros de diámetro), usados individualmente, tienen un poder resolvente bastante inferior al del ojo humano. En términos comprensibles para una persona corriente, esto quiere decir que la posición de una radiofuente celeste cuyas señales esté recibiendo uno de esos radiotelescopios no se puede precisar más que la de una moneda lanzada a un estanque cenagoso ('estará por ahí', decimos, señalando un espacio incierto).



Parece conveniente que veamos la razón de este hecho. El poder resolvente del ojo humano es de 1 minuto de arco, aproximadamente, y el poder resolvente de un telescopio aumenta proporcionalmente con el diámetro de su objetivo. Parecería, pues, que los radiotelescopios, cuyos objetivos (es decir, las antenas) son tan grandes, deberían tener un gran poder resolvente. Pero no es así, porque el poder resolvente de cualquier instrumento que reciba radiaciones electromagnéticas del tipo que sean (visibles para el ojo humano o no) disminuye de modo proporcional al aumento de la longitud de onda de la radiación. Y mientras las longitudes de onda de las radiaciones electromagnéticas visibles (es decir, de las emisiones luminosas) son del orden de las 5 milésimas de milímetro, las de las ondas de radio de las radiofuentes celestes son de algunos centímetros (10.000 o más veces mayores), de modo que para que un radiotelescopio tenga el mismo poder resolvente que un telescopio óptico y pueda localizar con idéntica precisión las radiofuentes, debe tener una antena cuyo diámetro sea, al menos, unas diez mil veces mayor que el espejo de un telescopio, o sea de unas decenas de kilómetros. Algo imposible técnicamente.

Pero lo que no es posible con un radiotelescopio usado aislado de otros, es, en cambio, factible mediante la técnica de la radiointerferometría, que consiste en el análisis de los datos recibidos simultáneamente por dos o más radiotelescopios dirigidos a la misma fuente. Mediante técnicas que no es posible describir aquí, y con el uso de los modernos ordenadores, se pueden combinar los datos obtenidos, de forma que los resultados sean de la misma precisión que los que se obtendrían con un radiotelescopio de diámetro igual a la distancia que separa los dos o más utilizados. Y existen ya en la actualidad varias agrupaciones de radiotelescopios para funcionar en combinación, con distancias máximas entre sus componentes de decenas de kilómetros. Y aún más: es ya una realidad el uso de los grandes radiotelescopios, construidos en principio para su uso individualizado, con la técnica de la radiointerferometría, con lo que se pueden alcanzar "bases" (es decir, diámetros equivalentes de antenas) de miles de kilómetros. En estos momentos, pues, la precisión y el detalle de algunas imágenes de objetos celestes obtenidas mediante radiointerferometría superan a los de las fotografías obtenidas con los mejores telescopios ópticos.

El futuro de la Radioastronomía no puede, pues, ser más halagüeño.

José Mª Pérez

El encuentro del Voyager 2 con Urano

Julia ALvarez

En Enero del 86 el Voyager 2 sobrevoló Urano a 81.000 km de altura. Se decidió ampliar la misión, una vez cumplidos la totalidad de los objetivos, porque la alineación de los dos planetas (Saturno y Urano) permitia que el Voyager tomase la dirección de Urano y Neptuno, arrojado por la fuerza gravitatoria de Saturno.

Cuando pasó por Sturno, el Voyager llevaba ya 4 años en el espacio. Cuando llegó a Urano llevaba ya el doble de tiempo de vuelo y estaba a 3000 millones de Km de la Tierra, pero se habian conseguido perfeccionar los subsistemas del vehiculo en ruta. La característica dominante del Voyager es el gran disco parabólico que sirve de antena, de 3.7 m de diámetro, y que se utiliza para las comunicaciones con la Tierra. Desde la base se extienden dos armazones; uno soporta tres generadores de radioisótopos y el otro soporta una plataforma con los instrumentos científicos; entre estos armazones hay un botalón con un magnetómetro para campo de baja y alta intensidad y dos antenas de cable para observaciones radioastronómicas y de ondas de plasma.

Los tres generadoes del vehiculo producen electricidad a partir del calor liberado por la desintegración del óxido de plutonio. El rendimiento es bajo, pero pueden generar electricidad en las regiones oscuras donde las células fotovoltaicas serían ineficaces. En el instrumental técnico hay dos cámaras para el sistema de imagen, un fotopolarímetro y dos espectrómetros, uno en la región infrarroja y el otro en la ultravioleta. Esta plataforma puede explorar en dos direcciones, azimut y elevación. Hay también un grupo de detectores de partículas elementales. Todo este equipo permite realizar 10 experimentos diferentes.

Está dotado también con un equipo de tratamiento de datos en vuelo, con dos ordenadores complementarios, que controlan los instrumentos y traducen los datos a un formato que se puede retransmitir.

La navegación se controla mediante dos sistemas de impulsores. Estos expelen los gases que se producen en una reacción catalizada de la hidrazina, el combustible que se almacena en forma líquida. Este combustible, controla también los impulsores de la antena parabólica.

Cuando se lanzó el Voyager, los generadores daban una potencia de 470 wat; en el encuentro con Urano sólo se disponia de 400 wat, lo que era insuficiente para alimetar todos los sistemas a la vez. En consecuencia, se encendían unos sistemas cuando se apagaban otros.

Otro importante problema fue la escasez de luz en Urano, una cuarta parte menos que en Saturno, lo que suponia 4 veces más tiempo de exposicion para las cámaras, lo que podia suponer imágenes borrosas. Para compensar esto se encendian los impulsores cada vez que se iban a tomar imagenes, para compensar el bamboleo. El mismo sistema se usó para compensar la derivación al seguir a las estrellas de referencia para la orientación en las fotografias. Sin embargo este metodo tenía el inconveniente de que la antena del vehiculo no apuntaba a la Tierra durante algún tiempo.

Surgió otro inconveniente con la transmisión de datos, al tener que hacer las transmisiones más rápidamente por las interferencias que se producen a esa distancia. Esto se resolvió modificando los programas de transmisión de datos y aumentando la capacidad de las estaciones receptoras. Se diseñó un código con el que se reducia el bloque de paridad a la 7 parte del bloque de datos. Por otra parte habia que comprimir los datos de imagen, que requieren 5120.000 bits sin contar los de paridad. Se redujeron estos aprovechando que los pixeles adyacentes tienen niveles de brillo similares; si se transmiten sólo los cambios de brillo de un pixel a otro se

reducen los bits de transmisión a la tercera parte.

Para una mejor recepción se agruparon los datos recibidos por varias estaciones de seguimiento, con lo que se eliminaba mucho del ruido de fondo.

Para la navegación del vehículo se utilizaron señales recogidas por instrumentos ópticos y radiométricos. Los instrumentos ópticos permiten determinar la posición del vehículo en relación con objetos de interés en lugar de hacerlo con relación a la Tierra como los instrumentos radiométricos.

Después de su paso por el punto de máxima proximidad a Saturno, el Voyager sufrió un fallo mecánico. El mecanismo que controla la posición azimutal de la plataforma se agarrotó, se perdieron datos científicos y se creyó que sería inservible en el el encuentro con Urano. Para tratar de averiguar la causa se construyeron 86 réplicas del mecanismo en el Laboratorio de Propulsión a Chorro y se sometieron a pruebas para determinar los factores capaces de provocar la avería.

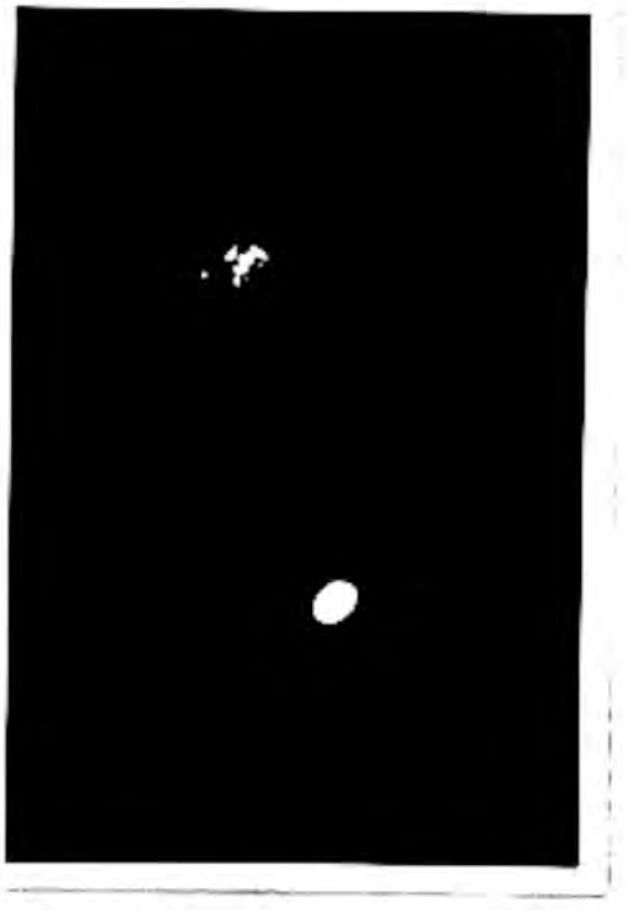
Gracias a esto, se llegó a tres conclusiones. Primero, se suponía que el aparato funcionaría al llegar a Urano si los movimientos se limitasen a bajas velocidades. Segundo, se realizó un programa de ordenador de urgencia para comunicarse con el Voyager si hubiera señales de agarrotamiento para compensar con movimientos del vehículo. Tercero, se revisaría el estado del mecanismo temporalmente. Seis días antes de que el Voyager alcanzase Urano se presentó otra complicación, las fotografías aparecían emborronadas con líneas blancas y negras. Parecía que fuera a causa de los programas de recogida de datos comprimidos. Pero los ingenieros dieron con que era un fallo en el programa emisor por un bit defectuoso en una célula de memoria, lo que se pudo arreglar con un parche 4 días antes del encuentro.

El éxito de los esfuerzos del grupo Voyager se puede medir por los logros científicos. La mejora del vehículo ha posibilitado el descubrimiento de 10 nuevos satélites y varios nuevos anillos. Las imágenes fotográficas se encuentran entre las mejores jamás obtenidas por una misión de exploración planetaria. La conservación de potencia eléctrica permitió la continuidad de las observaciones. Se tomaron datos de la atmósfera de Urano, su estructura, temperatura y composición. Durante la ocultación se tomó con éxito una imgen de 96 segundos de exposición de los anillos iluminados desde atrás, que reveló una intrincada estructura de polvo. Los magnetómetros pusieron de manifiesto otra peculiaridad; su campo magnético está inclinado 60 grados respecto al eje de rotación.

Se espera que hacia 1995 el Voyager pueda llegar hasta la heliopausa, el fin de las regiones bajo la influencia solar.

Si un fallo fatal no acaba con las sondas Voyager lo hará el agotamiento de los generadores o el combustible. Según la cantidad de combustible gastado, habría suficiente hasta el 2030. Pero la potencia eléctrica disminuiría por debajo del límite en 2013. Por otra parte, el sensor de luz solar puede no ser capaz a esa distancia de detectar el Sol, lo que impediría la orientación de la antena para emitir datos a la Tierra.

Esperemos poder seguir recibiendo datos el próximo siglo.



CRECIENDO JUNTOS.

Caja España

LA PRIMERA ENTIDAD FINANCIERA DE CASTILLA Y LEON