

·AstroRED·

# ASTRONOMÍA DIGITAL

Número 2 , 15 de marzo de 2000

<http://www.astrored.org/digital>



**Astronomía Digital** es una iniciativa de AstroRED y la Agrupación Astronómica de Gran Canaria (AAGC). Redacción: Víctor R. Ruiz (rvr@idecnet.com) & Jesús Gerardo Rodríguez Flores (jgerardo@coah1.telmx.net.mx). Colaboradores: Javier Susaeta y Enric Quílez. **Astronomía Digital** se distribuye gratuitamente en versiones HTML y PostScript disponibles en <http://www.astrored.org/digital>.

---

# Guía para los autores

## Introducción

Todas las personas están invitadas a enviar sus artículos y opiniones a *Astronomía Digital*. Las siguientes instrucciones están pensadas para su envío y procesado en el formato electrónico en el que se genera la revista. Estas son las guías y condiciones generales para la publicación en *Astronomía Digital*, pero quedan sujetas a la opinión de la redacción.

## Condiciones de publicación

Los artículos enviados a *Astronomía Digital* deben ser originales y no haber sido publicados anteriormente o haber sido enviados para su edición simultáneamente. Los artículos se distribuirán sin cargo alguno. El autor retiene los derechos de copia para publicaciones comerciales. Cualquier publicación que haga uso de los artículos publicados en *Astronomía Digital* debe indicar "Artículo extraído de *Astronomía Digital* número  $x$ , <http://www.astrored.org/digital>".

## Instrucciones generales

Los artículos han de contener, al menos, las siguientes secciones: Título, resumen, desarrollo y conclusión. Otras secciones posibles son las de referencias bibliográficas y direcciones de interés (e.j. páginas web). El texto debe estar corregido ortográficamente y siguiendo las recomendaciones de puntuación en español. En concreto, los decimales irán indicados con una coma (1,25) y los miles con punto (1.500). Los párrafos deben ir separados por una línea en blanco y las líneas no deben superar los 80 caracteres de longitud.

Puesto que el formato de envío es ASCII, las tablas deben escribirse tabuladas como el siguiente ejemplo.

Planeta	UA	Magnitud
Mercurio	0,3	-1,8
Venus	0,7	-4,3
Marte	2,5	-1,2

Si va a incluir fórmulas complicadas, en la página de *Astronomía Digital* existe un apartado explicando detalladamente el lenguaje de fórmulas utilizado en LaTeX.

Se recomienda incluir la dirección electrónica y postal del autor al final del artículo, para permitir el contacto directo con los lectores.

Como se ha comentado, el formato para enviar electrónicamente un artículo debe ser de texto, en el ASCII de Windows o Unix, no en el de MS-DOS. Las imágenes deben enviarse en formato GIF o JPG, no se aceptan BMP ni PCX u otros. En el artículo debe indicar una nota explicativa para cada una de las imágenes (ej. Figura 1, venus.gif. Venus al amanecer con cámara fotográfica de 50 mm, 20 segundos de exposición).

Antes de enviar definitivamente el artículo, revise el archivo de texto final con el bloc de notas del Windows, o en su defecto por cualquier otro procesador de textos, para comprobar que todo está correctamente.

## Instrucciones de envío

Primero póngase en contacto con alguno de los redactores indicándole la disponibilidad de su artículo enviando un mensaje a [digital@astrored.org](mailto:digital@astrored.org). En caso de interés la redacción le pedirá que envíe a esa misma dirección un mensaje con el texto e imágenes del artículo.

En caso de que no disponga de correo electrónico, puede enviar el disquete por correo tradicional a la siguiente dirección:

**Astronomía Digital**  
Agrupación Astronómica de Gran Canaria  
Apartado de correos 4240  
35080 Las Palmas de Gran Canaria (ESPAÑA)

---

SE PERMITE LA REPRODUCCIÓN TOTAL Y PARCIAL DE LOS CONTENIDOS DE LA REVISTA PARA USO PERSONAL Y NO LUCRATIVO. PARA CUALQUIER DUDA O SUGERENCIA PÓNGASE EN CONTACTO CON LA REDACCIÓN MEDIANTE CORREO ELECTRÓNICO EN [DIGITAL@ASTRORED.ORG](mailto:digital@astrored.org). LA REDACCIÓN NO SE HACE RESPONSABLE DE LAS OPINIONES VERTIDAS POR LOS AUTORES Y COLABORADORES.

## Índice General

La locura del cometa Hale-Bopp, <i>Alan Hale</i> . . . . .	6
<i>Mars Pathfinder</i> : Gloria, pasión y muerte de una sonda, <i>Enric Quílez</i> . . . . .	11
Nomenclatura y cartografía planetaria, <i>Jesús Gerardo Rodríguez Flores</i> . . . . .	16
Biblioteca astronómica, <i>Sección coordinada por Javier Susaeta</i> . . . . .	22
Los cuásares, <i>Diego Rodríguez</i> . . . . .	26
MLS 1.0: Registrando observaciones en el ordenador, <i>Luis Argüelles</i> . . . . .	28
Información astronómica en la Red: formas nuevas para ideas viejas, <i>Víctor R. Ruiz</i> . . . . .	31
La historia de SOMYCE, <i>Josep Maria Trigo i Rodriguez y Enric Coll</i> . . . . .	35
Atracción cósmica, <i>Juan García</i> . . . . .	37

## Editorial

Este año 1998 tampoco va a pasar desapercibido en las crónicas astronómicas. Aunque no hemos recibido la visita de ningún mensajero celeste digno de mencionar, sí que hemos disfrutado de algunos espectáculos astronómicos buenos, y aún queda lo mejor. Las Leónidas, de las que ya dimos cuenta en el número anterior, centrarán sin duda la atención de los medios de comunicación de masas, como ya lo han hecho durante estos meses las publicaciones especializadas. Pero también es posible encontrar artículos relativos a esta tormenta de estrellas fugaces incluso en las revistas de divulgación de misterios y enigmas.

Con la llegada del nuevo milenio estamos viendo surgir un movimiento, nada nuevo, de grupos, empresas y personajes dedicados a aprovecharse de la naturaleza curiosa del ser humano. Ya ha ocurrido en otras épocas históricas y con resultados trágicos. La cantidad de información y de saber disponibles hoy en día son ingentes. Internet es uno de esos lugares. Pero las bibliotecas públicas o las enciclopedias digitales también lo son. Sin embargo, aunque para los habitantes de las naciones desarrolladas sea muy barato acceder a ellas, curiosamente no parece haber interés generalizado por sacarle todo el jugo a estas posibilidades. Quizás la ciencia ha evolucionado mucho más deprisa que el hombre. O quizás no.

En este número contamos con una colaboración de primerísima mano: Alan Hale, nos ofrece su visión personal de dos de los más destacados hechos pseudocientíficos de los últimos tiempos, relacionados con la aparición de un objeto singular y científicamente expléndido: el cometa Hale-Bopp.

Por cierto, gracias. Gracias por la acogida que los interesados en la astronomía han dispensado a **Astronomía Digital** y a los muchísimos mensajes de apoyo. Gracias, también, a los que han sumado a sacar este nuevo número adelante.

Buenas noches... de observación, naturalmente.

*Víctor R. Ruiz*

# La locura del cometa Hale-Bopp

Alan Hale | *Southwest Institute for Space Research*, Nuevo México (EEUU)

*Gran parte de la excitación producida durante la aproximación del cometa Hale-Bopp tenía unas bases científicas y populares legítimas, pero otros aspectos de la locura cometaria eran pseudocientíficos y un claro síntoma de analfabetismo científico.*

Pocas visiones pueden ser en el cielo nocturno más inspiradoras que la de un cometa brillante. Consistentes en una cabeza o coma –nubecilla luminosa de aspecto brillante, difuso y circular– acompañada de una cola fantasmal que puede llegar a extenderse de forma considerable en los cielos, los cometas se encuentran entre los más populares y bellos de todos los fenómenos celestes que podemos disfrutar. La relativa poca frecuencia con la que uno brillante aparece en nuestros cielos –alrededor de una vez cada dos décadas de media– asegura que, cuando lo hacen, se les preste gran atención.

Para nuestros antepasados de hace unas cuantos siglos, que no poseían el conocimiento de la mecánica del Universo que tenemos hoy en día, tal visión debía ser inolvidable. Tarde o temprano, un cometa brillante aparecía de la nada, se hacía visible en los cielos durante dos o tres semanas y luego desaparecía de nuevo en la nada. Era natural para nuestros ancestros asociar la aparición de los cometas a cualquier infortunio que ocurriera en la Tierra –de los que nunca hay escasez– e interpretarlos de acuerdo con sus particulares creencias religiosas y mitologías. Por ejemplo, un cometa brillante (aparentemente el Gran Cometa de 1680) hizo circular un panfleto con el siguiente texto entre los cristianos de Europa occidental:

“Aquí está representado el temeroso fenómeno celeste y otros eventos [...] por los que Dios Todopoderoso atemorizó a la querida Hungría y al mismo tiempo advirtió a la Cristiandad para su penitencia [...] La estrella apuntó hacia Moravia, su cola a Turquía. La estrella era muy larga y brillante, no como el fuego, sino como la luz de la Luna. La cola era curva, con recodos serpentinales como un relámpago. Estaba atravesado por muchas flechas y hacia el final de la cola había algo similar un fanático turco. La cola en sí misma terminaba en siete puntos dirigidos a Turquía. Hacia el final de la cola había una corona y se podía ver otra rodeada de nubes bajo la parte media del cometa [...] Estamos seguros de que este fenómeno celeste ha sido una terrible profecía acerca del Año Nuevo, cuya interpretación dejamos a Dios Onnipotente, Cuya Gracia nos da *corazones vigilantes*, nos perdona las miserias de nuestros hogares y desvía las flechas hirientes contra los enemigos de Su Iglesia.”



Figura 1: La estrella de la victoria de Naram-Sin, que se data en la fecha del anterior visita del Hale-Bopp. (Imagen de halebopp.com)

Hemos aprendido mucho sobre estos visitantes en los siglos que han transcurrido desde que el panfleto anterior fue divulgado. A comienzos del siglo XIII, el astrónomo británico Edmond Halley aplicó las leyes de la gravitación, tal y como las resolvió su amigo Isaac Newton, y halló que al menos un cometa parecía realizar visitas periódicas a nuestros cielos, una suposición que fue espectacularmente verificada cuando este cometa regresó en 1759. Desde entonces, más de una centena de cometas han realizado repetidas apariciones en nuestros cielos y se han computado órbitas elípticas periódicas para otros muchos, estableciendo *bona fide* que los cometas son miembros del Sistema Solar, al igual que los planetas, con

los cuales quizás estamos más familiarizados.

La llegada de telescopios más grandes y, desde finales del siglo XIX, la astrofotografía, han revelado que los cometas son mucho más comunes de lo que se pensó al principio; al menos una docena aparece alrededor del Sistema Solar interior cada año. La inmensa mayoría de éstos son objetos débiles que requieren grandes telescopios para ser detectados, aunque los astrónomos aficionados experimentados y con buenos equipos pueden ver dos o tres cometas de promedio durante cualquier noche despejada.

La naturaleza física de los cometas fue materia de gran discusión durante algún tiempo, pero la idea más extendida, propuesta por el astrónomo estadounidense Fred Whipple a comienzos de los 50, era que un cometa podría ser descrito como una “bola de nieve sucia”, un objeto sólido compuesto de una mezcla de agua helada, sustancias volátiles congeladas, como el monóxido de carbono, dióxido de carbono, entre otros, y cantidades significativas de partículas de polvo interplanetario. Estudios recientes sobre los cometas (entre los que se encuentran sobre todo los sobrevuelos del cometa Halley en 1986 por la sonda Giotto de la Agencia Espacial Europea junto a otras misiones) han revelado que el modelo de la “bola de nieve sucia” de Whipple es esencialmente correcto, aunque con una variedad de otras sustancias como algunos compuestos orgánicos presentes en el núcleo de los cometas. Los científicos aceptan hoy la idea de que los cometas son restos del proceso de formación del Sistema Solar hace 4.500 millones de años y, por esa razón, en estos momentos se los investiga en busca de cualquier clave que puedan ofrecer sobre las condiciones físicas y químicas que pudieron prevalecer en aquel tiempo.

## Pocas visiones pueden ser en el cielo nocturno más inspiradoras que la de un cometa brillante.

Teniendo en cuenta todos los conocimientos sobre que cometas hemos obtenido en los últimos siglos, se puede pensar que no deberían existir razones para temer a estos visitantes del interior del Sistema Solar. Desgraciadamente, no es el caso y el siglo XX también ha tenido su porción de “locura cometaria”. Durante el retorno del cometa Halley en 1910, cundió el pánico entre las masas, sobre todo cuando los astrónomos apuntaron la posibilidad de que la Tierra atravesara la cola del cometa. Aunque la cola contiene gases que podrían ser considerados “venenosos-cianógeno, por ejemplo-, el material está tan disperso que podría considerarse un excelente vacío según los estándares terrestres. Si bien esta aclaración fue divulgada al público general en 1910, ello no impidió que se encendieran focos de histerismo en muchas partes del mundo, ni tampoco previno que ciertos emprendedores amasaran fortunas vendiendo “píldoras cometarias” y similares. Más recientemente, la aparición del cometa Kohutek en 1973 inspiró a ciertos grupos religiosos a lanzar proclamas apocalípticas, que en retrospectiva son aún

más ridículas vista la incapacidad del cometa en mostrar su esperada espectacularidad. El Kohutek, sin ninguna duda, fue un objeto muy gratificante desde un punto de vista científico, aunque desilusionara al observador casual.

Acompañando a la aparición del cometa Hale-Bopp, hemos visto un resurgir de la “locura cometaria”. De alguna forma, este objeto, descubierto por mí y el astrónomo aficionado de Arizona Thomas Bopp en julio de 1995, ha sido inusual; su brillo intrínseco ha sido uno de los más altos jamás obtenidos para un cometa y su descubrimiento, cuando se encontraba bastante más allá de la órbita de Júpiter y a más de un año y medio de su paso por el interior del Sistema Solar, no ha tenido precedentes en la historia de estos objetos.

No obstante, un ser humano de dos metros de altura es todavía un ser humano y el cometa Hale-Bopp, a pesar de su gran brillo y tamaño, no es nada más y nada menos que la “bola de nieve sucia” que es cualquiera de los otros cometas que han pasado alrededor del Sol en estos años. Muchos de los elementos químicos que han sido detectados en anteriores cometas también han sido detectados en el Hale-Bopp y la evolución de su nivel de actividad siguió las expectativas que se han derivado del estudio de cometas precedentes.

Gran parte de esta “locura cometaria” asociada al Hale-Bopp se debe a que su aparición ha coincidido con el final del milenio. Esta circunstancia ha sido entendida por una gran parte del público como un presagio de mal agüero, a pesar de que estamos en un punto arbitrario en el tiempo. Muchos cristianos fundamentalistas han proclamado que el Hale-Bopp podía ser el “signo del final de los tiempos” que aparece en las profecías del Nuevo Testamento, e incluso algunos han ido más lejos sugiriendo que el Hale-Bopp era la estrella Ajenjo de la que se habla en Apocalipsis 8:10-11. (Por cierto, el Hale-Bopp no se aproximó a la Tierra durante su paso a través del Sistema Solar interior; en su máximo acercamiento, ocurrido el 22 de marzo de 1998, el cometa se situó a 1,3 unidades astronómicas de nuestro planeta –unos 197 millones de



Figura 2: El fin del mundo, en una postal de principios de siglo. En ella se puede leer “El Fin del Mundo, el 19 de mayo de 1910”, “Expedición a la Luna”.

kilómetros–.) Algunos devotos de la Nueva Era promulgaron que habían encontrado referencias del Hale-Bopp entre los escritos de Nostradamus y en varias leyendas de los nativos norteamericanos. Cualquiera que fuera la fuente de la “profecía”, la aparición del Hale-Bopp ha generado una ola apocalíptica, a pocos años del final del milenio, a una escala raramente vista desde la época detallada por el panfleto húngaro comentado con anterioridad.

Otro razón de la “locura cometaria” centrada alrededor del Hale-Bopp ha sido la creciente creencia entre una parte significativa del público de que la Tierra está siendo visitada por un gran número de alienígenas. (Tal como un presentador radiofónico me comentó, esto pareciera una “nueva mitología” que reemplaza a los viejos mitos religiosos). Desde que se descubrió el Hale-Bopp, hubo quienes señalaron que el cometa era un tipo de “nave nodriza” alienígena o, como poco, que estaba “bajo control inteligente”. Algunas de estas afirmaciones se basaron en las “correcciones de trayectoria” que el cometa experimentó efectivamente desde su descubrimiento. Pero gran parte de estas manifestaciones no se restringieron a los “tabloides”, sino que incluso consiguieron eco en importantes medios de comunicación y, en consecuencia, se hicieron populares entre el público.

Como en otras afirmaciones pseudocientíficas, existe una parte de verdad. Las “correcciones de trayectoria” se originaron posiblemente en el hecho de que los cálculos iniciales de la órbita del Hale-Bopp (basados en datos escasísimos y etiquetados como “altamente inciertos” cuando fueron publicados) difirieron en algunos detalles de la órbita definitiva publicada posteriormente. Esto no es inusual y ha ocurrido con muchos otros cometas. Por otra parte, las órbitas cometarias experimentan pequeños cambios como resultado de las perturbaciones planetarias y del proceso de emisión de gases, que tiende a producir un diminuto efecto de cohete en el helado núcleo del cometa. Por lo que sé, este fenómeno, descrito bajo el término de “fuerzas no gravitacionales”, no fue observado en el Hale-Bopp antes del perihelio, pero con toda seguridad sucedió a un nivel demasiado pequeño para que lo detectaríamos.

### Como en otras afirmaciones pseudocientíficas, existe una parte de verdad.

Un incidente ha demostrado cuán popular fue la creencia de que los alienígenas estaban asociados al Hale-Bopp. El 14 de noviembre de 1996, un observador de Houston, que obtuvo imágenes electrónicas a través de su telescopio, afirmó que existía un “misterioso objeto similar a Saturno” siguiendo al cometa. Esa misma tarde, dicha persona apareció como invitada en el programa de radio de Art Bell, un espacio de llamadas telefónicas a nivel nacional que quizás podría ser cortésmente denominado como “tabloide” radiofónico. Aparentemente, en este programa se especuló sobre si el “objeto similar a



Figura 3: Publicaciones varias de 1910 donde se caricaturiza el peligro que suponía el Halley en su paso cercano por la Tierra.

Saturno” era en realidad una nave extraterrestre, cuatro veces más grande que la Tierra, que seguía al cometa. Sin tener en cuenta lo absurdo de la naturaleza de estas declaraciones, la historia fue “cazada” por varios periodistas de grandes medios de comunicación y durante el siguiente día contactaron conmigo numerosas televisiones y radios de todo el país para solicitarme comentarios sobre la “nave misteriosa” que seguía a “su cometa”.

Mi investigación sobre el tema me llevó primeramente a la página web del fotógrafo de Houston, que contenía proclamas de tintes apocalípticos sobre el Hale-Bopp y numerosas alegaciones sobre conspiraciones y ocultaciones gubernamentales (incluyendo referencias a conocidos escritores esotéricos como Richard Hoagland y Zecharia Sitchin). Esto sugería, sin duda alguna, que este individuo estaba predispuesto a obtener conclusiones “extrañas” sobre el cometa. Más importante aún, una vez que examiné las imágenes en cuestión y pude comparar la región estelar con una fotografía de la misma zona obtenida durante el transcurso del Palomar Sky Survey en los años 50, encontré que la posición del “objeto similar a Saturno” coincidía exactamente con una estrella brillante de magnitud 8 a la que el cometa se había acercado en la noche en cuestión. Los “anillos saturninos” que radiaban del “objeto”, aparentemente, no eran más que un efecto de difracción, un hecho común en las astrofotografías sobreexpuestas de estrellas. (Recientemente se ha sabido que, en particular, la cámara CCD –dispositivo de carga acoplada, un detector electrónico– usada para tomar las susodichas fotografías es altamente sensible a las longitudes de ondas infrarrojas, y que la estrella en cuestión es una gigante roja y en consecuencia más luminosa en el infrarrojo que en la parte visible del espectro.)

Otros astrónomos que investigaron los hechos extrajeron la misma conclusión que yo y, en un esfuerzo por redirigir la avalancha de preguntas que estaba recibiendo, puse los resultados de mi explicación, junto con las correspondientes fotografías, en la página del Hale-Bopp (<http://www.halebopp.com>). Parece que esa explica-

ción generó una gran discusión en el programa de Art Bell y en otros lugares, e indujo a que se recibiera una cantidad sorprendente de mensajes de repulsa, así como numerosas acusaciones de que yo también estaba envuelto en la “conspiración” que “ocultaba información” sobre el Hale-Bopp. (Por cierto, ¡continúo siendo un astrónomo desempleado y no he recibido ni un simple cheque gubernamental por este cometa!) Pero la afirmación de que una nave extraterrestre seguía al Hale-Bopp se resistió a morir en aquel entonces, debido a una persistente aseveración de que un “famoso astrofísico [...] afiliado a una universidad puntera” había verificado la existencia del objeto e iba a anunciarlo a través de una gran conferencia de prensa (la cual fue “inminente” durante mucho tiempo). Lo que encontré más increíble fueron las numerosas falsedades que se escribieron sobre mí –por ejemplo, que había “cambiado mi testimonio” y que ya no afirmaba que el “objeto similar a Saturno” era una estrella de fondo, sino que ofrecía ahora otra “explicación”.

Aunque encuentro todo este episodio del “objeto similar a Saturno”, y todo el resto de manifestaciones pseudocientíficas sobre el Hale-Bopp. Bastante sorprendentes, el hecho de que estas revelaciones tengan tanta aceptación entre grandes segmentos del gran público es algo que los científicos y los racionalistas no deberíamos tomar a la ligera. Toda la fenomenología de la “locura del Hale-Bopp” es para mí un clarísimo ejemplo del analfabetismo científico que persiste en nuestra sociedad y que ha sido objeto de debate en las páginas de revistas racionalistas (*The Skeptical Inquirer* en EEUU y “El Escéptico” en España) y de forma elocuente en el libro de Carl Sagan “El mundo y sus demonios”. Los numerosos retos científicos y tecnológicos que nuestra sociedad afrontará en los próximos años y decenios son demasiado importantes y complejos para ser conocidos y comprendidos por una población que no distingue entre la ciencia legítima y la pseudociencia tan preponderante en la actualidad. Es imperativo que nosotros, los científicos y racionalistas de hoy en día, trabajemos diligentemente para mitigar el analfabetismo científico, un reto que se convierte tanto más importante cuando recientemente hemos perdido voces tan prominentes del racionalismo como Isaac Asimov y Carl Sagan.

El cometa Hale-Bopp, en su máximo brillo, fue fácilmente visible a simple vista para cualquier habitante del mundo. Invité a numerosos “creyentes” del objeto extraterrestre a que no tuvieran en cuenta lo que les decía, sino que mirasen al cometa por sí mismos y comprobaran si efectivamente existía un “objeto” acompañándolo. (Cualquier nave “cuatro veces más grande que la Tierra” hubiera competido con los objetos más brillantes del cielo nocturno.)

**Cualquier nave “cuatro veces más grande que la Tierra” hubiera competido con los objetos más brillantes del cielo nocturno.**

Animamos a los que observan cometas a que dediquen un poco de su tiempo a mirar alguna de las otras mara-



Figura 4: Imagen de la página web de la secta *Heaven's Gate*.

villas del Universo que tenemos a nuestro alrededor y decirles a todos que hay muchísimas más cosas en el mundo real por las que temer que las que habrá nunca la pseudociencia. En un programa de radio donde aseguré que no había ninguna nave siguiendo al Hale-Bopp y que si alguno de los oyentes dudaba de mí, debería ir a la calle y mirar el cometa por sí mismo, el locutor me comentó que parecía estarle “sacando todo el jugo al asunto”. El Hale-Bopp era una oportunidad para demostrar a los ciudadanos de la Tierra que el desafío del conocimiento del mundo real y del Universo es mucho más “placentero” de lo que lo podrá ser la pseudociencia.

## La tragedia de Heaven's Gate

Leyendo un extracto del libro último que Carl Sagan escribió antes de morir (“El mundo y sus demonios, la Ciencia como un faro en la oscuridad”), se citaba parte de un panfleto titulado “Una vela en la oscuridad”, redactado hace más de 350 años: “[...] los países sucumbirán por el déficit de conocimiento”. Y continúa: “La miseria humana evitable está sobre todo causada no por la estupidez, sino por la ignorancia, particularmente la ignorancia sobre nosotros mismos. Creo que, cuanto más cerca estemos del fin del milenio, la pseudociencia y la superstición van a ser, año tras año, más tentadores y el canto de sirena de la sinrazón, más sonoro y atractivo. ¿Dónde lo hemos oído antes? Cuando nuestros prejuicios étnicos o nacionales se incrementan, en tiempos de escasez, durante momentos de flemas o autoestima nacional, cuando agonizamos por nuestros propósitos y lugar cósmico disgregado o cuando el fanatismo está hirviendo a nuestro alrededor. Entonces, es cuando los familiares hábitos de pensamiento de épocas pasadas se hacen con el control. La vela gotea. Su pequeña fuente de luz tiembla. La oscuridad se cierne. Los demonios comienzan a agitarse”.

Hace ya tres años desde que supuestamente un grupo de extremistas cristianos puso una bomba en la ciudad de Oklahoma (EEUU). Si recuerdo los números correctamente, 168 personas, incluyendo un montón de niños

inocentes, murieron. Una victoria para la ignorancia y la superstición.

Hace un año, Tom Bopp y yo tuvimos el honor de ser los “personajes de la semana” en el programa “*ABC’s World News Tonight*”. Me puse a ver la emisión para comprobar cuánto se habían dejado en la sala de edición. Antes de que se emitiera esa parte, hubo una conexión desde Tel Aviv, donde aparentemente un extremista islámico, si recuerdo los detalles correctamente, llegó a un restaurante con dinamita pegada a su cuerpo y la detonó. Vi varias imágenes de cuerpos ensangrentados, pero la que realmente me hizo estremecer fue la de un bebé llorando, quien habrá tenido que vivir con la experiencia de crecer sin su madre, asesinada en el acto. Otra victoria para la ignorancia y la superstición.

Pero también, hace un año, 39 personas se suicidaron en masa en el Rancho de Santa Fe, California (EEUU), para que sus almas pudieran alcanzar a otro grupo de seres que se encontraban esperándoles en la nave extraterrestre que seguía al Hale-Bopp. Anotemos otra victoria para la ignorancia y la superstición.

La ignorancia y la superstición han estado desde siempre con nosotros; los ríos de sangre que han sucedido a través de la historia de la humanidad ofrecen un amplio testimonio de ello. Mucha de esa ignorancia y superstición se ha focalizado a través de esos objetos celestes que llamamos “cometas”. Si nos metemos en la piel de aquéllos que vivieron hace 500 años no será difícil de entender por qué.

Pero la ignorancia y la superstición todavía existen, incluso ahora que nos aproximamos al nacimiento de un nuevo siglo y de un nuevo milenio. Hoy hablamos por teléfono, viajamos en avión por el mundo. Imágenes y grabaciones de mi voz se han transmitido por todo el globo. Todo esto hubiera sido completamente inconcebible para las personas que vivieron hace 500 años. Pero, aún así, la ignorancia y la superstición persisten.

Creo que fue hace 30 años cuando Bob Dylan se preguntó “¿Cuántas muertes habrá hasta que comprendamos que demasiada gente ha muerto?”. ¿Cuántos Oklahomas más tendremos que soportar? ¿Cuántos más Tel Avivs? ¿Cuántos Ranchos de Santa Fe vamos a tener antes de que por fin digamos “¡basta! la ignorancia y la superstición? ¿Cuántas noticias de este tipo vamos a oír antes de que por fin decidamos usar el faro de la ciencia y la capacidad de razonamiento para desterrar la oscuridad de la ignorancia y la superstición que nos envuelve?

**Tenemos** la capacidad de construir un mundo para el tercer milenio que esté libre de la ignorancia y la superstición que hoy es tan habitual en nuestra sociedad. **Tenemos** esa capacidad. Cuando alguna vez mires a un cometa, piensa en alguna forma de que esto ocurra. Me gustaría saber que es lo que has resuelto. Ω

Alan Hale es el codescubridor del cometa Hale-Bopp y director del Southwest Institute for Space Research, Cloudcroft, NM 88317, EEUU. Su libro “Un cometa para todos: guía del Hale-Bopp para curiosos” ha tenido varias reimpresiones. Este artículo está reproducido con permiso de *The Skeptical In-*

*quirer* (<http://www.csicop.org/>). El apartado “La tragedia de *Heaven’s Gate*” es cortesía del propio autor. Adaptación al español a cargo de Víctor R. Ruiz.

# Mars Pathfinder: Gloria, pasión y muerte de una sonda

Enric Quílez | Cataluña, España

*El 4 de julio de 1997, una sonda americana –la Mars Pathfinder– llegaba al planeta rojo después de meses de viaje, como sucesora de las misiones Viking. Una aureola de espectación rodeaba la misión, que se convirtió inmediatamente en un fenómeno mediático mundial, sobre todo, a través de Internet, como lo demuestra el hecho de que durante los cinco primeros días de la misión, la Web de la Pathfinder registrase más de 47 millones de conexiones. Los resultados no han decepcionado en absoluto: con un presupuesto discreto, la Pathfinder ha transmitido a la Tierra 17.000 fotografías, 8.000 millones de mediciones meteorológicas y datos sobre los 16 análisis químicos del suelo marciano y de algunas de sus rocas. Además, ha confirmado lo que los científicos sospechaban: que Marte fue, hace muchísimo tiempo, un planeta más cálido, con atmósfera densa y agua líquida en su superficie; un mundo, en definitiva, bastante parecido a la Tierra.*

## El preludeo.

La *Mars Pathfinder* ha sido una de las misiones más rentables de la NASA. Tras los graves recortes presupuestarios sufridos a principios de los 90, se ha favorecido el desarrollo de misiones baratas y simples, en contraposición a las de presupuestos exorbitantes, antes tan frecuentes. Curiosamente, los proyectos baratos siempre han sido comparativamente más eficaces, como por ejemplo las sondas Voyager, que tantos dividendos científicos han dado.

El desarrollo, lanzamiento y seguimiento de la misión ha costado entre 200 y 300 millones de dólares, lo mismo que una producción cinematográfica importante. Ni que decir, que los resultados para la ciencia y para la Humanidad que ha proporcionado la *Mars Pathfinder* han sido muy superiores a los que hubiese dado cualquier película rodada con ese presupuesto. Además, hay que añadir que la *Mars Pathfinder* fue construida y lanzada en un tiempo muy reducido: sólo tres años y medio.

Pero ya bastante antes de que arribase a Marte, la espectación era notable. La *Mars Pathfinder* está formada por dos módulos independientes: la estación científica, con detectores de imágenes y un instrumento para obtener datos ambientales y el módulo independiente, el Sojourner, un vehículo motorizado que puede moverse libremente por la superficie, a fin de fotografiar los alrededores

y de analizar químicamente el suelo y las rocas mediante un espectrómetro de rayos X.

Es normal que una misión así despertase interés. El hombre volvía al planeta rojo. Pero por primera vez, iba a poder moverse libremente por su superficie. La NASA reforzó su sistema informático con 20 servidores adicionales, a fin de poder satisfacer la enorme demanda de accesos a la Web de la *Pathfinder*. Y las perspectivas se superaron: 47 millones de conexiones en tan sólo los cinco primeros días de la misión. Actualmente, ha habido ya 566 millones de accesos, cosa que lo convierte en uno de los eventos más masivamente difundidos por Internet.

También las televisiones de todo el mundo se prepararon para el acontecimiento. La CNN cubrió en directo la llegada de la sonda a Marte. No en vano el día acompañaba (el 4 de julio es el Día de la Independencia en los Estados Unidos). Todo esto contribuyó a convertir la pequeña sonda terrestre en un fenómeno mediático como hacía tiempo que no se veía.

A parte de los estudios científicos a realizar, uno de los objetivos principales de la misión era el de estimar la factibilidad de enviar pequeñas cargas útiles a Marte en poco tiempo y a bajo coste para futuras misiones tripuladas. Así que mucha gente vio esta misión como un preludeo a la llegada del hombre a Marte o como el inicio de un nuevo proyecto Apolo. Esto, unido a una creciente moda por Marte, alimentada por películas o por el anuncio de meteoritos marcianos con supuestos restos de vida fosilizada en su interior, garantizaban la atención sobre la misión.

## La llegada.

Así pues, todo estaba dispuesto para la llegada de la *Pathfinder* a Marte. Desde la Tierra había un cierto ner-



Figura 1: Vista desde la Carl Sagan del *Sojourner* analizando la roca Yogi. Se aprecian las trazas del todoterreno. Los Picos Gemelos al fondo a la izquierda.

viosismo, puesto que el Telescopio Espacial Hubble había tomado unas fotografías preocupantes: cerca de donde iba a aterrizar la sonda se había formado una tempestad que podría afectar negativamente a toda la misión. Afortunadamente, nada sucedió y la tormenta no llegó a ser un problema. De hecho, paradojas de la vida, los problemas meteorológicos más graves, ocurrieron en la Tierra, donde las lluvias impidieron la recepción de los datos que enviados desde Marte en algunos momentos de la misión.

Tras las últimas correcciones de rumbo de la sonda, todo se desarrollaba según lo previsto. El robot Sojourner había sido despertado y todos los instrumentos parecían funcionar bien. A dos días del encuentro con Marte, la sonda viajaba a 19.080 km/h respecto a éste.

Y por fin, la hora de la verdad. El 4 de julio de 1997, la *Mars Pathfinder* entró en la atmósfera superior marciana, a 150 km sobre el suelo y a la friolera de más de 26.000 km/h, protegida por una coraza térmica, que la salvaguardó de las temperaturas extremas alcanzadas a causa de la fricción. Durante todo el descenso, las comunicaciones con la Tierra se interrumpieron tal como estaba previsto y la sonda sólo transmitió una señal de control que, mediante Doppler, permitió conocer exactamente los cambios de velocidad experimentados.

Las condiciones extremas que tuvo que soportar la sonda durante su entrada en la atmósfera incluían también la brusca desaceleración producida por la fricción, que llegó a ser en algunos momentos de hasta 25G (1G es la aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra).

A unos 10 km de altitud, cuando la sonda había pasado de 7.600 m/s a tan sólo 400 m/s, se desplegó el paracaídas principal, separándose primero el escudo inferior y después el superior. Este último, permaneció unido a la sonda durante unos segundos, a fin de aprovechar el efecto de frenado adicional que proporcionaron unos cohetes que llevaba la sección superior del escudo. Finalmente, el cable se cortó y la sonda se desprendió.

Aquí hizo su aparición la parte más novedosa del aterrizaje: toda la sonda estaba protegida por una serie de bolsas de aire (*airbags*) que amortiguaron el impacto final con el suelo, que se produjo a 50 km/h. La sonda, con aspecto de una enorme bola protegida por los colchones de aire fue rodando y rebotando por la superficie unas quince veces durante 1 km, hasta que finalmente se detuvo. La operación había durado poco más de 5 minutos y el éxito obtenido hacía pensar en su uso para posteriores misiones.

La sonda había aterrizado por el lado correcto y anunciaba a los controladores de la Tierra que todo funcionaba adecuadamente. La sonda dejó de transmitir, los *airbags* se deshincharon y la *Pathfinder* se preparaba para su primera salida de Sol antes de reiniciar su actividad.

## Las primeras imágenes.

Una vez deshinchados los *airbags*, la estructura tetraédrica de la *Mars Pathfinder* se abrió desplegando sus tres pétalos cubiertos con paneles solares que proporcionarían energía

a la sonda. Ésta había aterrizado en un terreno casi plano, con menos de dos grados de inclinación. Esta circunstancia hizo temer en un principio por el éxito pleno de la misión, puesto que buena parte de ella consistía en analizar rocas y un terreno rocoso hubiese producido inclinaciones mayores. Mas, finalmente, la buena fortuna quiso que la morfología fuese la deseada: las primeras fotografías transmitidas por la sonda mostraban un suelo rocoso. La alegría de los científicos en la Tierra fue enorme.

Mientras tanto se había planteado un problema. Uno de los *airbags* no se había deshinchado totalmente y ello podría dificultar el descenso del robot Sojourner. Afortunadamente el problema pudo resolverse a tiempo.

## La sonda había aterrizado por el lado correcto y anunciaba a los controladores de la Tierra que todo funcionaba adecuadamente.

No eran las primeras fotografías de la superficie de Marte que se recibían. Años antes, las Viking tomaron multitud de ellas, pero por la gran avalancha de internautas que accedieron a los servidores de la NASA bien pudieran haber sido las primeras. En pocas horas se alcanzaron los millones de conexiones.

El terreno que mostraba la cámara de la sonda era rocoso, con piedras de diferentes tamaños y formas, cosa que disparó la imaginación de los científicos, que se pusieron a bautizar las rocas marcianas con nombres fantasiosos (Yogi, Casper o Scoobee-Dubee-Doo son algunos ejemplos). Pero uno de los rasgos más distintivos fueron un par de elevaciones, bautizadas como *Twin Peaks* (Picos Gemelos), que a parte de ser una conocida serie de TV, es el nombre de unas famosas montañas californianas. Los Picos Gemelos, ubicados a 1 km de distancia, permitieron localizar inmediatamente y con gran exactitud el lugar de aterrizaje de la *Pathfinder*. Hay que tener en cuenta que el terreno casi plano que encontraron las Viking dificultó muchísimo esa tarea. La *Pathfinder* tuvo mejor suerte: habían aterrizado muy cerca del lugar previsto, en la boca del Valle de Ares, en Chryse Planitia, coordenadas: 19,13° Norte, 33,22° Oeste.

La estación científica fue rebautizada como *Carl Sagan Memorial Station*, en honor al conocidísimo astrofísico, escritor y divulgador Carl Sagan, creador de la popular serie de TV "Cosmos" y colaborador en múltiples proyectos del JPL (NASA), como el proyecto Viking.

Tras la excitación inicial y la celebraciones, una vez resueltos unos pequeños problemas técnicos de comunicación entre la estación científica y el todoterreno, todo estaba a punto para el descenso del Sojourner.

## Los primeros pasos.

En Sol 2 (el equivalente marciano de día terrestre 2), las dos rampas de descenso del Sojourner habían sido desplegadas con éxito tras la resolución de los problemas que

habían aparecido con el airbag que no se deshinchó totalmente. Llegados a este punto, convendría hacer una pequeña aclaración sobre las fechas. Hay que recordar que el día marciano dura 24 horas y 37 minutos, por lo que no podemos contar por días terrestres. Además, la salida del Sol desde Marte era un acontecimiento importante para la misión, pues su ubicación permitía a la *Pathfinder* localizar la Tierra y, por lo tanto, apuntar sus antenas correctamente para las comunicaciones. Asimismo, alimentaba los paneles solares, cuya importancia fue creciendo conforme iban agotando las baterías propias de la estación.

## El momento más esperado de la misión estaba a punto de producirse.

Este *exceso* de duración del día marciano ocasionó también problemas fisiológicos a los controladores terrestres, acostumbrados a un día algo más corto y cuyos ciclos biológicos diarios (circadianos) se resistían tozudamente a adaptarse a los marcianos.

El momento más esperado de la misión estaba a punto de producirse: el pequeño todoterreno, un vehículo del tamaño de un microondas y dotado de seis ruedas inició su lento descenso de cuatro minutos por la rampa de la estación hasta tocar el suelo marciano. El *Sojourner* comenzó a avanzar dejando unas marcas en el polvoriento suelo marciano. Sin duda, las primeras huellas de un vehículo en Marte y probablemente no las últimas.

Este pequeño todoterreno ha costado 25 millones de dólares, pesa 15 Kg y es capaz de alejarse unos 500 metros de la nave principal, si bien las primeras salidas iban a ser mucho más cortas. El *Sojourner* está dotado de un software que le permite tomar cierto tipo de decisiones independientes, en especial cuando está mucho tiempo sin recibir instrucciones de la Tierra. La finalidad es obvia: si por error se perdiese el contacto, el *Sojourner* intentaría regresar junto a la Carl Sagan por sus propios medios.

Poco después del descenso, el contacto con la Tierra hubo de interrumpirse puesto ésta se puso en el horizonte, cortándose por unas horas las comunicaciones.



Figura 2: Detalle del *Sojourner* en la roca Yogi. Se puede apreciar el característico color rojizo del suelo marciano y las seis ruedas del vehículo.

El *Sojourner* no permaneció ocioso durante ese tiempo. Introdujo en el suelo su principal instrumento: el espectrómetro de rayos X Alfa Protón: APXS (*Alpha Proton X-Ray Spectrometer*). El espectrómetro bombardea las muestras con partículas alfa y mide la energía de éstas al rebotar. Mediante esos datos, es posible determinar la composición química del suelo. La primera muestra de terreno llevó 10 horas de análisis. El *Sojourner* almacenó los datos en memoria a la espera de poderlas transmitir a la estación y de allí a la Tierra. Tras la puesta de sol, el vehículo se aletargó a fin de ahorrar energía.

## Las rocas marcianas.

Una de las primeras actividades realizadas tras la salida del sol fue la de efectuar una fotografía panorámica (360°) de los alrededores. Ahora era el momento de decidir cuál iba a ser la primera excursión del *Sojourner* a una roca y se optó por la más cercana: Barnacle Bill (percebe Bill). La sorpresa llegó cuando en la Tierra se pudieron procesar los datos espectrométricos de la composición de la roca: Barnacle Bill tuvo su origen en una erupción volcánica! Se llegó a esta conclusión al detectar cantidades muy elevadas de silicio y de dióxido de silicio en su composición, material de origen volcánico. En concreto, estos materiales se encuentran en forma de andesita, una de las rocas más frecuentes de nuestro planeta. Para comprender la sorpresa producida, hay que tener en cuenta que los meteoritos marcianos que han llegado hasta la Tierra tenían contenidos más bien pobres en estos materiales. Además, Marte apenas tiene volcanes y carece de placas continentales, por lo que no se esperaba actividad endógena apreciable. En cualquier caso, la hipótesis queda abierta y no será el único misterio por resolver del torrente de datos que nos ha enviado el *Sojourner*. El 9 de julio, el vehículo se dirigió hacia la roca denominada Yogi. En días posteriores, hubo excursiones a las rocas Casper, Scubee-Dubee-Doo... nombres todos ellos claramente informales. Llegados a este punto, quisiera hacer un inciso sobre las etimologías que se les da a los fenómenos extraterrestres. Los planetas y los grandes accidentes suelen tomar nombres de dioses del panteón greco-romano (Marte, Ares, Fobos, Monte Olimpo...); para los detalles más finos (cráteres, llanuras, etc.) se suelen emplear nombres de astrónomos y científicos famosos; para los detalles menores (como las susodichas rocas) se emplean nombres más informales. ¿O es que Yogi y Scubee-Doo son nuestros modernos mitos y héroes?

Lo que sí que es seguro es que esta misión ha estado plagada de anécdotas y de incidentes. Por ejemplo, han sido muy frecuentes los problemas informáticos de la estación Sagan que, por lo general se ha comportado estupendamente, superando con creces su vida esperada en tres veces, pero que también ha sufrido dificultades. Así, un error del programa hacía que el ordenador se *colgase* cuando tenía mucha actividad y se reiniciase, dando al traste con la multitarea y teniendo que ejecutar los comandos secuencialmente –¿no os recuerda todo esto a algo muy familiar?–. En cualquier caso, los problemas

se solucionaron con un *parche* y a partir de ahí las cosas mejoraron.

Otro incidente curioso fue lo que se vino a llamar “el primer accidente de circulación de Marte”, cuando el *Sojourner* colisionó con una de las rocas a las que se dirigía, al no apreciar correctamente su distancia. De hecho, incluso intentó escalarla, pero las salvaguardas de su programa actuaron y detuvieron el vehículo que, por lo general, se ha portado estupendamente, dando muy pocos problemas y durando 12 veces más de lo previsto.

## Volverán las lluvias suaves...

El análisis de los datos transmitidos por la *Pathfinder* han confirmado las sospechas de que en Marte, entre hace 3.500 y 1.800 millones de años había agua líquida en la superficie. Los cercanos Picos Gemelos muestran signos de erosión y de estratificación y parece ser que la sonda aterrizó en el fondo de un lecho seco que otrora fue un importante desagüe de corrientes muy caudalosas que provenían de terrenos más elevados.

### El *Sojourner* colisionó con una de las rocas a las que se dirigía, al no apreciar correctamente su distancia.

La morfología de las rocas muestra erosión importante, cosa que hace pensar que vinieron arrastradas por la corriente de lugares bastante alejados. Esto contrasta con el paisaje que observaron las Viking, con rocas angulosas, probablemente de origen meteórico.

Hasta la llegada de la *Pathfinder* a Marte, las principales evidencias de agua en la superficie en eras pasadas era la existencia de cadenas de valles de apariencia fluvial, originadas por torrentes de agua de lagos o mares interiores que, en algún momento, se desembalsaron o bien de precipitaciones copiosas. Para que fuese posible la existencia de agua líquida en la superficie, la atmósfera primitiva debió ser mucho más densa que la actual e incluso pudo experimentar actividad geotérmica endógena, si bien hoy no se observa.

Otros signos de agua son la presencia de canales centrales (*thawegs*) en los valles más anchos de posible origen fluvial, ya que el flujo de agua descendente es más fuerte en el centro, con lo que sus efectos también lo son. Eso descartaría otros orígenes hídricos (fuentes) o mecánicos (aludes).

Es muy posible que hayan existido en el pasado incluso grandes acumulaciones de agua en Marte, formando lagos y mares, ya que se han detectado redes de drenaje, posibles líneas de costa y terrazas producidas por erosión. Estas muestras son especialmente claras en el hemisferio norte.

Tampoco se descartan precipitaciones acuosas, ya que algunos cráteres y terrenos antiguos están muy erosionados.

Pero los datos que ha aportado la *Mars Pathfinder* han aumentado las evidencias a favor de la existencia de agua

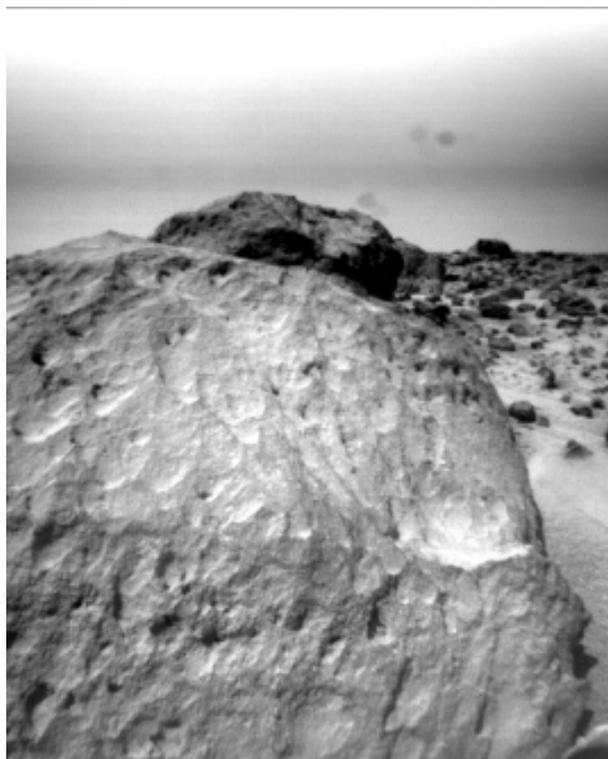


Figura 3: Vista de la roca Moe. Pueden apreciarse en su superficie unos agujeros excavados probablemente por la erosión del viento, análogos a los ventifactos terrestres.

en Marte en el pasado. De los análisis del suelo y de las fotografías se concluye la presencia de guijarros redondeados –equivalentes a los cantos rodados terrestres– e incluso posibles conglomerados rocosos, formados por una posterior sedimentación y compactación de los materiales fluviales. También se ha observado la presencia abundante de arena, signo de la acción erosiva del agua sobre las rocas.

Todo esto es muy frecuente en la Tierra. Quizás una de las evidencias hídricas más genuinamente marciana sea la presencia de un polvo muy magnético (maghemita sobre pequeños granos de silicio) que sólo puede formarse cuando Marte tenía una atmósfera densa y más caliente.

¿Qué fue de la atmósfera marciana? Parece ser que una parte debió perderse al espacio, pero otra se encuentra congelada entorno a los polos de Marte. Los ciclos estacionales hacen que las variaciones térmicas producidas la congelen y descongelen alternativamente y eso produce efectos medibles en el período de rotación del planeta. De hecho, en invierno, entre un 20 y un 30% de variaciones en la presión atmosférica más que notables.

La temperatura en Marte también tiene comportamientos muy peculiares. Ésta oscila entre los  $-10^{\circ}\text{C}$  –el máximo– entorno a las 14:00, hora local hasta los  $-76^{\circ}\text{C}$  justo antes de la salida del Sol. Pero el aspecto verdaderamente curioso es cómo varía la temperatura en función de la altura. La *Pathfinder* estaba dotada de sensores térmicos a 25, 50 y 100 cm del suelo y los datos que obtuvo fueron realmente diferentes, ya que conforme aumenta la ele-

vación respecto del suelo, la temperatura decrece muy rápidamente. Ello origina unos remolinos de aire ascendentes muy rápidos que no se observan en la Tierra, ya que la temperatura varía aquí con mayor suavidad. Esto es algo más que una simple curiosidad, ya que deberá tenerse muy en cuenta a la hora de diseñar los trajes protectores para los futuros astronautas de Marte, con mayor protección térmica en la cabeza que en los pies.

Se detectaron también rápidas fluctuaciones de presión que podrían ser las causantes de algunas fuertes corrientes de aire. A ello se deba quizás la presencia omnipresente de polvo en la seca atmósfera marciana, cosa que limita a unas cuantas decenas de kilómetros la visibilidad y le confiere ese color característico a sus cielos, entre amarillento y rojizo según las horas y la climatología.

Otro de los descubrimientos que ha facilitado la *Pathfinder* ha sido la posibilidad de poder medir el momento de inercia de Marte a partir de la precesión del polo de rotación del planeta. Eso ha sido posible gracias a la comparación con los datos que en su día tomó la *Viking*. Y se desprende que la dirección del eje de rotación de Marte ha variado ligeramente. Gracias a esto es posible calcular la velocidad de precesión (variación de dicha velocidad), que está en relación directa con el momento de inercia del planeta. Mediante suposiciones sobre los materiales que componen el manto de Marte (a partir de los meteoritos de origen marciano que hemos hallado en la Tierra y de los análisis de rocas del *Sojourner*) y con los datos de momento de inercia, se ha estimado que el núcleo de Marte podría ser metálico y con un radio de entre 1.300 y 2.400 km.

## El final del principio.

Pero hasta el reinado más largo y brillante debe llegar a su fin. Conforme la vida de la *Pathfinder* se prolongaba más allá de lo esperado y los datos continuaban llegando, convirtiendo lo extraordinario en una dulce rutina, las ruedas de prensa de la NASA que, inicialmente eran diarias, se iban espaciando cada vez más y más.

El *Sojourner* visitó bastantes rocas más: *Lamb*, *Souffle*, *Cradle*, *Desert Princess*, *Baker's Bench*, *Mini Matterhorn*, *Mermaid*, *Moe*...

Las baterías del todoterreno y de la Estación Sagan se fueron agotando y tuvieron que depender únicamente de la poca energía que proporcionaban sus paneles solares, por lo que la actividad podía ser únicamente diurna. Además, había que tener en cuenta la variante posición de la Tierra en el cielo marciano a la hora de transmitir los datos.

Las bajas temperaturas reinantes no fueron excesivamente problemáticas, ya que los sistemas estaban preparados para ellas. El polvo fue uno de los elementos más a tener en cuenta. Conforme pasaban los días, una fina película de polvo se iba adhiriendo a los paneles solares, cosa que restaba eficacia a las células fotovoltaicas. Gracias a ello, fue posible calcular la tasa de deposición de polvo sobre la sonda.

También el *Sojourner* proporcionó datos valiosos sobre el polvo que cubre la superficie marciana, realizándose algunos experimentos sobre abrasión entre el suelo y las ruedas del vehículo.

## La estación Sagan había agotado totalmente sus baterías.

La estación Sagan interrumpió unas cuantas veces la transmisión de datos con la Tierra debido a problemas diversos, pero siempre pudo restablecerse la comunicación, hasta el 27 de septiembre de 1997, fecha de la última transmisión útil de información con la *Pathfinder*. Si bien posteriormente fue posible restablecer unos pocos minutos el contacto, las cosas ya no volvieron a ser lo que antes.

La estación Sagan había agotado totalmente sus baterías y sólo dependía de la energía que pudiesen proporcionarle sus paneles solares. Por desgracia, las órdenes de desconectar la batería y pasar a modo solar llegaron demasiado tarde y se produjeron una cascada de fallos de los que la sonda no pudo recuperarse totalmente.

El 4 de noviembre de 1997 finalizaba el plazo que se había dado la NASA para tratar de recuperar el control. No fue posible y el día 5, en una rueda de prensa se hizo una declaración oficial en que se daba por concluida la misión y se repasaban los logros obtenidos, que no han sido ni pocos ni menores.

Y todas las cosas buenas llegan a su fin. El 11 de marzo de 1998 se hizo un último intento desde la Tierra por si la sonda aún estaba intentado comunicarse automáticamente, pero no hubo respuesta. La *Mars Pathfinder* había finalizado heroicamente su misión y fue inmortalizada en un sello conmemorativo de 3 dólares, emitido el 10 de diciembre de 1997.

Los datos recibidos aún tardarán años en ser procesados y estudiados con detalle, pero en pocos meses nuestro conocimiento sobre el planeta Marte se ha incrementado notablemente y nada volverá a ser como antes. Las incidencias, los éxitos y los problemas de la misión servirán para futuras misiones. Así, vehículos como el *Nomad* de la serie *Rocky* ya han sido probados con éxito en la Tierra y se pretende utilizarlos en futuras misiones a Marte y a la Luna.

El final del principio deja paso a nuevas misiones como la *Mars Global Surveyor* y otras que de bien seguro veremos pronto, ya que Marte ha despertado desde antiguo una fascinación en el hombre hasta el punto de identificarlo con el dios de la Guerra por su rojizo color. Es posible que la *Pathfinder* nos haya brindado una perspectiva más simpática y menos sanguinaria del planeta que un día posiblemente albergó ríos y lagos y, ¿quién sabe? tal vez, vida.  $\Omega$

Enric Quílez  
yarhel@minorisa.es Cataluña (España)

# Nomenclatura y cartografía planetaria

Jesús Gerardo Rodríguez Flores | Sociedad Astronómica de la Laguna (México)

*En 1978 en su libro “Cerebro de Broca”, el astrónomo Carl Sagan nos introdujo al interesante tema de la catrografía y nomenclatura planetaria. Hoy, a veinte años de distancia, y en la ausencia del “maestro”, esta es una modesta actualización de su monografía.*

Todos buscan afanosamente un cometa para bautizarlo con su apellido, un asteroide para ponerle los nombres de nuestros ídolos y mártires. Los nombres de filósofos griegos y astrónomos se perpetúan en la Luna, mientras los escritores de ciencia-ficción lo hacen en Marte, y los artistas en Mercurio. Las obras de Shakespeare orbitan como lunitas a Urano y los más arcaicos mitos trazan formas familiares en las constelaciones.

Desde el primer mapa trazado en un hueso, hasta la nomenclatura de mundos en los más recónditos rincones del cosmos, los seres humanos en cada nombre impregnamos al universo de una porción de nuestra cultura y nuestra historia. Los nombres que ponemos a cráteres, lunas, cometas y asteroides, no son solo un recordatorio para la eternidad de lo que ocupa nuestras mentes, sino la circunstancia que ha dado lugar a más de una anecdótica disputa por inmortalizarnos como especie humana en el cosmos.

## Los primeros hombres en la Luna.

Desde tiempos que se pueden remontar a nuestra prehistoria, el hombre siempre ha intentado llevar un registro de lo que le rodea. No solo de sus hazañas y fenómenos que ocurren a su alrededor, sino en registrar el entorno que le rodea para beneficio de otros como él o como un respaldo de su memoria. Los arqueólogos y antropólogos han encontrado registros de mapas tallados en marfil que se remontan a períodos neolíticos. También podemos enumerar la gran cantidad de grabados y mapas que en el transcurso de los años se han hecho para poder precisar la localización de sitios, así como las obras dedicadas a describir las características que los viajeros encontrarían en dichas ubicaciones. La exploración de la Tierra y su cartografiado avanzó a pasos agigantados gracias a la era espacial. Ahora los satélites espaciales de exploración permiten obtener mediciones de gran exactitud para elaborar mapas como nunca antes lo habíamos hecho. Y poco a poco la tecnología se está empleando para cartografiar los demás cuerpos del Sistema Solar.

Mucho antes de que tuviéramos una clara idea de nuestro planeta Tierra, el hombre tuvo la oportunidad de empezar la exploración óptica de la Luna, la cual empezó a cartografiarla. El honor cabe adjudicárselo a Galileo Galilei, quien en el siglo XVII, con su telescopio empezó a



Figura 1: Imagen de los planetas del sistema solar. Los planetas son denominados con nombres de divinidades grecorromanas.

observar la Luna con una resolución como nunca antes nadie lo había hecho. Fue allí donde la antigua concepción de que nuestro satélite natural era un cuerpo uniforme y puro quedó erradicada. Galileo pudo observar los cráteres y formas “montañosas” de la Luna, así como de los “mares” que no resultaron ser tales, sino simples superficies oscuras de la Luna.

Pero el cartografiado de la Luna (conocido después como Selenografía) sería labor de Johannes Höwelcke, mejor conocido por el latinizado nombre de Hevelius. Hevelius dedicó mucho tiempo a cartografiar la Luna, y en 1647 publicó su obra titulada “Selenographia” en la cual hacía una detallada descripción gráfica de los rasgos de la Luna, adjudicándole a cada uno de ellos un nombre. Hevelius bautizó los “mares” y montes lunares de acuerdo a los criterios siguientes:

- Los montes lunares recibirían el nombre de sus similares terrestres, por ello en la Luna encontramos los montes lunares Apeninos, Pirineos, Cáucaso, Jura y Atlas.
- Los “mares” fueron bautizados con nombres de estados de ánimo o condiciones de la naturaleza. Por

ejemplo: Mar Frigoris (Mar del Frió), Lacus Somniorum (Lago de los Sueños), Mare Tranquilitatis (Mar de la Tranquilidad), sinus Iridum (Babia del Arco Iris), Oceanus Porcellarum (Océano de las Tempestades).

Hacia 1651 aparece la obra “Almagestua Novum” de Giovanni Battista Riccioli en donde muy a gusto personal fue seleccionando los nombres para los cráteres de la Luna. Algunos cráteres que le tocó bautizar a Riccioli fueron los cráteres Clavius, Ptolomeo, Tycho, Kepler y Copérnico. Posteriormente más astrónomos con nuevos telescopios fueron observando detalles más pequeños que fueron poco a poco bautizando según sus preferencias. Por ejemplo el propio Riccioli y su discípulo Grimaldi fueron posteriormente honrados bautizando a dos cráteres lunares con sus nombres. Pero no solamente los cráteres fueron bautizados con nombres de científicos y filósofos. También hay reyes como Alfonso X de Castilla (s.XIII) en cuyo honor un cráter fue nombrado Alphonsus, y demás personajes como Julio Cesar y el Káiser Guillermo I. Algunos cráteres menores en ocasiones reciben “subdenominaciones” dependiendo de los cráteres mayores que se encuentren cerca o la agrupación de pequeños cráteres vecinos. Tal es el caso de los cráteres Mösting A, Mösting B y Mösting C; o Messier A y Messier B. Irónicamente el gran precursor de la obsecración lunar, Galileo Galilei fue tardíamente recompensado con la asignación de un cráter lunar, el cual es demasiado pequeño para las grandes aportaciones que hizo para el nacimiento de la astronomía moderna.

## Hacia 1651 aparece la obra “Almagestua Novum” de Giovanni Battista Riccioli en donde muy a gusto personal fue seleccionando los nombres para los cráteres de la Luna.

En tiempos de la exploración espacial, algunos cráteres pequeños recibieron nombres que estaban muy de moda. Por ejemplo, en el Mar de la Tranquilidad, donde descendiera el Módulo Lunar “Aguila” en 1969 existen tres pequeños cráteres bautizados en honor de la tripulación del Apollo XI: Armstrong, Aldrin y Collins.

Cuando finalmente la sonda soviética Luna 9 obtuvo las primeras imágenes del lado oculto de la Luna, la tarea de nombrar los accidentes fue protagonizada, como era de esperarse, por los soviéticos. Ellos utilizando un criterio muy nacionalista decidieron bautizar uno de los “mares” como “Mar de Moscú” (Mare Moscoviense). Ciertamente dicha denominación se distanciaba del criterio establecido por Hevelius para bautizar los mares lunares, pero también era cierto que los mares del limbo lunar habían sido bautizados con nombres que nada tenían que ver con estados de ánimo o aspectos de la naturaleza (“Mar Limítrofe”, “Mar Oriental” y “Mar Smyth”).

El criterio para nombrar los cráteres del lado oscuro fue más respetados. No solamente se encontraban

nombres de filósofos sino de matemáticos y científicos de los últimos siglos (Pasteur, Leibnitz, Oppenheimer, Szilard, Van De Graff, Fermi, Mach, Hertzprung, Milikan, Von Newman); de precursores de la astronáutica (Tsiolkowsky, Korolev, Gagarin) e incluso hasta escritores de ciencia-ficción (Julio Verne, H.G. Wells, Campbell). Para México es muy importante mencionar que un cráter del hemisferio oculto de la Luna fue bautizado en honor del astrónomo Luis Enrique Erro.

## Crónicas Marcianas.

La exploración espacial con naves robot ha permitido al hombre conocer con notable precisión los rasgos de los cuerpos celestes existentes a millones de kilómetros de distancia. Hoy a finales del siglo XX nos vemos en la necesidad de “bautizar” las nuevas lunas descubiertas alrededor de los planetas exteriores e incluso todos aquellos detalles de su superficie.

El planeta Marte, con su parecido relativo a nuestro mundo ha sido uno de los primeros en recibir denominaciones. Durante el siglo pasado y el presente, algunos astrónomos como Percival Lowell y Giovanni Schiaparelli creyeron ver en Marte los llamados “canali”, esto es, franjas que con la influencia popular llegaron a ser considerados posibles canales construidos por una decadente civilización marciana. Los “canales” fueron bautizados en los mapas que se dibujaban de la superficie de Marte; de igual forma algunos sitios que durante el transcurso del año marciano parecían cambiar de color (y que en la imaginación de décadas atrás se creía que era por la presencia de vegetación marciana) también recibieron sus propias denominaciones. Sin embargo, la llegada de la fotografía y telescopios más potentes permitieron comprobar que dichos “canali” en realidad no existían. Y con ellos, los nombres que recibieron, también desaparecieron.

En la actualidad, Marte ha recibido la visita de diversas sondas espaciales tanto soviéticas como estadounidenses. Las imágenes que ha traído de la superficie de Marte han sido lo suficientemente detalladas como para empezar la labor de cartografía del planeta rojo. Los criterios para nombrar las formaciones marcianas tuvieron que ser determinados con mucho más cuidado que en el caso de la Luna.

De antemano muchos sitios de Marte conservaron las denominaciones que G. Schiaparelli y el griego E.M. Antoniadi habían establecido. Estos nombres estaban basados en personajes y lugares de la mitología clásica (Thot-Mepenthes, Hesperia, Utopia, Elysium, Atlantis, Lemuria, etc.). También en Marte fueron bautizados algunos “mares”, los cuales a semejanza de los lunares, no tienen agua. Estos mares son Mare Acidalium (el Mar Acido), y Mare Boreum (Mar Boreal). Uno de los rasgos más interesantes de Marte es el llamado “Valle Marineris” el cual es un gigantesco cañón, varias veces más grande que el Gran Cañón del Colorado.

Marte posee gran cantidad de cráteres, estos cráteres recibieron los nombres de eminentes científicos (Alfred

Russell Wallace, James Hutton, Christian Huygens, Cassini), exploradores (Burton, Darwin) y nuevamente autores de ciencia-ficción (Edgar Rice Burroughs, H.G. Wells, Stanley Weinbaum y John W. Campbell Jr.). Incluso existen dos cráteres denominados en honor de Antoniadi y Schiaparelli. Una nueva variante a la hora de nombrar a los “valles” fue proyectar las culturas y lenguas, predominantemente no europeas, a tener un valle con el nombre del dios de la guerra local, o como denomina a Marte (Al Qahira en árabe egipcio, Huo Hising en chino, Ma’adim en hebreo, Mangala en sánscrito, Kasei en japonés, entre otros).

## Muchos sitios de Marte conservaron las denominaciones que G. Schiaparelli y el griego E.M. Antoniadi habían establecido.

Por otro lado, las montañas de Marte, recibieron el denominativo “Mons”, el cual continua al nombre “personal” que recibe cada montaña. De esta forma en Marte encontramos Pavonis Mons, Elysium Mons, Aesia Mons y el más importante de todos el Olympus Mons: el “Monte Olimpo”. Este último nombre quedó que ni mandado hacer, puesto que es la montaña más grande que se ha descubierto en el sistema solar. Su altura es de 24 000 metros (tres veces el tamaño del Monte Everest), además su base tiene 600 Km de diámetro y en su cráter podría alojarse la Ciudad de México.

En la nomenclatura planetaria también se utilizan, aparte del calificativo “Mons” para las montañas muy elevadas, otros términos de toponimia latina tales como “Chasma” para las depresiones, “Patera” para los posibles volcanes, “Planitia” para las planicies, “Tholus” para los montes, “Dorsa” para las escarpas, “Maria” para los mares, “Rupes” para las crestas, “Rille” para los valles estrechos y “Planum” para las mesetas.

Las sondas espaciales que exploraron a Marte también nos dieron las primeras fotografías de las dos lunas de Marte. Estas lunas son de tamaño reducido, y tal vez sean asteroides capturados. La más cercana es Fobos y la otra Deimos. Dichas lunas fueron descubiertas en 1877 por el astrónomo Asaph Hall. Los nombres de Fobos y Deimos significan “Miedo” y “Terror” respectivamente, los corceles que tiran del carruaje del dios de la guerra. Con las imágenes de dichas lunas, se pudieron apreciar varios cráteres que fueron poco a poco bautizados. La mayoría de los accidentes recibieron nombres de personas relacionadas con su descubrimiento (en Fobos) o su mención en la literatura (en Deimos). Por ejemplo un cráter de Fobos fue bautizado Asaph y otro, el más grande del satélite, como Stickney, que era el apellido de soltera de la esposa de Asaph Hall, quien según la “leyenda” motivó a su marido a continuar la extenuante búsqueda de las lunas de Marte. En Deimos encontramos cráteres dedicados a Johnatan Swift y Voltaire. Swift puesto que en sus “Viajes de Gulliver” menciona el descubrimiento de las dos lunas ¡varios años antes de su descubrimiento oficial! Voltaire por su parte utiliza a las lunas de Marte en su obra “MicroOmegas”.

## ¡Hagan sitio! ¡Hagan sitio!

Viajando hacia el interior del sistema solar encontramos a Venus. Su permanente cubierta de nubes de ácido sulfúrico impide que veamos la superficie del planeta. La única forma en que se ha podido obtener información acerca de su superficie ha sido por medio de radiotelescopios basados en tierra o sondas espaciales con equipo sofisticado que “mapeen” el planeta. Este último método ha motivado para que algunos notorios detalles de la superficie venusina reciban el nombre de aquellos individuos que investigaron el electromagnetismo y las ondas de radio. En Venus encontramos por ejemplo los Montes Maxwell y otros sitios con los apellidos de Hertz, Marconi, Franklin y Faraday. También predominan los nombres de mujeres y divinidades femeninas, tales como Istar Terra, Aphrodite Terra, Rhea Mons, Diana Chasma, Artemis Chasma, Guinevere Planitia. También se encuentran cráteres y formaciones con apellidos de mujeres de ciencia como Stickney, Sklodowska (apellido de soltera de Marie Curie) y otras. En la actualidad contamos con mapas muy detallados de la superficie de Venus gracias al radar de apertura sintética de la sonda Magallanes. Los nuevos cráteres y formaciones descubiertas recibirán predominantemente nombres de mujeres importantes en la ciencia y la cultura, según criterios de la Unión Astronómica Internacional. Incluso se comentó la posibilidad de que un cráter de Venus probablemente lleve el nombre de la musa mexicana Sor Juana Inés de la Cruz.

En Mercurio, un planeta con mucha semejanza a nuestra Luna, abundan los cráteres en gran cantidad. Estos cráteres principalmente han recibido en nombre de artistas, músicos y poetas, más que de filósofos y científicos. Así encontramos cráteres denominados Valmik (escritor del Ramayama), Beethoven, Haydin, Raphael, Da Vinci, Shubert, Stravinski, Shakespeare, Tolstoi, entre otros. Hay un cráter en el meridiano 20 de Mercurio que recibió el nombre de “Hun Kal” que precisamente significa “veinte” en maya.

Pasando el cinturón de asteroides encontramos a Júpiter y sus dieciséis lunas. Las cuatro más grandes fueron descubiertas por Galileo Galilei, y en un homenaje a sus protectores, los Medici, les puso “satélites mediceanos”. Sin embargo, honor a quien honor merece, y nosotros las conocemos como “Lunas Galileanas”. Estas y demás lunas de Júpiter recibieron nombres de “amores ilícitos” que había tenido Júpiter-Zeus en la mitología. De esta forma Ío, Calisto y Europa, ninfas poseídas por el padre de los dioses fueron representadas en tres de las cuatro lunas galileanas. La luna más grande de Júpiter (y en realidad la más grande del sistema solar), recibió el nombre de Ganímedes. Este era un muchacho de quien Júpiter también “recibió favores”, muy tradicional en la “bisexualidad” existente en la antigua Grecia. Y agregada al grupo de “amantes” de Zeus se encuentra Amaltea, una de las lunas más pequeñas e interiores del sistema joviano, la cual recibió su nombre de la cabra que proporcionara leche en su tierna infancia a Jupiter-Zeus. Cuando las sondas Voyager llegaron a Júpiter obtuvieron estupendas



Figura 2: Lunas de Urano. Llevan nombres de protagonistas de obras de Shakespeare.

fotografías de las lunas. Todos sus detalles más importantes también tuvieron que ser “bautizados”.

Así por ejemplo en Ío, su gran cantidad de volcanes activos, que expulsan chorros de azufre incandescente a alturas de hasta 300 km, fueron bautizados con nombres semejantes a los más famosos volcanes terrestres o a divinidades del inframundo o relacionadas con el fuego. Entre los más destacados se encuentran “Loki Patera”, “Pelé Patera”, “Uta Patera”, “Nina Patera”, “Ra Patera”, “Babbar Patera”, “Dazhbog Patera”, “Viracocha Patera”, “Prometeo”, “Marduk”.

### En Ío, su gran cantidad de volcanes activos fueron bautizados con nombres semejantes a los más famosos volcanes terrestres

En la luna joviana “Europa” su helada superficie tiene una serie de estrías o líneas donde el hielo se ha fracturado, también hay zonas oscuras denominadas “manchas” (máculas). Estos sitios reciben nombre de sitios o personajes de la mitología griega tales como “Adonis línea”, “Asteius línea”, “Thasus línea”, “Lybia línea”, “Cadmus línea”, “Minos línea”, “Thera Mácula”, “Tyre Mácula”.

Ganimedes, la luna más grande ha recibido nombres para sus cráteres de la mitología tal como “Gilgamesh Isis”, “Ashur<sup>2</sup> “Anú”. Y también sus corredores de hielo como “Tiamat Sulcus”, “Aquarius Sulcus” y “Nun Sulcus”. Sus “cuencas multianulares” producidas por impactos meteóricos han recibido el nombre de astrónomos, como “Galileo Regio” y “Barnard Regio”. Por su parte este mismo tipo de cuencas multianulares en Calisto han recibido nombres relacionados con sitios históricos o míticos tales como “Asgard” y “Valhalla”.

En órbita de Saturno existe una importante cantidad de lunas de hielo cuyos rasgos han sido cartografiados y

bautizados. Así por ejemplo en Mimas, con sus 390 km de diámetro, encontramos un gigantesco cráter de impacto que ocupa casi un tercio del diámetro de la luna. El cráter ha recibido el nombre de Herschel, en honor al descubridor de Mimas. Los demás cráteres de dicha luna han recibido nombres relacionados con los mitos artúricos: “Arthur”, “Uther”, “Merlín”, “Perceval”, “Galahad”, “Gwynevere”, “Lancelot”, “Morgan<sup>2</sup> “Modred”.

Mas allá de Saturno, el sistema solar era desconocido para la gente anterior al siglo XVIII. Los planetas hasta entonces conocidos habían recibido los nombres de la mitología griega, y no sería hasta la invención del telescopio cuando surgiría la posibilidad de descubrir nuevos mundos más allá de Saturno. Fue así como en 1781, es descubierto el planeta Urano. Su descubridor fue William Herschel, un músico de origen alemán y radicado en Inglaterra que tenía una tremenda afición por la astronomía y la fabricación de telescopios. De inicio creyó que había descubierto un nuevo cometa, pero posteriores observaciones confirmaron que era “el primer planeta descubierto en tiempos modernos”. El descubrimiento afortunado de Herschel de dio fama y atrajo la atención del rey inglés Jorge III. El rey pensionó de por vida a Herschel para que continuara sus observaciones astronómicas y le dio recursos para construir el telescopio más grande de su tiempo. Para entonces, William Herschel propuso bautizar al nuevo planeta como “Georgium Sidus” (La Estrella de Jorge), en una clara alusión al rey inglés. Sin embargo, la comunidad astronómica de su tiempo no vio con buenos ojos que Herschel quisiera “hacerle la barba<sup>2</sup> Jorge III y la idea no prospero. Finalmente se decidió seguir la tradición de bautizar al planeta con el nombre de una divinidad grecorromana: Urano.

Para entonces y posteriores fechas la astronomía se había convertido en una gran ciencia. Con las leyes de la gravitación de Newton la astronomía se convirtió en un favorable terreno para la matemática práctica y la observación astronómica. Cuando el desplazamiento orbital de Urano hizo sospechar a los eruditos que un nuevo planeta podía existir más allá, dos eminentes matemáticos empezaron a trabajar sobre la ardua tarea de “pronosticar matemáticamente” la posición del planeta aún no descubierto. En forma casi simultánea, John Adams, en Inglaterra y Urbain Jean Joseph Le Verrier, en Francia, se dieron a la ardua tarea de calcular la órbita y posición del posible planeta. Para mala fortuna de Adams, las autoridades astronómicas inglesas no prestan suficiente atención a sus cálculos y la primicia del descubrimiento la tiene Johann Gottfried Galle, del Observatorio de Berlín, que gracias a los cálculos de Le Verrier logra descubrir el nuevo planeta 23 de Septiembre de 1846. La competencia científica entre Francia e Inglaterra dan lugar a una encarnizada disputa sobre quien calculó con mayor exactitud y anticipación la posición del nuevo planeta. Los franceses le dan el crédito a Le Verrier, pues el concluyó su labor con el descubrimiento efectivo del planeta. Incluso los franceses empiezan a nombrar el planeta como “Planeta Le Verrier” y en una presunta condescendencia a los ingleses rebautizan a Urano como “Planeta Herschel”. Sin

embargo las demás instituciones astronómicas europeas rechazan la nueva nomenclatura. Por si fuera poco posteriormente se descubre que los cálculos de Adams eran mucho más precisos que los de Le Verrier. Aunque la disputa parecía no acabar, finalmente se les dio el crédito a los tres: Galle, Adams y Le Verrier. El planeta Urano conservó su nombre y el nuevo planeta recibió otro nombre de la mitología grecorromana: Neptuno.

El 18 de febrero de 1930, el astrónomo Clyde Tombaugh descubre otro planeta más distante desde un observatorio en Flagstaff, en Arizona. Dicho observatorio había sido construido por Percival Lowell para observar los alucinantes canales marcianos, y posteriormente para la búsqueda del noveno planeta. Cuando Tombaugh finalmente lo descubrió, la viuda de Percival Lowell quería que el planeta fuera nombrado “Lowell” en honor a su marido, después sugirió el nombre de su hija, “Constance”. Sin embargo la cordura imperó y tras un concurso para seleccionar el nombre, una niña de Massachusetts sugirió el nombre de “Plutón”. Plutón el mitológico dios del inframundo.

En el transcurso de estos descubrimientos y hasta nuestra fecha actual, también fueron ubicadas varias lunas alrededor de Urano y Neptuno. Las lunas de Urano han recibido nombres relacionados con personajes femeninos de las obras de William Shakespeare: Miranda, Ariel, Umbriel, Titania, Oberón, Puck, Julieta, Desdémona, entre otras. Aún así los personajes varones de las obras shakespearianas no han sido olvidados, pues los cráteres de la luna Oberón han sido bautizados como “Lear”, “Hamlet”, “Romeo”, “Caesar”, “Anthony”, “Othello”, “Macbeth”, entre otros. Pero sería absurdo que solamente las grandes civilizaciones del planeta tuvieran su cultura inmortalizada en el cosmos, también culturas poco conocidas tienen a sus personajes mitológicos y divinidades en diversos satélites y planetas del sistema solar. Por ejemplo en la luna Ariel encontramos “Leprechaun Vallis”, “Kachina Chasma”, “Kewpie Chasma” y “Kra Chasma”; y cráteres como “Laica”, “Belana”, “Uangoor”, “Domo-voy”, “Gwyn”, “Ataksak”, “Oonagh” y varios más.

En 1977 desde el Observatorio Naval de Estados Unidos, el astrónomo James Christy descubrió que Plutón tiene una luna de un tamaño bastante considerable en relación con su planeta. Esta luna compañera recibió el muy adecuado nombre de Caronte: el barquero que transportaba a las almas por el río Estigia en dirección al inframundo.

## A la caza del cometa.

La astronomía aficionada se ha convertido en un pilar muy importante para la moderna astronomía. Ésta es una ciencia en la cual siempre hay lugar para nuevas colaboraciones. El universo es en ocasiones tan infinito que hasta los aficionados pueden realizar observaciones, descubrimientos y contribuciones importantes a la astronomía. En la actualidad muchos aficionados han construido o adquirido muy buenos telescopios, y aunado a la llegada de la astronomía con dispositivos CCD, los aficionados están logrando observaciones muy interesantes

y descubriendo nuevos cometas y asteroides. Si existen aficionados de forma casi accidental han descubierto cometas (pregúntele a Thomas Bopp), cuanto más podrá hacer alguien con los recursos más indispensables a la mano. La intención aquí no es proporcionar una estrategia para descubrir asteroides y cometas, sino simplemente estimular al aficionado con la mayor recompensa que puede obtener en un descubrimiento de ese tipo: bautizar con su apellido un cometa o asignarle a un asteroide el nombre que más le llene el corazón. Cuando un cometa o un asteroide se ha descubierto, el descubrimiento es reportado a la Oficina Central de Telegramas de la Unión Astronómica Internacional, donde confirmarán si nuestro “descubrimiento” es auténtico. En caso de serlo el objeto es catalogado para su monitoreo y registro según la nomenclatura existente.

Los asteroides reciben dos tipos principales de clasificación según la Unión Astronómica Internacional, la provisional y la definitiva.

La clasificación provisional para los asteroides es:

[Año] [Letra-mes] [Letra-Secuencia de hallazgo]

A cada quincena del año le corresponde una letra del alfabeto, y solamente se descarta la letra “I” la cual no es usada. De esta forma el asteroide 1989FC recibió esta clasificación por descubrirse en marzo de 1989 (a la 2<sup>da</sup> quincena marzo correspondió “F”). Y al 1996JA1 por descubierto en mayo de 1996 (a la 1<sup>ra</sup>. quincena de mayo correspondió “J”). Cuando a un asteroide se le determina completamente su órbita de forma estable, esta en condiciones de recibir un “bautizo” de acuerdo al primer criterio. Así fue como el asteroide 1979SB paso a ser 2212 Hephaistos. Sin embargo algunos asteroides descubiertos se pierden de vista antes de poder calcular su órbita y terminan conservando su nomenclatura provisional hasta que nuevamente sean localizados.

Aquellos asteroides que presentan una órbita perfectamente determinada reciben el criterio:

[Nº de asteroide descubierto] [Nombre]

Por ejemplo: “1 Ceres” (por ser el primer asteroide descubierto, y el nombre con el cual fue bautizado por Giovanni Piazzi). Los nombres de los asteroides por lo regular pertenecen a la mitología griega o romana, pero no forzosamente. Un detalle interesante es que preferentemente los asteroides reciben nombres femeninos, pero aquellos que podemos clasificar como “asteroides indisciplinados” reciben por lo regular nombres masculinos. Al existir en la actualidad tantos asteroides, ya no es básico que reciban nombres mitológicos. Pueden tener nombres de personajes ilustres, siempre y cuando no sean líderes políticos o militares de los últimos doscientos años. Por ejemplo existen asteroides con los nombres de los Beatles, algunos técnicos exitosos de la NASA, científicos, escritores y personajes históricos. Incluso los astronautas del fatídico vuelo del transbordador Challenger tienen cada uno su asteroide, pero no existen asteroides bautizados como Napoleón, Stalin, DeGulle o Churchill.

A raíz del descubrimiento de que algunos asteroides pueden tener satélites, la Unión Astronómica Internacional usa como criterio provisional:

[Año] (Nº de asteroide) [Nº de satélite]

De esta forma el “1993 (243) 1” corresponde al asteroide-satélite “Dactyl” que descubriera la sonda Galileo en Agosto de 1993 orbitando al asteroide “243 Ida”.

Los primeros que reportan un nuevo cometa a la Oficina Central de Telegramas de la Unión Astronómica Internacional automáticamente se le otorga al cometa su apellido. A lo mucho un cometa puede ser registrado con tres descubridores, como el cometa “Kobayashi-Berger-Milon”. El orden de los apellidos en un cometa depende del orden en que sus descubridores lo reportan. Así por ejemplo aunque Thomas Bopp fue el primero en descubrir cierto cometa, tuvo muchos problemas para reportarlo a la Oficina Central de Telegramas, cuando lo hizo ya existía un reporte de Alan Hale quien lo había descubierto unas horas después. De esta forma el cometa se bautizó como cometa “Hale-Bopp”. En ocasiones el descubrimiento de un cometa se debe a un equipo de investigadores (obviamente más de tres) por lo cual el cometa mejor recibe el nombre del grupo investigador, como los cometas descubiertos por los técnicos del satélite infrarrojo IRAS (ej. “IRAS-Araki-Alcock”) o los descubiertos por el satélite SOHO. Muchos astrónomos aficionados son cazadores de cometas empedernidos, y tienen en su currículum el descubrimiento de varios cometas, por lo mismo puede que existan varios cometas con el mismo nombre, pero diferenciados por un número de descubrimiento. Por ejemplo Yuyi Hyakutake fue un observador muy afortunado y a finales de 1995 descubrió un cometa al cual se bautizó como “Cometa Hyakutake”, pero a inicios de 1996 descubrió un segundo cometa el cual se bautizó como “Cometa Hyakutake 2” el cual fue uno de los cometas más visibles y bellos de los últimos tiempos en su máximo acercamiento a la Tierra hacia finales de marzo de 1996. Otro caso sería el cometa “Shoemaker-Levy 9”, el cual se estrelló con Júpiter a mediados de 1994. Dicho cometa era el noveno que descubrían los esposos Eugene y Carolyn Shoemaker en compañía de su amigo David Levy. Por otro lado también existen cometas que reciben nombres honorarios, tal es el caso del famosísimo “Cometa Halley”, el cual ha sido observado desde hace más de dos mil años. Es imposible saber que ser humano lo descubrió hace tanto tiempo en el cielo, pero fue Edmund Halley quien descubrió que era un cometa periódico que regresaba al sistema solar interior cada 76 años. Halley pronosticó su próximo paso, y aunque el falleció antes de la fecha postulada, el cometa volvió a aparecer como Edmund Halley lo anticipó; por ello a manera honorífica y póstuma, el visitante celestial recibió en nombre de “Cometa Halley”, el más famoso de todos los cometas.

A la fecha, el albacea de nuestras culturas proyectadas en el cosmos viene siendo la Unión Astronómica Internacional. La única institución autorizada para asignar nombres a planetas, lunas, asteroides, cometas y diversos

detalles geológicos en la superficie de los distintos mundos. De momento la astronomía planetaria y la exploración espacial está más que ocupada en los cuerpos de nuestro sistema solar. Mas allá, en las estrellas, es un terreno aún no explorado. Muy apenas las antiguas civilizaciones sumerias y griegas plasmaron sus mitos en las estrellas como constelaciones. Claro hubo intentos de asignarle otras nomenclaturas a las estrellas; hubo un piadoso cristiano que sugirió poner en el cielo constelaciones con personajes bíblicos, y uno más que sugirió poner las heráldicas de la realeza europea en el cielo, por fortuna estas propuestas no progresaron. Muy apenas si hemos conservado los hermosos y en ocasiones poéticos nombres con los cuales los árabes bautizaron a algunas estrellas. Pero llegará un tiempo en que el ser humano tenga las capacidades tecnológicas de abandonar su sistema solar y viajar entre las estrellas, descubriendo nuevos mundos. Entonces, nuevamente, trataremos de inmortalizar nuestra riqueza cultural en las esferas cósmicas que vayamos descubriendo. Y que bueno, pues cada nombre asociado a una luna, o un cráter, es un recordatorio de los que hemos sido, de nuestra historia y de nuestras creaciones. Un recordatorio para el “hombre cósmico” de donde provienen sus orígenes que lo llevaron a las estrellas.  $\Omega$

## Referencias

- [1] “El Cerebro de Roca”. Carl Sagan. Colección Biología y Psicología Hoy nº 4. Editorial Grijalbo. México, 1984.
- [2] “Viaje extraordinario”. Ron Miller y William K. Hartmann. Colección documento. Editorial Planeta. España, 1981.
- [3] “El Nuevo Sistema Solar”. Recopiladores J. Kelly Beatty y Andrew Chaikin. Colección ciencia básica. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México, 1984.

Jesús Gerardo Rodríguez Flores.  
jgerardo@coah1.telmex.net.mx  
Sociedad Astronómica de la Laguna.  
Gómez Palacio, Durango. México.  
MegaCosmos,  
<http://www.astrored.org/noticias/megacosmos>

# Biblioteca astronómica

Comentarios sobre obras científicas y de ciencia ficción. | Sección coordinada por Javier Susaeta

**Julio Verne. Una biografía**  
**Herbert Lottmann**  
**Anagrama, Barcelona 1998**

Julio Verne es el modelo de escritor de anticipación, de ciencia- ficción incluso, y no sólo por su gran producción y no menor capacidad de imaginar, sino porque –en su día– el género era una novedad casi absoluta, y este autor francés fue muy apreciado y leído por quienes fueron niños antes de que la televisión, los juegos electrónicos y distracciones parecidas quitaran a los pequeños el tiempo y la paz necesarias para refugiarse en los libros. Hoy, las obras de Verne están publicadas en algunas ediciones muy cuidadas y con notas aclaratorias. Acento Editorial ha publicado, por ejemplo, un “Miguel Strogoff” muy bien editado y con bastantes notas, muy necesarias algunas, pues el mundo ha cambiado muchísimo en el siglo largo que ha pasado desde que Verne escribió sus fantasías. Lo mismo puede decirse de los títulos editados dentro de la excelente colección “Tus Libros” de Anaya.

Pero, a pesar de lo conocidas que son sus obras, se sabe poco de la persona de su autor. En esta biografía, Herbert Lottman va repasando su vida al hilo de sus creaciones. Se han publicado numerosos trabajos de crítica y también biografías sobre Verne, pero las últimas se editaron hace más de treinta años, y posiblemente estén ya agotadas. Lottman ha optado, parece, por seguir la técnica de una de estas biografías (Le Tour de Jules Verne en 80 livres, de G. De Diesbach - París, 1966), e ir contando la vida del escritor apoyándose en los libros que iba escribiendo.

Julio Verne escribió no pocos libros, y sólo algunos tocan el tema de la astronáutica –Una novela muy conocida (De la Terre a la Lune, Autour de la Lune; publicados con cinco años de diferencia pero editados hoy, casi siempre, en un solo volumen) y otro relato, más fantástico si cabe, pero mucho menos difundido: “Hector Servadac-. Esta última obra, ampliamente mencionada por Lottman, muestra un aspecto poco conocido de Verne: su antisemitismo. Uno de sus personajes es el judío más abyecto que imaginar cabe. Tan impresentable es el personaje, que en la edición estadounidense desapareció como judío, pasando a ser “holandés”. La novela, bastante más increíble, en cuanto a su trama, que muchas del mismo autor, trata sobre las aventuras de un grupo de personas que se ve transportado a la superficie de un cometa, al rozar éste la Tierra. Después de muchos avatares, donde Verne aprovecha para enseñar algo de física al lector, los protagonistas vuelven a nuestro planeta aprovechando un nuevo acercamiento del cometa y una inverosímil ascensión en un globo de aire caliente, cambiando así de atmósfera, lo que resuelve, de algún modo, el problema del aterrizaje.

Es una lástima que este libro –la biografía de la que trato, quiero decir– no se ocupe más de comentar las so-

luciones técnicas que Verne proponía para sus obras. La nave espacial del viaje lunar es un proyectil de aluminio disparado por un gigantesco cañón fijo, vertical. Cuando Verne escribe este libro (1865) faltaban más de veinte años para que se patentase el procedimiento de obtención del aluminio por electrolisis de una mezcla de alúmina disuelta en criolita. Hasta entonces, el metal era tan caro, que los objetos de aluminio se consideraban artículos de superlujo. Lo de disparar un proyectil tripulado podrá ser un disparate, pero Verne parece, en cambio, haber sido el primero en proponer el uso de cohetes para modificar la trayectoria de una nave espacial, cosa que sucede en la segunda parte de la novela. Son interesantes las coincidencias del viaje imaginado por Verne y el del Apolo XI, en particular en cuanto al punto de partida y al de regreso. A pesar de estar asesorado en temas científicos, Verne comete un error importante de física, al considerar que sus astronautas siguen, durante el viaje, sometidos a la gravedad, y sólo experimentan la ingravidez en el momento en que su nave alcanza el punto de equilibrio entre los campos gravitatorios terrestre y lunar. Sería que “se le pasó<sup>2</sup> su asesor este importante detalle.

No es el único error. En otra novela de Verne, la muy conocida “Cinco Semanas en Globo”, el autor propone un sistema de calefacción del hidrógeno del aerostato que no puede ser más ineficaz: para variar la fuerza ascensional del globo de hidrógeno, cerrado herméticamente, se recurría a calentar el gas de la siguiente peculiar y complicada manera: con una pila Bunsen –de cuyas virtudes ilimitadas debía estar muy convencido Verne– se descomponía agua en una célula electrolítica; a continuación, el hidrógeno y el oxígeno se quemaban en un mechero oxhídrico, calentando un serpentín metálico por el que circulaba el hidrógeno del globo. Todo este sistema estaba en la barquilla, y la envoltura metálica del serpentín y el mechero servía también para cocinar. Un sistema disparatado, porque puestos a calentar el gas con la pila, podría haberse usado una resistencia, y obtener así un rendimiento del 100 alcanzadas por el mechero oxhídrico, lo que indica que quizá confundiese calor con temperatura. Si se compra este libro para un niño, conviene buscar una edición con notas. En la edición publicada en la colección “Tus libros” de Anaya, el editor ha corregido cuidadosamente muchos fallos –sobre todo de cálculo– del autor.

Si en esta biografía no se tocan mucho las cuestiones técnicas, sí se alude, y bastante, al tema político. Hetzel, editor y amigo de Verne, propuso con frecuencia correcciones “políticamente convenientes”. Por ejemplo, disuadió a Verne de presentar al capitán Nemo como un patriota polaco que habría perdido familia y patria víctima de los infames invasores rusos. La esposa de Nemo, en el plan original de Julio Verne, habría sucumbido a los golpes de knut del verdugo ruso... Eso era demasiado, podía perju-

dicar las relaciones comerciales del editor francés con sus homólogos rusos, y hasta causar incomodidades a nivel diplomático. De modo que Verne cambió la nacionalidad de Nemo, que pasó a ser un príncipe hindú desposeído de su patria por los ingleses. Esto se aclara en una novela posterior: “La Isla Misteriosa”. El capitán Nemo –“Nadie” en latín– es, en opinión del que suscribe este comentario, un atractivo personaje romántico, de nobles sentimientos escondidos tras un manto de rencor. Un hombre que “no quiere ser” “que ha roto con la tierra firme, y que ha encontrado una nueva patria, que disfruta entre melancólico y justiciero. Su desafío al buque de guerra que acorrala y empieza a cañonear al “Nautilus” en superficie en un gesto romántico hoy algo pasado quizá, pero siempre atractivo. Claro que, después de las palabras gestos, Nemo pasa a los hechos y el poderoso sumergible embiste y hunde a su enemigo, atravesando su casco. En “La Isla Misteriosa”, el moribundo Nemo explicará los motivos de su ataque, destacando que el Nautilus estaba en situación desfavorable y que el barco atacante... era inglés.

Se vuelve a tocar la política con “Michel Strogoff”. La edición rusa tuvo que incluir una nota mencionando que una insurrección tártara era impensable y sólo pura ficción. La diplomacia rusa intentó, sin éxito, que la misma “aclaración” figurase en el original francés. Sin embargo, Verne recibió, para los detalles de su novela, una ayuda considerable del embajador de Rusia en París y de un escritor ruso importante, que vivía instalado en Francia y amigo y consejero de Hetzel: Iván Turgéniev.

La biografía de Lottman nos descubre también la –previsible– pasión de Verne por el mar. Se llegó a comprar hasta tres yates, pero yates “como Dios manda”. El último que usó, el “Saint-Michel III, era un barco de hierro de 38 toneladas, que podía andar nueve nudos sólo con la hélice, y algo más ayudándose con las velas. El que esto escribe tiene la impresión de que esos lujos no son ya posibles, incluso para autores del éxito de Verne. Para comprar y mantener hoy en día un yate de ese género, con marinería y servicio doméstico, hay que ser multimillonario. Pero muy multimillonario. Es cierto que Julio Verne ganó mucho dinero con sus libros, y parece que aún más con las adaptaciones teatrales de sus obras, pero la compra del yate en cuestión, le costó sólo el equivalente a unos 23 millones de pts de hoy. Y eso que lo compró de 2ª. mano. A su primer propietario le había costado el doble. No tengo mucha idea de precios de yates, pero no me extrañaría que hoy, un yate parecido costara diez veces el precio que pagó Verne.

En esta biografía seguimos también la accidentada vida familiar de Verne, llena de luces y sombras, y no muy feliz, a lo que parece. Su hijo Michel, a quien quería con desmesura, padecía algún trastorno de conducta que no queda claro, pero que debía reflejarse en una convivencia muy difícil. Quizá tuviera algo que ver, en estos problemas, el carácter del padre, dominante y autoritario, y las excesivas esperanzas que quizá depositó en su hijo, a quien Verne sueña imaginar como el protagonista de otra de sus novelas: “Un Capitán de quince años”.

En resumen, el libro es interesante y recomendable pa-

ra los fans de Julio Verne que estén dispuestos a pagar las 4400 pts que cuesta. Está muy referenciado y no encuentro cosas que me parezcan juicios a la ligera o afirmaciones gratuitas, si bien estoy en desacuerdo con algunas interpretaciones psicoanalíticas que Lottman hace de la conducta de Verne. A estas alturas de la “medicina basada en la evidencia” el psicoanálisis ha perdido carácter científico, si es que alguna vez lo tuvo.

Javier Susaeta

### **El Quinteto de Cambridge** **John Casti** **Editorial Taurus**

Este interesante libro, escrito a la manera de diálogo imaginario entre personajes reales, trata, a un nivel fácil de entender, el problema de la inteligencia artificial. Más concretamente, la pregunta de si es posible construir una máquina “que piense”.

El supuesto diálogo tiene lugar con ocasión de una no menos supuesta cena, en Cambridge, en verano de 1949. El anfitrión es el intelectual británico Charles Percy Snow, y los invitados no son menos distinguidos: Wittgenstein, Haldane, Turing, y Schrödinger. Con Snow como moderador, se inicia, a la mesa, un animado debate, que se calienta en ocasiones. El filósofo Wittgenstein sostiene que, para que podamos considerar una máquina como “ente consciente” que aspire a la condición humana, tal máquina tendría que haber padecido –o gozado– las mismas experiencias vitales, las mismas vivencias del humano de carne y hueso: el dolor, el placer, la tristeza... Por su parte, Haldane, el biólogo, propone un dualismo mente-cuerpo, y afirma que, independientemente del nivel de complejidad de una máquina, sólo la carne puede establecer un enlace con esa misteriosa fuerza que denominamos inteligencia. Por su parte, Schrödinger y Turing sostienen que no es la sustancia en sí, sino su modo de organización, lo que genera la “mente consciente”.

El libro es muy interesante e instructivo. Libros como éste no son frecuentes, y el autor es de fiar. El tema es tratado muy superficialmente, como es lógico, dado el público lector al que se pretende llegar. Se discuten ciertos criterios de inteligencia artificial bastante conocidos, como el “test de Turing” y el “test de la habitación china”. Este último, ligeramente cambiado aquí – fue propuesto, en realidad, por John Searle – por un “test de la habitación jeroglífica”. Tales habitaciones –la china y la jeroglífica– son, no obstante, en tanto que “experimentos mentales” para la evaluación de un “ente inteligente”, plenamente equivalentes.

Javier Susaeta

### ***What remains to be discovered*** **John Maddox** **Macmillan, Londres**

He sabido de la aparición de esta interesante novedad editorial. La cualificación del autor del libro es envidiable: Lleva 20 años de editor del semanario científico inglés “Nature”, y goza de una no menos envidiable atalaya para

saber “lo que se cuece”. El libro está fundamentado sobre tres preguntas casi perennes: el origen del universo, el de la vida y la aparición de la inteligencia. Comentando tales cuestiones, Maddox se da una vuelta por la cosmología, la física de partículas, la biología celular y molecular, la neurobiología y la cibernética. Se pregunta también, cediendo quizá al fatalismo, si nuestra especie seguirá presente para ser testigo de los progresos esperados, a la vista de las amenazas que implican el aparente calentamiento de la atmósfera, la posibilidad de aparición de nuevas enfermedades para las que no exista tratamiento e incluso el peligro de que nuestros genes sean inherentemente inestables de algún modo que nos sea hoy desconocido.

Las conclusiones del autor tienen, no obstante, un tono más optimista, aunque siempre con sus luces y sombras. En un tema tan actual como el neodarwinismo, Maddox comenta que la psicología evolutiva tiene como meta explicar cómo nuestro comportamiento ha sido gradualmente conformado por la selección natural, pero matiza que “plausibility rather than proof seems to have become the touchstone of what constitutes an explanation”. Esta opinión sobre tan delicado tema, que toca tan directamente conceptos como la libertad y el determinismo, es una de las muchas y muy valiosas contenidas en las 434 páginas de este libro, que –aunque algo caro– parece muy interesante y recomendable.

Enric Quílez

### **El fin de la ciencia. Los límites del conocimiento en el declive de la era científica.**

**John Horgan**

**Ed. Paidós**

**Colección: Transiciones**

**1ª edición, 1998, Barcelona**

El periodista científico John Horgan, habitual colaborador de *Scientific American* y de otras revistas científicas trata de explicar su opinión sobre el mundo científico hoy día, a partir de una serie de entrevistas con los investigadores más destacados en cada campo.

Según Horgan la ciencia está llegando a un final, no porque haya fracasado, sino precisamente porque ha funcionado demasiado bien. Es decir, que se está muriendo de éxito. En un tono distendido y bastante personal, el autor nos acerca a los límites del conocimiento humano a través de sus protagonistas.

Así, personajes tan conocidos (y algunos pintorescos) como Kuhn, Glashow, Stephen Jay Gould, Lynn Margulis, Bohm, Kauffman, Chomsky o Marvin Minsky desfilan por sus páginas tejiendo un mosaico de teorías y opiniones, pero sobre todo de esperanzas y de temores, lo que demuestra que los científicos son, a pesar de una cierta aura resplandeciente, muy humanos.

Con la excusa de desarrollar la premisa de que la ciencia podría estar llegando a un final, el autor nos ofrece un repaso bastante completo y muy enriquecedor de las disciplinas científicas en las que con mayor ahínco se está investigando: cosmología, grandes teorías de unificación,

caos y complejidad, biología, genética, informática o neurología, por destacar las principales.

Horgan llega incluso a introducirnos en el campo de ciertas filosofías y teologías científicas (Dyson, Moravec...) que tratan de utilizar el lenguaje científico para afrontar las grandes preguntas desde un punto de vista religioso o metafísico. También se comentan las teorías de filósofos no del todo satisfechos con el modelo científico estándar, como Kuhn, Popper o claramente críticos con ella, como Feyerabend.

Según Horgan, es posible que estemos, a las puertas del nuevo milenio, a punto de entrar en una nueva era más espiritual y menos racionalista. La ciencia ha respondido o está a punto de responder las grandes preguntas y ya pocos enigmas se le resisten. Quizás, el más tozudo sea el mecanismo de la conciencia humana. Por otro lado, algunas ciencias han llegado a límites prácticos de verificación, como las grandes teorías de unificación, para cuya comprobación se necesitarían aceleradores de partículas de tamaños astronómicos más allá de nuestras capacidades.

Además, la ciencia ha generado una serie de problemas por el mal uso que se ha hecho de algunas de las tecnologías inventadas (armas nucleares, contaminación...), cosa que, unido a los pocos conocimientos científicos de la población en general, pueden conducir a un final cercano de la institución occidental que más éxito ha tenido en sus objetivos.

Un libro, pues, de agradable lectura, aunque no exento de un cierto regusto pesimista para aquellos que creen que la ciencia es eterna. En cierta manera, el autor afirma que la Ciencia (con C mayúscula) está llegando a su fin, pero que la ciencia de cada día, seguirá tanto tiempo como dure el hombre, aunque eso probablemente no sea más que un pobre consuelo.

Javier Susaeta

### **El temor de la Fundación**

**Segunda Trilogía de la Fundación**

**Gregory Benford**

**Ediciones B**

**Colección Nova, nº 113**

**1ª edición, junio 1998, Barcelona**

Cuando en los años 50 aparecieron los tres volúmenes que componían la llamada Trilogía de la Fundación, de Isaac Asimov, la ciencia ficción no volvió a ser la misma. Las Fundaciones, como son conocidas, fueron éxito de ventas en el mundo de la ciencia ficción y la serie de novelas más conocidas de este ámbito. No en vano recibieron el Premio Hugo (el equivalente de los Oscars en la ciencia ficción) a la mejor serie de novelas de ciencia ficción de todos los tiempos.

Isaac Asimov es uno de los escritores de ciencia ficción más conocidos del mundo. Sus Fundaciones y las novelas de Robots son ya un clásico. En los años 80, y tras la insistencia de lectores de todo el mundo y de sus editores, Asimov se decidió a continuar la Trilogía inicial (Fundación, Fundación e Imperio y Segunda Fundación) con varias novelas

más. A su muerte, acontecida en 1.992, todo parecía indicar que la serie de la Fundación había quedado huérfana para siempre.

Pero hace un par de años, tres conocidos escritores de ciencia ficción –Gregory Benford, Greg Bear y David Brin– decidieron retomar el legado de Asimov y continuar las historias de las Fundaciones. Si bien es posible que no sea la primera vez que sucede una cosa así, lo cierto es que el hecho de que tres escritores de esa talla se decidieran a continuar la obra de otro escritor como Asimov, demuestra hasta qué punto las Fundaciones han pasado a formar parte del patrimonio de la humanidad y son uno de los pilares en que se sustenta la literatura fantástica moderna.

Las Fundaciones relatan los últimos años del Imperio Galáctico, entidad todopoderosa inspirada en el Imperio Romano y en sus vicisitudes, está formado por millones de planetas de la Vía Láctea habitados por seres humanos y unidos bajo las estructuras políticas, económicas y sociales comunes. Un gran matemático, Hari Seldon descubre que el Imperio está en declive y que pronto caerá. A fin de poder saber si tal cosa es evitable, con la ayuda de otros matemáticos e historiadores, crea la nueva ciencia de la Psicohistoria, capaz de predecir el futuro de manera aproximada, mediante estadísticas y matemáticas de gran complejidad. Seldon descubre que la caída del Imperio es inevitable y que le sucederán 10.000 años de oscuridad. Pero idea la manera de que el interregno duro “solamente” 1.000 años: crear dos Fundaciones en “extremos opuestos de la galaxia” que sean capaces de reunificar la Galaxia bajo un Segundo Imperio.

En Fundación, se relatan los últimos días del Imperio, la creación de la Primera Fundación y de sus peripecias internas y externas, así como la Psicohistoria parece proteger a la Fundación, el uso de la diplomacia, la tecnología, la religión y el comercio como armas defensivas y también imperialistas.

En Fundación e Imperio, la Primera Fundación ha de enfrentarse con los restos moribundos del Imperio, aún con una cierta fuerza, y a su más brillante general: Bel Riose, anagrama casi perfecto del histórico Belisario, general bizantino. En la segunda parte de la novela, El Mulo, un mutante no previsto en las ecuaciones de Seldon (que no pueden predecir acciones individuales, sino sólo grandes masas de datos) desbarata parcialmente los planes de la Fundación.

Finalmente, en la Segunda Fundación, se describe a esta entidad, muy diferente de la primera gobernada por los “oradores”, dotados de poderes mentales extraordinarios. En la Segunda Fundación se relata cómo consiguen oponerse al Mulo y vencerlo.

Si la Primera Fundación se basa en la supremacía tecnológica, la Segunda se basa en el control mental y es inevitable un choque entre ambas ahora que la Primera conoce la existencia de la Segunda, si bien no su ubicación, que se mantiene en el más estricto secreto y que es una de las grandes sorpresas argumentales de la Trilogía.

Las novelas que posteriormente escribió Asimov para complementar su Trilogía inicial, pueden dividirse en dos

bloques, las posteriores (Los límites de la Fundación y Fundación y Tierra), que narran el choque entre las dos Fundaciones, la aparición de un tercero en discordia – Gaia– y la unificación de la serie de las Fundaciones con la de los Robots; y las anteriores: Preludio a la Fundación y Hacia la Fundación, que nos cuentan la vida y milagros de Hari Seldon y de cómo consiguió crear la Psicohistoria.

En el Temor de la Fundación, Benford nos cuenta con su habitual maestría de la palabra, más detalles de la vida de Seldon. En concreto, nos define el personaje con gran detalle y profundidad, ya que Asimov en general no solía ahondar en los perfiles psicológicos de sus personajes y prefería la trama de aventuras y el fondo filosófico.

Benford trata de explicar algunos de los misterios que parecen rodear la Trilogía inicial: ¿por qué no hay robots en el Imperio? ¿Cuál fue su papel en la historia de la Humanidad? ¿Por qué no se han encontrado civilizaciones extraterrestres en la galaxia?, pero sobre todo, ¿Cómo era Hari Seldon como persona?

La novela en sí es bastante más animada de lo que suelen ser las novelas de Benford, cosa muy de agradecer si se quiere mantener una coherencia con el universo asimoviano. Los personajes parecen muy reales y es fascinante como el autor ha podido explicar tantas cosas en el pequeño lapso de tiempo en que se supone que transcurren los acontecimientos.

En concreto, podemos ver a Hari Seldon, a punto de ser nombrado Primer Ministro por el Emperador Cleón, las maniobras que tratarán de oponerse, la estructura social del Imperio, la red de agujeros de gusano de la galaxia...

Pero lo más sorprendente es la inclusión de dos subtramas argumentales en la novela. La primera, tiene que ver con un antiguo relato de Benford y es un diálogo entre dos personalidades simuladas: Juana de Arco y Voltaire (difícilmente podrían haberse encontrado dos franceses con menos coincidencias ideológicas); el otro, medio aventura, medio filosofía, muy en la línea de “Sombras de antepasados olvidados” (Sagan & Druyan) trata de definir qué es la humanidad, en comparación con nuestros primos hermanos los chimpancés.

En definitiva, una novela sugerente, con ritmo y con contenido, perfectamente ambientada en el universo asimoviano y absolutamente indispensable a partir de ahora para comprender el futuro de las Fundaciones. A quienes creían que era un sacrilegio continuar la obra magna de la ciencia ficción, recomendarles que lean el libro. No quedarán en absoluto defraudados.  $\Omega$

Enric Quílez

# Los cuásares

Diego Rodríguez | Grupo M1, Agrupación Astronómica de Madrid

Los últimos avances en astrofísica han puesto de moda observar los cuásares que son los objetos más luminosos que se conocen, además, los más distantes. Por ello, las observaciones de los grandes telescopios han puesto los resultados a las preguntas que antes estaban sin resolver. Las imágenes obtenidas por el telescopio espacial Hubble muestran que muchos de estos cuásares observados se encuentran en el corazón mismo de las galaxias, muchas de ellas muy débiles que solo se aprecian con las técnicas de Hubble. Blazares.

Existen unos objetos enigmáticos relacionados con los cuásares que por su extraño comportamiento y rápida variabilidad, son objetos de estudio por parte de los astrónomos, este tipo de objetos se llaman *blazar*.

El término *blazar* se acuñó en 1976 al identificar un popular cuásar 3C345 como una fuente de luz muy variable, con enormes variaciones de luminosidad de pocos días. La variación de luz observada en algunos casos es como apagar o encender todas las estrellas de 10 galaxias como la Vía Láctea.

Uno de los efectos más misteriosos es la expansión superlumínica que se han detectado en algunos casos, da la sensación que se separan componentes de los cuásares a velocidades superiores a la de la luz.

Según algunos astrónomos los blazares son cuásares normales que los estamos mirando de frente, viendo el interior del agujero negro supermasivo, la materia de estos cuásares se mueve a velocidades próximas a la de la luz sufriendo una ampliación relativista, haciendo que el cuásar sea más luminoso de lo que realmente es.

Un objeto de este tipo es el OJ287, su periodicidad en su curva de luz es de unos 11,5 años y parece ser que tiene dos agujeros negros supermasivos en su centro.

Existe una participación, en este tipo de objetos, por parte de aficionados avanzados que pueden contribuir con buenos resultados, el WEBT (*Whole Earth Blazar Telescope*) es una red de telescopios que esta por todo el mundo, su función, es obtener resultados observacionales en óptico y se pueden incorporar aficionados con cámaras CCD y filtros V y R. El Grupo M1 colabora observando este tipo de objetos, alertando a las redes de observación que están por todo el planeta. Si alguno de vosotros esta interesado en participar en estos trabajos solo tiene que ponerse en contacto con el autor.

Este año hemos observado varios cuásares importantes el 3C 345 es un Blazar muy energético que tiene oscilaciones muy continuadas, estas oscilaciones varían de la magnitud R 15,30 a 16,20. Diego Rodríguez captó una de las subidas el día 28 de mayo de 1998, a lo largo de los meses este objeto va oscilando teniendo subidas cada vez menos acusadas. Representamos aquí la curva preliminar de luz que hemos obtenido.

Un grupo conocido de objetos como BL Lacertae son un tipo de cuásares asociados a una galaxia con una potente

radiofuente. El blazar BL Lacertae ha tenido un aumento de brillo muy significativo, incluso se podía observar con telescopios modestos. Los astrónomos profesionales realizaron un llamamiento para observar este objeto en la última semana de agosto y el blazar se comportó con una caída a la magnitud 14, para poco después recuperarse, actualmente sufre unas oscilaciones continuadas formando una curva de luz de dientes de sierra.

Aquí representamos la carta de este cuásar que es cortesía de Landessternwarte Heidelberg-Königstuhl

## Donde podemos encontrar información y Cartas.

El Grupo M1 se formó en el año 1988 y tiene en su haber más de 85.000 observaciones de galaxias, también por parte de Francisco García Díaz descubrió la supernova más importante de los últimos 20 años en la galaxia M81 la supernova SN1993 j. En este caso, la cámara CCD fue importante para la confirmación de esta supernova. El Grupo M1 tiene en su página web lo suficiente para que podáis colaborar:

- <http://web.jet.es/drodrig/>
- <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Hangar/7442/cuasar.htm>

En estas otras señas podeis encontrar colaboraciones con profesionales

- <http://gamma.bu.edu/webt/>
- <http://oj287.astro.utu.fi/oj94/>
- <http://www.to.astro.it/Groups/Extragal/blazars.htm>

Diego Rodríguez  
[drodrig@globalmail.net](mailto:drodrig@globalmail.net)  
Grupo M1  
Agrupación Astronómica de Madrid

Estrella	U	B	V	R	I
B	16,27 (0,09)	14,52 (0,04)	12,78 (0,04)	11,93 (0,05)	11,09 (0,06)
C	15,53 (0,06)	15,09 (0,03)	14,19 (0,03)	13,69 (0,03)	13,23 (0,04)
H	16,64 (0,08)	15,68 (0,03)	14,31 (0,05)	13,60 (0,03)	12,93 (0,04)
K	16,48 (0,08)	16,26 (0,05)	15,44 (0,03)	14,88 (0,05)	14,34 (0,10)

Tabla 1: Estrellas de comparación tomado de Smith et al., 1985, AJ 90, 1184.

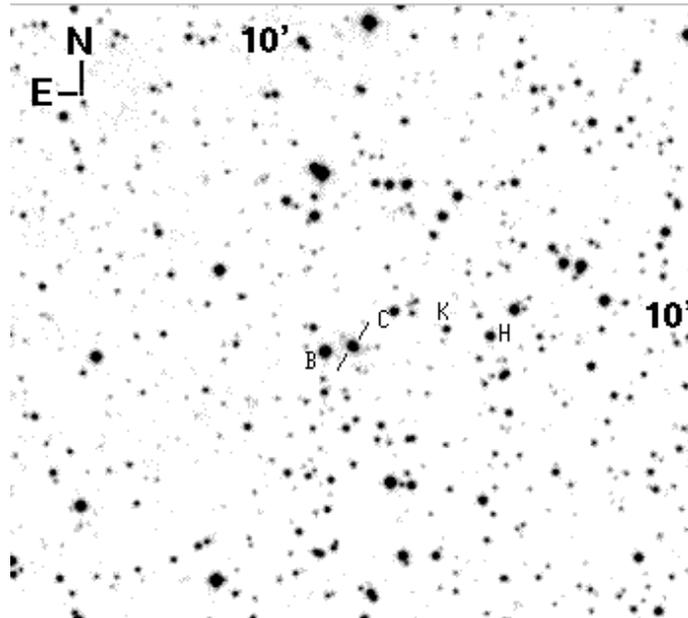


Figura 1: Imagen CCD de la región de 3C 345.

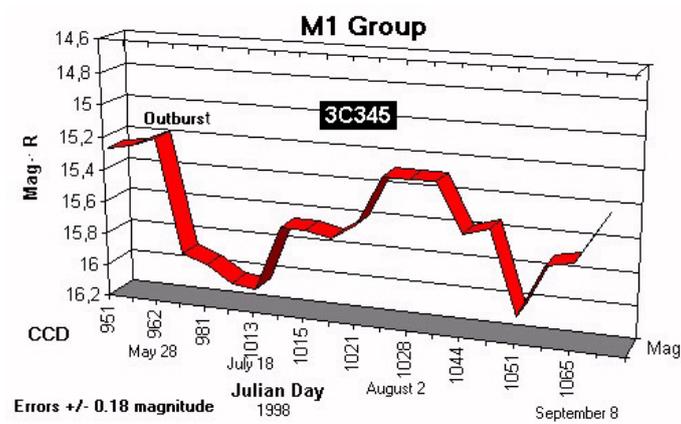


Figura 2: Curva de luz de 3C 345 por miembros del Grupo M1.

# MLS 1.0: Registrando observaciones en el ordenador

Luis Argüelles | Oviedo, España

*No es sencillo escribir un artículo sobre un programa de astronomía habiendo sido su creador. De alguna forma, escribir un programa es semejante a tener un hijo. Uno conoce perfectamente sus limitaciones pero difícilmente las admitirá ante otras personas, así que desde un primer momento negaré la existencia de cualquier problema en el uso de MLS 1.0 ;-)*

MLS fue diseñado, como tantas veces suele ocurrir, como una solución a un problema existente; hasta entonces solía registrar mis observaciones en un simple documento de texto, utilizando el tan extendido Microsoft Word. Como es natural, cuando el número de objetos observados empezó a ser considerable, la eficacia del sistema de archivo empezó a mostrar serias debilidades.

Como todo el mundo sabe, los actuales programas de proceso de textos incorporan un lenguaje de programación propio, así que una posible salida a los problemas de organización de las observaciones podría haber sido la escritura de un determinado conjunto de macros encaminadas a un tratamiento más eficaz de las observaciones registradas, pero francamente, no conozco a ningún aficionado a la astronomía (en realidad no conozco a nadie) que utilice un tratamiento de textos de esta forma.

Finalmente me decidí por el entorno de programación Delphi, de Borland. Las especificaciones iniciales de diseño serían las siguientes:

- Entorno de uso: Windows 95 / Windows NT 4.0 o superiores.
- Interface de usuario: Totalmente intuitivo. El programa no debería incluso necesitar de ayuda al usuario.
- Sistema de almacenamiento: Muy robusto y de tecnología probada. MLS utiliza la misma estructura de base de datos de Paradox, una conocida base de datos.
- Datos a considerar: Además de cumplir el objetivo final del programa, esto es, el almacenamiento de observaciones, el programa debería suministrar de partida los datos técnicos más relevantes de cada objeto de Messier junto con una imagen fotográfica del mismo. Además debería incluir también una corta descripción de cada uno de los objetos. Este último punto necesita alguna aclaración adicional.

Aproximadamente dos años antes de escribir el programa, conocí a través de Internet a Steeve Waldee, un

astrónomo aficionado de California. Empezamos casualmente a discutir mediante correo electrónico sobre la posibilidad de separar los componentes de  $\iota$  Leonis mediante procedimientos astrofotográficos, pero empleando tan solo un objetivo fotográfico gran angular de 28mm. Aparte de lo terriblemente sabroso de nuestro intercambio de mensajes, Steeve demostró ser una de las personas más encantadoras que he conocido en Internet, de forma que solíamos intercambiar numerosos mensajes a la semana.

**MLS fue diseñado, como tantas veces suele ocurrir, como una solución a un problema existente.**

Casualmente, Steeve había escrito un programa llamado *Eyepiece* que permitía calcular la visibilidad de un objeto celeste dada una combinación determinada de telescopio y ocular. En la base de datos de la versión gratuita del programa (*Eyepiece-LE*) estaban por supuesto, aparte de muchos objetos del catálogo NGC, todos los objetos de Messier, y cada uno de ellos tenía su correspondiente comentario.

Meses más tarde, dejé repentinamente de recibir mensajes de Steeve y comprobé con preocupación que su página web había desaparecido. Unos cuantos correos electrónicos a conocidos comunes de Estados Unidos me confirmaron que Steeve se había retirado de los círculos astronómicos debido a una penosa enfermedad. Los comentarios de los objetos de Messier incluidos en mi programa son un tributo a Steeve Waldee. De alguna forma me siento orgulloso de haberlos incluido en MLS 1.0

Pero bueno, sigamos con la descripción del programa. La apariencia del mismo se muestra en la figura 1.

Como se puede apreciar, existen tres áreas claramente diferenciadas en el programa. En la parte izquierda se suministra el comentario de Steeve Waldee para cada uno de los objetos de Messier, mientras que a la derecha aparece el área donde el usuario del programa registra su observación. En la parte inferior aparecen los datos técnicos, que incluyen coordenadas celestes, tipo de objeto (galaxia, nebulosa planetaria, cúmulo abierto, etc.), Magnitud, dimensiones y distancia a la Tierra en miles de años-luz.

**Otra especificación del diseño: El idioma.**

Inicialmente decidí escribir MLS en inglés y no en castellano. Esta decisión puede parecer extraña pero ha de tenerse en cuenta que MLS 1.0 es un programa gratuito y distribuido en Internet, con la finalidad de llegar al

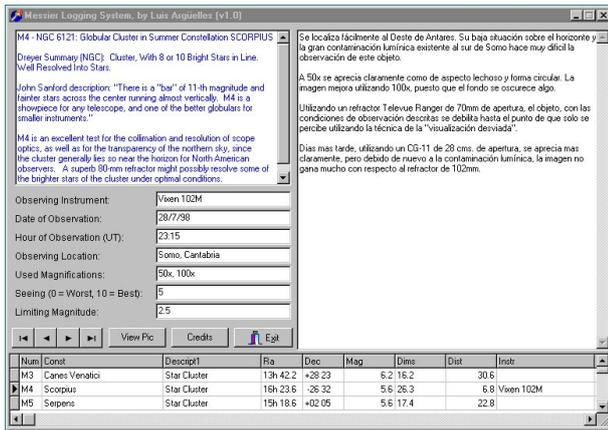


Figura 1: Apariencia del MLS 1.0

mayor número posible de personas. En otras palabras, la filosofía de esta versión es la que de forma genial expresa Schiller en la letra de la Oda a la Alegría de Beethoven: *Diesen Kuss ist ganzen Welt* “Este beso es para todo el mundo”. Y mis deseos parecen haberse cumplido; actualmente hay usuarios de MLS en sitios tan dispares como Suecia, Mexico, Reino Unido, Italia, Argentina, Rusia, Holanda, por no hablar de Estados Unidos, donde es muy probable que existan usuarios en cada uno de los estados.

## En el futuro MLS estará disponible en castellano.

De todas formas, no hay motivo para la desesperación. En el futuro MLS estará disponible en castellano y espero captar perfectamente la esencia de las descripciones de Waldee en nuestro idioma.

## Una versión avanzada: MLS+ 1.0

La diferencia en la denominación es solamente un signo “+” pero las mejoras son muchas. Además de mantener todas las ventajas de utilización de la primera versión, esta versión *plus* ofrece lo siguiente:

- Catálogo de estrellas dobles: Se integran en el programa 100 estrellas dobles clásicas, la mayoría de las cuales es accesible mediante un telescopio de solo 60mm de abertura, existiendo muchas que pueden separarse con el empleo de unos simples prismáticos. De nuevo, la inclusión en el programa de este tipo de objetos celestes responde a mi afición a la observación de dobles, actividad algo caída en desuso entre los astrónomos aficionados y que recomiendo encarecidamente a aquellos que nunca la han considerado.
- Carta estelar de localización: Todos los objetos celestes de la base de datos tienen ahora asociada una carta estelar donde se aprecia la situación del objeto respecto a su constelación. De esta forma podemos

recordar antes de salir al campo la ubicación del objeto que deseamos observar.

Esta nueva característica del programa ha sido posible mediante el concepto de colaboración internacional que nos permite hoy en día Internet. Me explicaré; desde un primer momento decidí que mi programa nunca pertenecería al ya amplio conjunto de programas de tipo planetario, y por otra parte deseaba dotar a MLS+ de una simple capacidad de mostrar cartas estelares sin emplear varios meses dedicados a codificar un número bastante elevado de algoritmos de cálculo astronómico. La solución consistió en contactar directamente con David Pate, de Ontario, Canadá. David es el creador del programa MyStars (se puede obtener su excelente programa en la dirección <http://www.relatedata.com>) y en cuanto le expuse la idea todo fueron facilidades. En la figura 2 se puede apreciar el aspecto de MLS+ 1.0 mostrando una carta de localización de  $\alpha$  Gemini (Castor).

La disposición de los elementos del programa para el trabajo con estrellas dobles es prácticamente idéntica a la sección de objetos de Messier: Un área superior izquierda para una descripción de la estrella considerada, un área superior derecha reservada al registro de las observaciones de usuario y un área inferior donde aparecen los datos técnicos de la estrella doble: Nombre, constelación, coordenadas celestes, magnitud de las componentes, separación angular en segundos de arco y ángulo de posición.

- Impresión de informes de observación: Al poco de poner en la red la primera versión del programa empecé a recibir algún que otro mensaje solicitando que la próxima versión del programa considerase la impresión directa de las observaciones realizadas. Dicho y hecho. Ahora MLS+ 1.0 dispone de un sistema de impresión al más puro estilo Windows.

De todas formas existe un pequeño truco indirecto

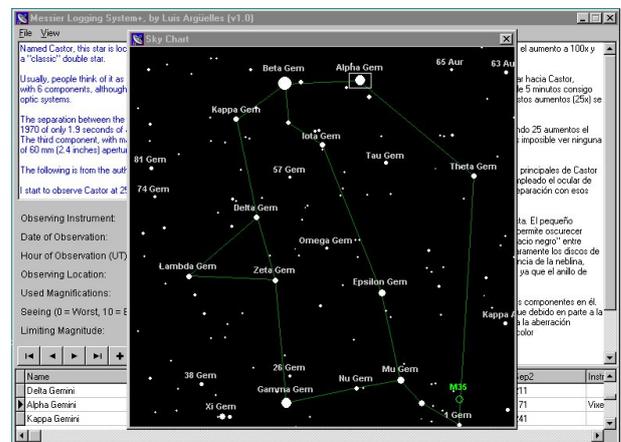


Figura 2: MLS+ 1.0, mostrando el mala de  $\alpha$  Gemini (Castor).

to para imprimir las observaciones desde la primera versión del programa: Solamente es necesario marcar con el ratón el texto de nuestra observación, pulsar la combinación de teclas **Ctrl-C**, abrir el Block de Notas (o cualquier otro editor de textos de Windows y pulsar **Ctrl-V**. Algo mas complicado pero igual de efectivo.

MLS 1.0: <http://members.tripod.com/~whuyss/mls.htm>  
MLS+ 1.0: [http://members.tripod.com/~whuyss/mls\\_plus.html](http://members.tripod.com/~whuyss/mls_plus.html)

- Nuevo conjunto de imágenes: Ahora las imágenes de los objetos de Messier son mucho mayores que las suministradas en la primera versión. Además estas imágenes son ahora en blanco y negro, a diferencia de las anteriores que eran en color. Aunque a primera vista esto parece un paso atrás en el desarrollo del programa, en realidad no me sentía muy a gusto con la inclusión de imágenes en color para los objetos de Messier. Como todo aficionado a la astronomía sabe, sólo es posible ver una coloración realmente débil en unos pocos objetos del catálogo, y eso empleando telescopios de abertura soberbia, de modo que pensé que aquellas personas que se acercan por primera vez al mundo de la astronomía quedarían defraudadas si comparaban las imágenes que ofrece un telescopio con las mostradas en mi programa. Ahora las imágenes hacen algo mas de justicia a la realidad (aunque nunca hay que olvidar que una buena imagen fotográfica mostrará generalmente más cielo profundo que la observada visualmente a través de un telescopio).

## ¿Y en el futuro?

Un programa, cualquiera que sea su naturaleza, nunca está terminado. Cada versión se puede considerar únicamente como un estado concreto de desarrollo compatible con las necesidades del usuario. Actualmente la versión 2.0 está en fase de definición de objetivos, a lo que me ayudan muchísimo las sugerencias de los usuarios actuales del programa.

Lo que si se mantendrá es la filosofía básica en cuanto al carácter intuitivo de utilización y al establecimiento de dos líneas marcadas de distribución. Por una parte MLS 1.0 (la versión básica) seguirá disponible de forma gratuita en Internet, mientras que MLS+ 1.0 y superiores serán distribuidos siempre bajo el concepto de *coste reducido* (siempre he considerado que el precio de un programa nunca debería ser superior al precio de un libro) mediante CD-ROM, debido a que el programa una vez instalado ocupa aproximadamente 30 MB de espacio en disco. Esto hace inviable, con las velocidades habituales de Internet, la distribución directa mediante este medio.  
Ω

Luis Argüelles  
[whuyss@tripod.net](mailto:whuyss@tripod.net)

Para mas información pueden consultarse las siguientes páginas:

# Información astronómica en la Red: formas nuevas para ideas viejas

Víctor R. Ruiz | Agrupación Astronómica de Gran Canaria (AAGC)

## Introducción

En los últimos años hemos visto una explosión de servicios y páginas web dedicadas a la astronomía, tanto educativa como divulgativa. Hemos de tener en muy cuenta, sin embargo, que Internet tiene un origen académico y que la mayoría de los contenidos originales eran recursos de investigación. De hecho, Tim Berners-Lee inventó el protocolo HTTP y el concepto de WWW para solucionar los problemas de documentación dentro del acelerador de partículas europeo (CERN).

En la actualidad, siguen existiendo numerosas páginas que rebosan de información astronómica, pero que permanecen desconocidas para el aficionado general. En el presente artículo vamos a introducirnos en algunos motores de búsqueda de información astronómica, donde encontraremos varios terabytes de datos a nuestra disposición. El problema, una vez más, es el idioma. Esta vez, toca inglés.

Para guiarnos por esta marea de octetos astronómicos, seguiremos la pista a la peculiar supernova SN1998 bw e intentaremos conocer todo lo posible antes de ponernos, virtualmente, a observarla.

## ¡Alerta!

La central de información astronómica, desde hace casi un siglo, es la Unión Astronómica Internacional. En concreto, su Oficina de Telegramas Astronómicos ha sido uno de los núcleos entorno a los que ha girado la actividad astronómica, tanto profesional como aficionada.

Desde 1920, esta oficina se encarga de procesar y distribuir alertas observacionales entre las instituciones astronómicas de todo el mundo, constituyendo el cuaderno de bitácora de la astronomía moderna. La Oficina de Telegramas, una vez recibida una alerta, se encarga de sopesar la fiabilidad de la fuente de información y, en su caso, de enviar los telegramas a los suscriptores. No existe un cometa nuevo, una explosión de supernova o un estallido de actividad meteórica sin que la Oficina de Telegramas de la UAI dé su visto bueno y aparezca en la circular correspondiente. Desde sus comienzos, las circulares de la UAI corren más allá del número 7000.

En el pasado, y no muy remoto, las vías de comunicación eran tan poco eficientes que tardaban semanas en notificarse el anuncio de un nuevo objeto. Por tanto, no era de extrañar que se otorgara el doble descubrimiento a un objeto aunque hubieran semanas de diferencia. Es el caso del cometa Tempel-Tuttle, el pariente de las Leónidas. Fue descubierto desde Francia por Ernst Tempel el 19 de diciembre de 1865. En enero, y desde EEUU,

Horace Tuttle también localizaba al cometa. Hoy en día un hecho similar es algo impensable. El cometa Hale-Bopp fue descubierto casi simultáneamente el 24 de julio de 1995 por Alan Hale y Thomas Bopp y al día siguiente todos conocíamos la existencia de un potencial gran cometa.

Y es que los cometas han sido la principal causa de aparición de agencias de noticias astronómicas. A finales del pasado siglo, el establecimiento de una medalla de oro para el descubridor de un cometa, otorgada por el emperador alemán, empujó a Von Zach a crear el “*Monatliche Correspondenz*” y luego Schumacher su “*Astronomische Nachrichten*”. Posteriormente, con la aparición del telégrafo y de la primera línea transatlántica se hizo posible la transmisión de información de forma mucho más eficiente y rápida, gracias a lo cual se constituyó en Alemania la “*Astronomische Zentralstelle*”. La I Guerra Mundial acabó con ella, pero al término de este conflicto internacional se fundó la Unión Astronómica Internacional. Una de sus treinta y dos comisiones originales fue la de “Telegramas astronómicos”. La organización responsable de diseminar al mundo astronómico las alertas observacionales fue la “Oficina Central de Telegramas Astronómicos” que se situó en Bruselas en 1920. Años después, en 1922, se trasladó a Copenhague. Su localización actual, Cambridge, data de 1965.

Desde 1984, los telegramas astronómicos pasaron a remitirse a través un tablón electrónico, aunque el posterior desarrollo del correo electrónico en las instituciones académicas permitió su uso.

Los tiempos avanzan que es una barbaridad y si no que se lo digan a los responsables de la Oficina de Telegramas de la UAI, Brian Marsden, Daniel Green y Gareth Williams. Si los mensajes de correo electrónico fueran telegramas de verdad, probablemente necesitarían toda una oficina postal para almacenarlos. Desde 1993 ya no se envían telegramas para notificar las alertas.

En la actualidad, y desde hace alrededor de un año, es posible acceder a las circulares de la UAI a través del WWW de forma gratuita. Sin embargo, se hacen de dominio público varios días después de haberlas lanzado, a menos que el anuncio sea de interés especial.

Esta circular es la que anunció el descubrimiento de la SN1998 bw. Como se puede leer en el texto, en realidad se encontró buscando la contrapartida visual de una explosión de rayos  $\gamma$ , el GRB 980425. En la zona de este GRB se encontraba una galaxia y cuando los telescopios ópticos apuntaron sus objetivos a ella encontraron una nueva estrella que no aparecía en ningún catálogo. Confirmemos nosotros mismos esta afirmación.

Central Bureau for Astronomical Telegrams

INTERNATIONAL ASTRONOMICAL UNION

Mailstop 18, Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge, MA 02138, U.S.A.

IAUSUBS@CFA.HARVARD.EDU or FAX 617-495-7231 (subscriptions)

BMARSDEN@CFA.HARVARD.EDU or DGREEN@CFA.HARVARD.EDU (science)

URL <http://cfa-www.harvard.edu/iau/cbat.html>

GRB 980425

T. J. Galama and P. M. Vreeswijk, University of Amsterdam; E. Pian and F. Frontera, CNR, Bologna; and V. Doublier and J.-F. Gonzalez, European Southern Observatory (ESO), report: "Comparison of ESO New Technology Telescope images obtained on Apr. 28.4 and May 1.3 UT shows that a point source in the BeppoSAX WFC error box of GRB 980425 (IAUC 6884) not visible in the Digitized Sky Survey brightened by 0.7 mag from  $R = 15.7$  to  $15.0 (+/- 0.1)$ . The object is located at  $R.A. = 19^h35^m03^s.31$ ,  $Decl. = -52^{\circ}50'44''.8$  (equinox 2000.0), offset from the nucleus of the face-on spiral galaxy (ESO 184-G82). Its position does not coincide with either of the two x-ray sources in the error box of GRB 980425 (Pian et al. 1998, GCN 61), and it is therefore not clear whether the source is related to GRB 980425, or whether it is, e.g., a supernova. A finding chart for it can be found at <http://www.astro.uva.nl/titus/grb980425.html>."

C. Lidman, V. Doublier, J.-F. Gonzalez, T. Augusteijn, O. R. Hainaut, H. Boehnhardt, F. Patat, and B. Leibundgut, ESO, write: "We have observed the supernova candidate discovered by Galama et al. (see above). The object is located in a spiral arm of the barred spiral galaxy ESO 184-G82, the redshift of which was measured at 2528 km/s (heliocentric) from a spectrum obtained with the 3.6-m NTT (+ EMMI). The object displays a steep magnitude increase, as indicated by the following photometry ( $+/- 0.05$  mag) with the NTT (Danish 1.54-m telescope on May 3): Apr. 28.4 UT,  $R = 15.77$ ; May 1.3,  $R = 14.83$ ; 3.30-3.38,  $V = 14.81$ ,  $R = 14.35$ ,  $I = 14.40$ ; 4.4,  $V = 14.23$ ,  $R = 14.28$ ,  $I = 14.27$ ; 6.4,  $V = 14.00$ ,  $R = 14.04$ ,  $I = 14.30$ . With the ESO/MPI 2.2-m telescope (+ IRAC2) on May 6.4, we obtained the following preliminary photometry  $J = 11.5$ ,  $H = 11.6$ ;  $K = 11.9$ . A finding chart and secondary photometric standards are available at <http://sc6.sc.eso.org/~ohainaut/SN>. Spectra were obtained on May 1.4 (NTT), 3.4 (1.5-m Danish telescope + DFOSC), 4.4 (ESO 3.6-m telescope + EFOSC2), and 6.4 (NTT). Apart from H-alpha (probably from the galaxy), the mostly featureless spectra display some broad lines in the range 350-500 nm, then a steep decrease over 500-700 nm, and a plateau from 700 to 1000 nm, with very broad bumps at 620 and 800 nm (spectra of the region 350-900 nm are displayed at the same URL). The relative intensity of the different regions of the spectrum is changing from day to day. The absence of H lines suggests that the object is not a type-II supernova; the lack of Si at 615 nm indicates that it is not a regular type-Ia supernova. The nature of this puzzling object still evades identification, as does its relation to GRB 980425 or to the galaxy. The ESO team continues monitoring."

(C) Copyright 1998 CBAT

1998 May 7

(6895)

Daniel W. E. Green

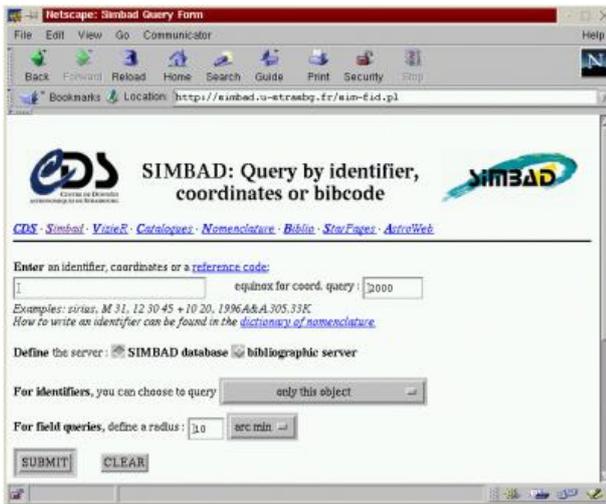


Figura 1: Página web del Centro de Datos Astronómicos de Estrasburgo.

## Catálogos astronómicos.

El primer listado exhaustivo de estrellas que se realizó fue obra de Hipparcos de Nicea, un astrónomo que vivió en el siglo II a.C. A él se le deben, además, el descubrimiento de la precesión de los equinoccios y la invención del método de paralaje para determinar la distancia a los objetos celestes. Dentro de su destacable contribución a la cartografía de las estrellas, ideó el método para clasificar a las estrellas por magnitudes. Así, las más brillantes eran de primera magnitud y las más débiles de sexta magnitud.

El siguiente paso lo da el francés Charles Messier un milenio y medio más tarde. Messier, con su modesto telescopio, anotó aquellos objetos de aspecto difuso que estaban fijos en su posición, pero su lista apenas pasaba de la centena. La primera versión de su ristra de objetos se publicó en “*Memoires de l’Academie*” hacia 1771 cubriendo desde M1 hasta M45. Nueve años después añadió doce objetos más en “*Connaissance des Temps*”. Finalmente, en la reimpression de dicho libro en 1784 se comentaban los 103 objetos “messier”. Actualmente el catálogo de Messier consta de 110 objetos, los cuales no aparecieron en ninguna versión actualizada de ninguna publicación, sino que se añadieron a su lista personal.

Un avance definitivo en el estudio y catalogación de los objetos difusos del cielo lo realizó J. L. E. Dreyer, natal de Alemania pero que emigró a Irlanda para trabajar en el gran observatorio de Lord Rosse, situado en Parsonstown. En este lugar se construyeron varios telescopios gigantes, que culminaron con el Leviatán de Parsonstown, un reflector de 1,8 metros de diámetro. Dreyer trabajaba como observador en este observatorio y después de un tiempo observando detalladamente el cielo, creyó conveniente actualizar el “Catálogo General” de nebulosas y cúmulos estelares realizado por Sir John Herschel de 1864. Dreyer publicó en 1878 un suplemento al Catálogo General con mil objetos no estelares nuevos. Una década más

tarde, la Real Sociedad Astronómica le sugirió que publicase un “nuevo catálogo general”. Después de actualizar la lista con otros 1500 nuevas nebulosas y cúmulos, en 1888 apareció el “Nuevo Catálogo General de Nebulosas y Cúmulos Estelares”. En esta lista, Dreyer había ordenado y numerado los objetos por ascensión recta. Para compilar tan ingente catálogo, Dreyer tuvo que acudir a notificaciones y publicaciones donde se detallaban la posición y naturaleza de los descubrimientos y, ocasionalmente, observar por sí mismo la veracidad de los datos. Por tanto, el NGC original posee algunos errores.

Hoy en día la mayoría de catálogos existentes se realizan con la ayuda de tecnología digital, léase satélites artificiales y procesamiento automatizado. Hasta hace pocos años, el catálogo de estrellas más conocido era el GSC o *Hubble Guide Star Catalogue*, que posee nada menos que 15 millones de estrellas. Actualmente, ha sido relegado por el Hipparcos y el USNO-A1. El Hipparcos ha sido producido gracias al satélite europeo del mismo nombre que registró la posición y brillo de dos millones de estrellas con precisión inusitada.

Uno de los lugares principales para la búsqueda de información catalogada es Simbad (<http://cdsweb.u-strasbg.fr/Simbad.html>). Este servicio está mantenido por el Centro de Datos Astronómicos de Estrasburgo. El CDS colecciona y distribuye catálogos de datos relacionados con la observación de estrellas, galaxias y otros objetos galácticos y extragalácticos, aunque también poseen algunos otros sobre objetos del sistema solar e información atómica. Las estadísticas del CDS son significativas: 2837 catálogos disponibles a través de sus páginas. Simbad permite navegar por estas listas buscando un objeto o posición celeste en concreto.

Volviendo a nuestra supernova ¿qué es lo que encontramos en su posición? En la circular de la UAI se informa que su posición es AR: 19h 35m 03s,31 y Dec: -52° 50' 44",8. Una consulta al Simbad nos informa que existen multitud de objetos, en concreto un cúmulo de galaxias (Str 1931-529) y tres galaxias. Efectivamente, aparece la galaxia ESO 184-G82 de la que se habla en dicha circular. Cerca de la supernova existe una estrella de magnitud 10, la PPM 774094. Aunque Simbad muestra algunos datos complementarios al nombre del objeto como resultado de la consulta, podemos obtener más información rebuscando en los archivos con un simple clic de ratón en el nombre del objeto. Entre la información que podemos pedir se incluye la bibliografía científica en la que se hace mención.

En la actualidad, haciendo un consulta al Simbad podemos encontrar las entradas en los archivos para la explosión de rayos gamma y la supernova SN1998 bw.

De forma similar, podemos consultar el catálogo Hipparcos o GSC para conocer las estrellas de comparación que existen alrededor de la supernova.

## El cielo digital.

Durante varios años, varios telescopios, situados tanto en el Hemisferio Norte como en el Sur, se dedicaron a

registrar minuciosamente todo el cielo visible con placas fotográficas para obtener un mapa completo y ayudar a la identificación de posteriores estudios y descubrimientos. El proyecto se denominó Cartografía Celeste Palomar (*Palomar Sky Survey*, POSS). Para poder hacer público el uso de este catálogo se tuvo que esperar a la llegada de las redes de ordenadores y el desarrollo de técnicas de digitalización. Actualmente, las placas fotográficas del POSS se distribuyen en CD-ROM a todos los interesados por el módico precio de 250 dólares. RealSky consta de nada menos que nueve discos compactos. Y es que la tarea de intentar guardar todos los datos que ofrecen las fotografías no es una tarea sencilla. Cada placa, que posee un área del cielo de  $6,5^\circ \times 6,5^\circ$ , se escanea y pasa al ordenador como una imagen de 14.000 x 14.000 pixels (0,4 GB) o 23.040 x 23.040 pixels (1,1 GB). RealSky ha comprimido todas esas imágenes en un factor de 100. Existe otra versión destinada a observatorios profesionales, en la que se ofrece el POSS con un factor de compresión de 10, enlatado en 102 discos compactos.

Si prefiere ahorrarse esa no despreciable cantidad de dinero y dedicarla a otros menesteres (algún accesorio para el telescopio nunca viene mal), el POSS está accesible a través de Internet gracias al servicio de la Cartografía Digital Celeste (*Digital Sky Survey*) mantenido por el Instituto Científico del Telescopio Espacial. Para acceder al POSS en línea, tenemos que dirigirnos a <http://stdatu.stsci.edu/dss>

El DSS ofrece algunas opciones interesantes a la hora de recibir la imagen. Por ejemplo, es posible seleccionar el tamaño de la zona a ver, con un máximo de 60 minutos de arco ( $1^\circ$ ). Si nuestro navegador no posee el módulo correspondiente, será necesario indicarle al DSS que devuelva la imagen en GIF. Por defecto, este sistema genera imágenes en FITS, formato ampliamente utilizado por los astrónomos y en el que se guardan, a parte de la imagen, otra información de interés.

Para obtener la región celeste de la galaxia ESO 184-G82, se puede pedir que el DSS obtenga las coordenadas de la zona a partir del nombre del objeto, o bien se in-



Figura 2: Imagen de la región de la supernova SN1998 bw generada con el servicio de Cartografía Celeste Digital (DSS).

troducen directamente tanto la AR y Dec que nos fueron notificadas en la circular de la UAI. En nuestro caso, se introdujeron directamente las coordenadas. La fotografía que nos muestra el DSS está centrada y en ella podemos ver varias galaxias. El gran problema es ¿quién es quién? Gracias a la consulta al Simbad conocemos los objetos que están situados en esta vista, pero es trabajo del usuario realizar las pertinentes identificaciones. ¿No hay una forma más sencilla de realizar esta tarea? La respuesta es X-Ephem, el planisferio electrónico gratuito para sistemas Unix.

X-Ephem puede consultar al DSS y mostrar las imágenes en pantalla, poniendo etiqueta con el nombre de aquellos objetos que tiene registrados en sus múltiples catálogos. La otra opción es comprar otros conocidos programas astronómicos como TheSky, GUIDE o SkyMap, quienes son capaces de leer los cedés del RealSky. Pero, tenga en cuenta lo que cuestan tanto el RealSky como los anteriores programas.

## Listos para observar.

Con la información que hemos obtenido, ya estamos listos para sacar nuestro telescopio y dirigirnos al campo a registrar esta o cualquier otra supernova. Si lo tuyo es buscar supernovas, de igual forma las páginas web que hemos visitado son una fuente indispensable para descartar cualquier variable y, mediante un servicio del CBAT, conocer si es un apulso de asteroide. Estos no son más que algunas de las mejores páginas de información astronómica. Pero no las vamos a desvelar todas de una sentada ¿o sí?  $\Omega$

## Referencias

- [1] Información general sobre la Comisión 6, Unión Astronómica Internacional.  
<http://www.intastun.org>
- [2] “*The NGC / IC Project, An Historical Perspective*”, Harold G. Corwin, Jr.  
<http://www.ngcic.org>
- [3] “*The SIMBAD astronomical database*”, Centro de Datos Astronómicos de Estrasburgo.  
<http://cdsweb.u-strasbg.fr>
- [4] “*The STScI Digitized Sky Survey*”, Instituto Científico del Telescopio Espacial.  
<http://stdatu.stsci.edu/dss>

Víctor R. Ruiz  
[rvr@idecnet.com](mailto:rvr@idecnet.com)  
 Agrupación Astronómica de Gran Canaria (AAGC)  
 Apartado de correos 4240  
 35080 Las Palmas de Gran Canaria  
 Islas Canarias (ESPAÑA)

# La historia de SOMYCE

Josep Maria Trigo i Rodriguez y Enric Coll | Sociedad de Observadores de Meteoros y Cometas de España

## El nacimiento de SOMYCE

Varios grupos amateurs de observadores de meteoros comenzaron sus observaciones en España a finales de los años setenta. Por aquel entonces se seguía la metodología de la FEMA (Federation of European Meteor Astronomers) que, en su base, era similar a la utilizada en la actualidad. Se hicieron por aquel entonces especialmente importantes las secciones de meteoros de diversas asociaciones locales. Durante la década de los 80 empiezan a publicarse los primeros resultados obtenidos por diversos grupos, animados por dos promotores pioneros del estudio sobre enjambres meteóricos: Guillermo Castilla Alcalá y Eduardo Martínez Moya (Moya 1982). Especialmente interesante fue el trabajo sobre las Perseidas 1983 realizado por E. Martínez Moya y que consiguió el tercer premio Holanda en su 16ª edición (Moya, 1983).

Tan solo dos años más tarde, me interesé por la observación de cometas y meteoros entre otras disciplinas. Por aquel entonces me había hecho socio de la *Associació Valenciana d'Astronomia* (AVA), encontrando allí a mi colega Joan Manuel Bullón (experto observador solar) que me abrió las puertas de muchos campos. Durante mis inicios en la observación de meteoros en agosto de 1985, me sorprendió la actividad de las Perseidas. Buscaba referencias, información sobre enjambres meteóricos y, salvo algunos artículos de Moya y Alcalá, no encontré nada. En un principio me fascinó encontrar un campo tan poco estudiado, pero ¿por donde debía empezar?. Cuatro o cinco compañeros comenzamos esporádicamente a observar a lo largo de todo el año. Contemplamos como la actividad meteórica a lo largo de los meses era tan importante como la de los meses de verano. Descubrimos la actividad espectacular de las Gemínidas de diciembre y pocos días antes tuvimos oportunidad de observar un bólido tan brillante como la Luna llena (magnitud -12), un sorprendente espectáculo.

Durante 1986, coincidiendo con el retorno del cometa P/Halley un importante grupo de observadores apareció en la A.V.A: Antonio Francisco, José Luis Martín y Vicente Soldevila. Iniciamos un estudio sistemático de los enjambres meteóricos en 1986. La visita a España del Dr. Ignacio Ferrín (LIADA) nos animó a continuar nuestro trabajo. En diciembre de ese mismo año tuve oportunidad de observar junto a Julio Marco González el incremento espectacular del enjambre de las Ursidas. Esa, en un principio "rutinaria observación" realizada a -8° C, fue un encuentro con lo inesperado. El estallido de actividad de las Ursidas (cerca de 150 met/hora) no estaba previsto, habíamos contribuido a un gran descubrimiento. Simplemente, quedamos fascinados. Al día siguiente estábamos orgullosos de haber sido cómplices del espectáculo celeste, nadie más parecía haberle presta-

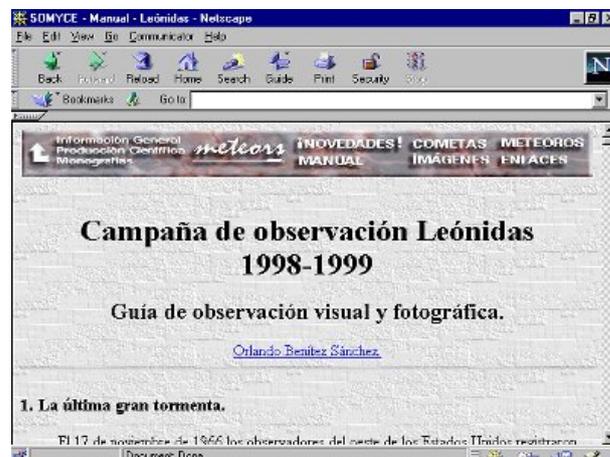


Figura 1: Página web de SOMYCE para la campaña de las Leónidas 1998-1998.

do atención.

En 1987 estaba decidido a emprender un gran proyecto. Un grupo de unos veinte observadores valencianos comenzamos a seguir la actividad meteórica global. Por aquel entonces se incorporaron muchos compañeros: Miguel Camarasa, Oscar Cervera, José V. Díaz, Raúl Fernández, Miguel A. García, Antonio J. Montesinos, Angel José Nicolás y Andrés R. Paños, entre otros. Empezamos a observar "desesperadamente", preguntándonos: ¿qué se sabe de los demás enjambres?. Poco a poco, comenzamos a estudiarlos.

Todo iba muy bien, pero yo conocía bien lo esporádicos que son estos grupos de observadores. Principalmente sensibilizado por este aspecto como fruto de mis conversaciones con Guillermo Alcalá y Eduardo Martínez Moya, comprendí como anteriormente otros grupos locales habían desaparecido sin dejar rastro. Aun recuerdo cuando en las múltiples observaciones mostraba mis inquietudes a mis compañeros. Las primeras ideas sobre nuestra sociedad y el propio nombre SOMYCE nacieron en otoño de 1987 durante una animada charla mantenida durante una observación en un pueblo valenciano llamado Llosa del Bisbe (Losa del Obispo). De allí surgieron los primeros promotores del nacimiento de la entidad: Oscar Cervera, Raúl Fernández, Antonio Francisco, Vicente Soldevila y yo mismo.

Como consecuencia de múltiples conversaciones durante las VII Jornadas Nacionales de Astronomía con grupos de observadores con los que previamente había establecido contacto por carta, decidí crear una sociedad estatal que trabajase todos los campos de la materia interplanetaria. Por aquel entonces contacté con Juan A. Alduncín, Xavier Bayona, David Martínez, Carles Royo y Sebastià

Torrell. En 1988 pudimos legalizar en España la sociedad SOMYCE que venía funcionando como un grupo de observadores desde 1987. Para ello tuvimos que buscar entre nuestros amigos más allegados varios mayores de edad que pudiesen formar la primera junta directiva de la entidad.

Desde entonces, han pasado más de diez años. Savia nueva corre por SOMYCE, tan inquietos como lo éramos en aquel entonces. Todos juntos casi sin quererlo hemos hecho posible situar el estudio de los cuerpos menores de nuestro Sistema Solar entre los campos de investigación científica de nuestro país.

Josep Maria Trigo i Rodriguez  
Socio fundador de SOMYCE. [jntrigo@ctv.es](mailto:jntrigo@ctv.es)

## El presente y futuro de SOMYCE

Los últimos años de nuestra historia se han caracterizado por un importante esfuerzo reorganizativo y modernizador y por la ampliación del abanico de actividades científicas que ya se contemplaban en los estatutos de SOMYCE que aún estaban por desarrollar.

Quizás los cambios más llamativos son los que se han producido en la presentación y edición de nuestra revista *Meteors* que, teniendo unos contenidos de un nivel muy alto, tenía una imagen que no quedaba a la altura que se podía esperar en una publicación de su género. Haciendo un repaso a muchas de las revistas que están editando actualmente tantas agrupaciones astronómicas en nuestro país, podríamos decir que nos estábamos quedando atrás en un aspecto tan importante como es la imagen.

También se ha realizado una importante remodelación de las comisiones con nuevos titulares, la cootitularidad de las comisiones más activas y con la implantación de sistemas más modernos, aprovechando los recursos de Internet, para el envío de las observaciones.

Todo ello, junto con la creación de una lista de correo electrónico que se ha mostrado bastante activa, ha dado un nuevo impulso a la labor observacional que se está concretando en el aumento de horas de observación y en el interés que se está despertando en personas que no pertenecen a nuestra asociación.

Se ha continuado, además, con la labor de prestación de servicios a la comunidad astronómica *amateur* de este país con el lanzamiento de una nueva campaña de observación encaminada a las asociaciones astronómicas, en este caso, como no, de la conocida lluvia de las Leónidas de cara a las posibles tormentas de los próximos años, con abundante información sobre las características de esta corriente y la metodología adecuada para su observación.

También se han empezado a recoger frutos en los nuevos aspectos de nuestra actividad. En la colaboración establecida con el Dr. Jordi Llorca de la Universidad de Barcelona, han sido analizadas ya varias muestras de materiales de origen presuntamente meteorítico, dando una de ellas resultado positivo. Los resultados de su análisis

serán publicados próximamente en *Meteors*. En el tema de las ocultaciones, se han plasmado en la ocultación de la estrella PPM237981 por Urano el 27 de agosto de 1998 desde Canarias.

En estos momentos se está trabajando en el establecimiento de un archivo central que asegure el patrimonio de SOMYCE, en la recopilación del material fotográfico diseminado de todos estos años, en el desarrollo de los sistemas informáticos (partes, envíos vía correo electrónico, programas de reducción de datos...) y existen temas planteados pendientes de poner en marcha, cuando el tiempo lo permita, como una exposición itinerante o la publicación de *Meteors* en Internet.

Mención aparte merece el esfuerzo constante de mantenimiento de la página web cuya calidad ha provocado incluso un reportaje con entrevista incluida en una emisora radiofónica especializada de Barcelona.

En definitiva, se están sentando las bases para un futuro que se dibuja bastante bueno, teniendo en cuenta que la especialización de nuestra asociación no se presta a grandes niveles de afiliación, pero que está asentando con seguridad el prestigio que le corresponde en el mundo de la astronomía amateur en nuestro país. Todo ello es el fruto del trabajo de un grupo amplio de personas que trabajan desinteresadamente tanto desde dentro de la Junta Directiva o las comisiones como desde fuera y a las que hay que agradecer enormemente su dedicación.  $\Omega$

Enric Coll  
Presidente de SOMYCE  
[meteors@arrakis.es](mailto:meteors@arrakis.es)

# Atracción cósmica

Juan García | Ganador del concurso de ciencia ficción AstroRED 1998

Un viernes, completamente desbordado de tedio después de salir destrozado del trabajo, lo decidí sin más. Hacía más de cuatro años que no venía por estas tierras. ¡Ya era suficiente tiempo! ¿No? Así que saqué del armario todos los trastos, desempolvé objetivos y cartas, puse pilas al puntero láser que utilizo para colimar el espejo de mi modesto telescopio reflector, preparé un generoso termo de café y lo cargué todo en el andrajoso maletero del catorce treinta.

Ya estaba oscuro cuando abandoné el asfalto. Nosotros somos así, supongo. Somos como los vampiros: seres solitarios y nocturnos, fotófobos y adictos al café. Bueno, eso al menos me decía mi novia antes de abandonarme. ¿Y qué? Ella se lo perdió. “¿Prefieres a alguien del montón? Pues ¡Ala! escoge uno que no haga más que llevate a tomar copas por ahí, que de esos los hay a patadas” Le dije aquella tarde cuando se negó a acompañarme a cazar al Hyakutake por tercera noche consecutiva. ¡Y lo peor es que se llevó en el coche los tres carretes de 800 ASAs que acababa de comprar! Lo dicho: Ella se lo perdió. ¡Ah! y no vayais a pensar que al decir que no soy del montón quiero decir que soy uno de esos musculosos modelos que pululan inpidicamente por las paradas de autobs, no. Simplemente es que soy... ¿Cómo decirlo? Soy... diferente. (Gracias a Dios).

Los astrónomos de tierra adentro suelen echarle en cara a los tinerfeños la inmensa ventaja que supone tener el Teide a un tiro de piedra (un tiro flojito ¿Eh? Que si no te sales de la isla) Pero eso, creo yo, lo dicen más bien por envidia del clima que por otra cosa. Si no, no lo entiendo. Aquí mismo, por ejemplo, en pleno corazón de Soria, a los pies de la Sierra de la Demanda, se abre un vallecito cárstico a lo largo del río Lobos que posee unos cielos que pueden hacer enmudecer a cualquiera: Tardos a las nubes y prontos para oscurecer, amparados y apantallados por sus altas paredes de caliza tapizada de vegetación y hoquedades, que nos muestran la bóveda con toda su plenitud enmarcada en un rincón de naturaleza poco habitual.

¡Jesús! Casi parezco una guía turística de esas de veinte duros el quintal. ¡En fin! Poco después de la media noche, tras un par de tazas de café y algún cigarrillo de más, tenía al fin montado el mini observatorio. Sobre mi cabeza el pecho de Hércules se abría orgulloso. Aprovechando la zona despejada de la boca del cañón, apunté hacia el suroeste, entre Sagitario y la Cola, casi en dirección al Burgo de Osma, para robarle una imagen a esa triple y vieja amiga M20.

Justo después de montar la cámara me detuve durante un instante. Una lechuga acababa de alisarme con su vuelo silencioso la crespita cabellera. Miré hacia arriba, estaba despejado. No soplaban viento, la noche era cálida y oscura. Silencio acariciado por el río... ¿Qué más se podía pedir? Ajusté el motor, diafragmé ligeramente y abrí el

obturador, abandonándome. No hay mayor placer que contemplar la bóveda estrellada tumbado sobre el verde en una noche de principios de verano. ¡Es la mejor manera de tener conciencia planetaria! Te sientes arrastrado por la tierra a lo largo de su deambular cósmico.

Y allí, en silencio, fue cuando la recordé. ¡Ay! Fue en una noche como esta ¡Pero hace ya tantos años! Así que sintiendo en mi cuerpo el frescor de la tierra fecunda no pude por menos que añorar.

En aquella época todo mi material astronómico se reducía a un planisferio de esos de plástico y cartón y unos prismáticos. Con mi vieja cámara reflex, la misma que sigo utilizando esta noche, obtenía mis primeras fotografías sin seguimiento. ¿Coche? ¡El de línea! ¿Trípode? ¡Una buena peña! (no lo hay más sólido) ¡Que tiempos aquellos!

- Hola.
- ¿?
- ¿Qué miras? ¿El cielo?
- S. s. sí

Nunca supe por donde vino. Era preciosa, no podría decirlo que edad tendría, pero desde luego era preciosa

- A mí también me encanta mirar el cielo ¿Sabes?
- ...
- ¿Qué es aquello? ¿Orión?
- Sí... Es precioso ¿Verdad?... ¿Has visto alguna vez la nebulosa? Mira, mirala con los prismáticos, apollate aquí.
- ¿La nebulosa? ¡Je! Nunca la he visto desde este lado. A ver, dejame...

Supongo que con mi edad de entonces cualquiera se enamora al primer golpe de vista. Si a eso sumamos su hermosura no os tengo que explicar que si empecé a generar demasiada purpura retiniana fue por algo más que por la oscuridad.

- ¿A que te refieres con que “nunca la has visto desde este lado”? ¡Mujer! La bóveda se ve igual desde cualquier punto del planeta. Bueno, a decir verdad no, por que dependiendo de la latitud en la que te encuentres...
- ¡No hombre! (Rió ella) Me refiero que no la he observado desde “ESTE” planeta. (Y siguió observando en silencio)
- ... ¡Ya! O sea que eres una marciana.
- ¡No hombre! Hace miles de años que no queda ningún marciano.

Y decidí seguirle el juego, era divertido y ella lindísima.

- Bueno... ¿Y cómo se ve el cielo desde tu planeta?

Se separó bruscamente de los oculares, pero siguió acodada en la peña, mirandome.

– Mira, la verdad es que igual... ¡Pero de forma totalmente diferente!

Sus ojos de luna me cegaron de dulzura durante unos instantes eternos, hasta que su risa de cristal rompió el silencio:

– Por ejemplo ¿Ves esa constelación? Allí, al norte... ¿Cómo la llamáis?

– ¿La Osa Mayor?

– ¡Eso es! Bueno, pues desde allí seguimos viendo sus estrellas principales muy brillantes, sí, pero desde luego no forman ninguna constelación aparente. De hecho las vemos completamente diseminadas en "nuestro" cielo. ¡Nos resulta imposible verlas todas al mismo tiempo!

– ¿?

– Claro hombre, no te extrañes, piensa que aunque tu las veas ahí, juntitas, la más cercana, Mizar, la tenemos a menos de 75 años luz, mientras que Benetnash, la que está formando la "cola", se encuentra a casi 165. ¡Todo es cuestión de perspectiva!

Y siguió mirando por mis prismáticos como si hubiese dicho algo tan normal como que el tren de las ocho acababa de pasar.

– ¿Quién eres?

– ¡Tienes razón! Perdona, mi nombre suena un tanto raro, pero puedes llamarme María.

– A mi me puedes llamar Javi... Pero no me refería a eso... ¿Has bebido algo?

– Te suena todo muy extraño ¿Verdad?

– ¡No mujer! Estoy acostumbrado a encontrarme todos los días con un montón de gente que me dice que no es de este mundo.

– ¡Yo no he dicho eso! ¡Todos somos de este mundo!

– Me desarmaste.

Su risa plateada acarició la noche como el vuelo tranquilo de un ave.

– Quiero decir que todos somos hijos de un mismo milagro ¿No te parece?

– ¿Milagro?

– Sí. Muchos de vosotros todavía le llamais Dios ¡Y decís bien! Otros le llaman Cosmos y le niegan ese otro nombre... Pero no lo hacen por conocimiento si no por orgullo.

– ¿Que tiene que ver Dios con esto?

Sus ojos se abrieron an más, amenazando con tragárselo todo por esas mágicas pupilas de luna.

– ¿Ateo?

– Sí.

– Bueno... Eso puede estar bien si te atreves a renunciar a todos los dogmas. ¡Y digo a todos! No a olvidar los de siempre para crearte otros nuevos.

– No te entiendo.

– Mira, el no creer en nada te puede convertir en un indiferente o en una persona llena de capacidad de asombro. Si eres de los primeros, Dios... digo, el Cosmos habrá fracasado.

– ¿?

– ¡Tonto! (Y volvió a reír) ¿Para qué te crees que están encendidos todos esos hornos ahí arriba?

– ¿Tiene que existir alguna causa?

– ¡Todo tiene una causa! Es más ¡Todo tiene un motivo!

– ¿Y cual es, lista?

– Mira tú ahora la nebulosa de Orión (Y me pasó los prismáticos) ¿La ves? ¿Sabes la cantidad de materiales para futuros mundos que se están generando en esa fragua? O si no... ¡Esperate un par de horas! ¡Sí! Y mira luego a Antares, saldrá... (Giró sobre sus talones) Por allí (Dijo, señalando el Sureste) ¿Sabes la cantidad de carbono y oxígeno que está produciendo en este momento?

– ¿Y?

– ¡Tonto! Estan fabricando moléculas que algn día se convertirán en retina y en cerebro. ¡Retina que recibirá el fulgor de otros mil generadores de retinas! ¡Ojos que igual que tus ojos están hechos de polvo de estrellas! ¡Cerebros que tomarán conciencia de sí mismos y del universo que les rodea! ¡Cómo t mismo lo haces ahora! ¡Es el milagro de la creación! ¡Un universo que tiene conciencia de sí mismo a través de nosotros!

Hubo un largo silencio. No supe que contestarle. No tuve fuerza para rebatirle. Además ¡Tampoco me apetecía! ¡Era tan linda! ¡Y lo que decía tenía tanto sentido al salir de sus labios!

Han pasado muchos años desde entonces. Un suspiro para el universo, media vida para mí. Y aquí me teneis, noctambulo empedernido, como siempre, engulliendo café y sandwich fríos mientras miro el Cosmos por un tubito. Pero os tengo que contar un secreto: Desde entonces, cada vez que miro la Nebulosa de Orión o busco con la mirada a Antares... ¡Siento como se clavan en mí miriadas de pupilas! Siento como la cuerda, que es el tiempo, se acorta entre el ayer infinitamente remoto y el mañana infinitamente lejano, teniendome a mí, mero observador, como eslabón de enlace entre ambos. Como garante consciente de la continuidad del Universo Infinito.  $\Omega$

Juan García

eltintero@hotmail.com

·AstroRED·

# ASTRONOMÍA DIGITAL