

El cometa Hale-Bopp nos visitó de nuevo

ANTONIO AGUILAR ROS
Comandante Médico
Miembro de la Sociedad Astronómica de Granada
Fotografías del Autor



La Tierra tarda 365 días en dar una vuelta alrededor del Sol. Además de los planetas, otros cuerpos celestes giran en torno a nuestra estrella: son los asteroides (Ceres, Pallas, Junon...) y los cometas (Halley, West...). Dentro de estos últimos, el Hale-Bopp tarda alrededor de 4.000 años en cada vuelta en torno al Sol. Por eso nos visita "de nuevo".

Aunque insignificantes en tamaño, los cometas son objetos que a veces resultan muy espectaculares. Su vistosidad consigue que mucha gente mire al cielo, tan olvidado en nuestros tiempos, y se haga preguntas, lo que, por otro lado, resulta fenome-

nal. La pena es que todo el espectáculo que puede ofrecernos la bóveda celeste resulta anulado por la polución lumínica en las grandes ciudades y, últimamente, en las no tan grandes. Tenemos un récord en ese sentido: las principales ciudades españolas son las más lu-

minosas del mundo (por la noche, se entiende). Para los que nos gusta mirar las estrellas, la luz artificial de la noche resulta incompatible con esa afición. Nuestro mundo tan civilizado nos hace descolgarnos de la Naturaleza: no sentimos las estaciones -el frío del invierno ni el calor del verano-, ni la oscuridad de la noche, lo que sin duda tiene sus ventajas, pero esto hace que nos olvidemos fácilmente de cómo es el mundo en que vivimos. Quizás por esto, la llegada de un cometa nos recuerda lo incultos que somos en aspectos astronómicos o cosmológicos. ¡Cuántas cosas se aprenden en los colegios y en la universidad! pero que poco del

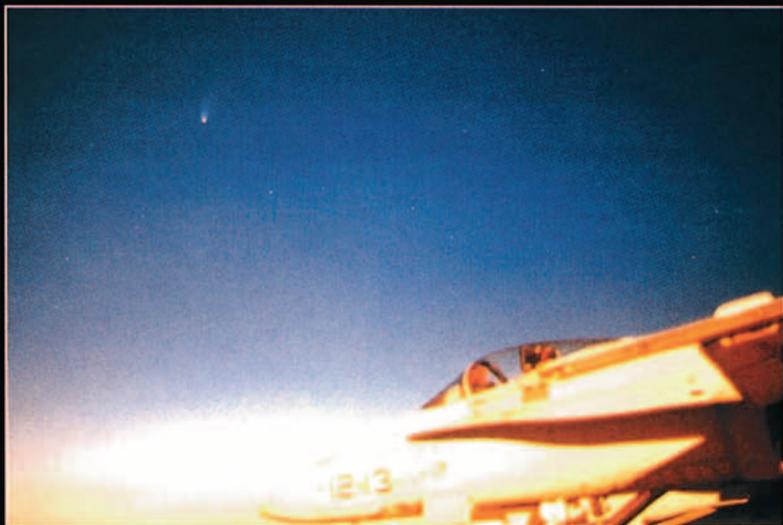


*Hale Bopp el 5 de abril de 1997.
Románico cerca de Pedraza
(Segovia).*

Cosmos, del Universo. Sólo hay que ojear la prensa diaria o las revistas para comprobar que en nuestro país interesa más la Astrología que la Astronomía. Incluso no son pocos los que confunden una con otra.

EL DESCUBRIMIENTO DEL COMETA HALE-BOPP

Este cometa fue descubierto en 1995 por dos astrónomos aficionados, Alan Hale y Tom Bopp, en la madrugada del 23 de julio. Hale, doctor en paro, deseaba como tantos astrónomos aficionados descubrir un cometa. En el jardín de su casa en Cloudercroft (Nue-



28 de abril de 1997, Torrejón de Ardoz.



28 de abril de 1997, Torrejón de Ardoz.



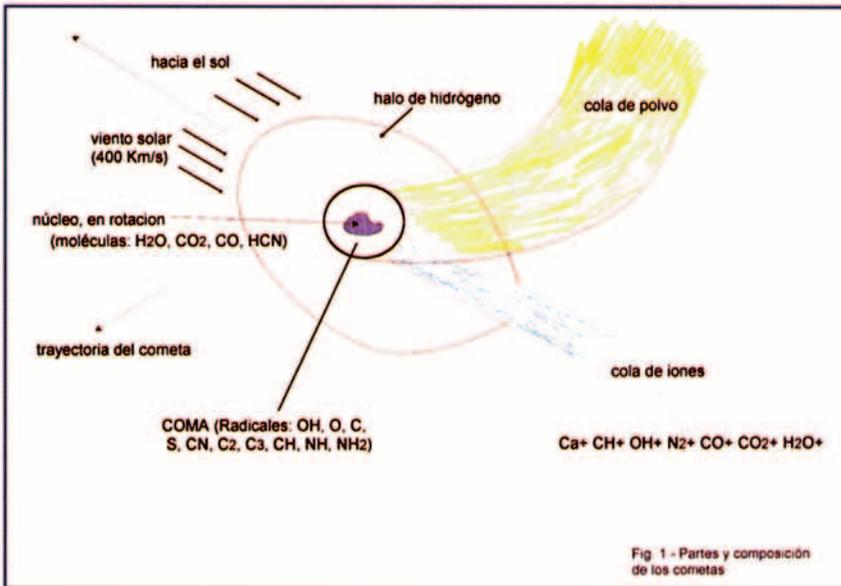
Base Aérea de Torejón de Ardoz, mayo de 1997.

LAS SUPERSTICIONES

Los cometas siempre produjeron fascinación. "Desastre" procede del griego y del latín: sin estrella. Los cometas han sido responsabilizados de terremotos e inundaciones, del asesinato de Julio César y de la muerte de Carlomagno. Es posible que los únicos que puedan quejarse de la visita de un cometa sean los dinosaurios, si es que fue el impacto de un cometa la causa de su extinción.

A principio del 97, en la convención anual de la Sociedad Estadounidense para el Avance de la Ciencia (AAAS), en Seattle, los participantes fueron recibidos en el Aeropuerto con una pancarta que rezaba: "AAAS: ¡DIGAN LA VERDAD SOBRE EL HALE-BOPP! LOS MARCIANOS ESTAN LLEGANDO. Decían que viajaban en un objeto parecido a Saturno (Saturn Like Object) que es una nave extraterrestre que va detrás del Hale-Bopp. La intriga de esa nave aumentó cuando un astrónomo aficionado dijo en un popular programa de radio, que tenía fotos que certificaban la existencia de la nave. Hale, entre otros, intentó convencer de lo absurdo de la historia. La famosa nave resultó ser una estrella de débil magnitud. Hale fue denunciado como un "traidor a la Tierra". No todo el mundo quedó convencido.

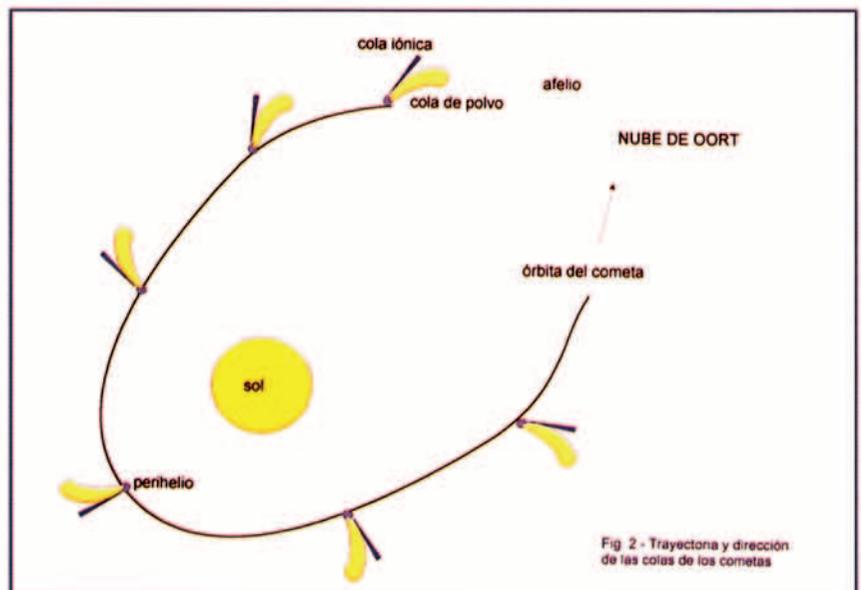
En marzo, los sectarios de la "Puerta del Cielo" se suicidaron en



vo Méjico), mientras su familia dormía, él miraba al cielo: "era una noche tan bonita y la Vía Láctea (el Camino de Santiago) brillaba allí arriba...enfiqué mi telescopio en uno de los enjambres de estrellas en torno a Sagitario y alcancé a ver un pequeño objeto borroso..." Todos los objetos conocidos están clasificados, así que Hale buscó ese pequeño objeto y no lo encontró en sus mapas estelares. Poco tiempo después comprobó que se había desplazado con respecto a las estrellas del fondo, lo típico de un cometa. Emocionado, despertó a su mujer e hijo, pero no entendían bien sus locuras. No muy lejos de allí, en Stanton (Arizona), Bopp, que solía frecuentar el desierto para observar las estrellas a plena oscuridad (a pesar de que los vecinos, a veces, le confundían con un coyote y le disparaban) había ido con un amigo que tenía un telescopio, ya que él, un humilde empleado de una fábrica de hormigón, no tenía. Cerca de M70, en Sagitario, Bopp observó con el telescopio de su amigo el mismo objeto que Hale, y supo que se trataba de un cometa. En aquellos momentos se encontraba a unos 923 millones de km de la Tierra (algo más allá de la órbita de Júpiter). Sabía que tenía que comunicarlo a la Oficina Central de Descubrimientos Astronómicos (CBAT) en el Observatorio de Harvard-Smithsonian, pero su teléfono móvil no tenía cobertura en el desierto. Llegó a una gasolinera y pidió a la Compañía (Western Union) que man-

dase un telegrama a la CBAT, pero no conocían la dirección, así que su notificación se demoró. Si hubiera funcionado su móvil en el desierto puede que el cometa se llamara Bopp-Hale en vez de Hale-Bopp. Al día siguiente le felicitaron desde Harvard: "Felicidades, ha descubierto un nuevo cometa".

Desde entonces, Hale ha ganado más de 10.000 \$ por sus conferencias y por un libro, y sigue intentando recaudar fondos para un instituto de investigaciones. Bopp está en paro, pero no parece importarle mucho: "puedo encontrar otro trabajo, pero esto es algo que ocurre sólo una vez cada 10.000 vidas".



tres turnos, utilizando barbitúricos, alcohol y bolsas de plástico para las cabezas. Comenzaron el sábado 22 de marzo. Cada turno se encargaba de limpiar, colocar y cubrir con sudarios púrpuras los cadáveres de sus compañeros. Cada miembro de la secta tenía sus pertenencias cuidadosamente empaquetadas, incluso pasaporte, carné de conducir y algo de dinero. En mensajes de despedida grabados en vídeo e informaciones difundidas por Internet indicaron que su partida estaba relacionada con la llegada del cometa Hale-Bopp. Creían que junto al cometa se aproximaba la nave espacial que les llevaría a un estado superior de existencia. La visión de este fenómeno estelar era, en su opinión, una señal para dejar en la Tierra sus cuerpos, a los que llamaban "vehículos" o "contenedores". Posteriormente ha habido algunos imitadores de este suicidio colectivo. Robert Nichols, de 58 años, se quitó la vida colocándose una bolsa de plástico con gas propano. Dejó escrito: "estoy viajando hacia el cometa Hale-Bopp para reunirme con aquellos que me han precedido".

¿QUÉ ES UN COMETA?

A pesar de su belleza, los cometas tienen una composición similar a una bola de nieve sucia. Están formados por hielos débilmente compactados: agua congelada, amoníaco, metano, dióxido de carbono, etc., mezclados con partículas de polvo y materia orgánica oscura (fig. 1). Pocos cometas tienen un núcleo de más de 10 km de diámetro, pero el del Hale-Bopp mide cerca de 40 km. Esto es una de las razones de que se haya visto tan brillante a pesar de que nunca se acercó a menos de una Unidad Astronómica, la distancia que nos separa del Sol (unos 150 millones de kilómetros). Su enorme cola de polvo se extiende más de 2,5 millones de km por el espacio y está formada por la sublimación (paso a vapor) del núcleo a medida que se va aproximando al calor del Sol (pero toda su materia cabría en una maleta). En contra de lo que se pueda pensar, la cola no va siempre detrás del núcleo sino que se forma en dirección opuesta al Sol, del



31 de marzo de 1997, cerca de la N I (kilómetro 100).



31 de marzo de 1997, cerca de la N I (kilómetro 100).



Hale Bopp el 5 de abril de 1997. Románico cerca de Pedraza (Segovia).

que se ve repelido a causa del viento solar (fig. 2). Se pueden diferenciar tres partes en un cometa: el núcleo, la coma y la cola. La coma es una nube de gas alrededor del núcleo, y que impide ver éste. Es la parte más brillante porque no sólo refleja la luz del Sol, sino que también emite luz propia. La cola está formada por el polvo y el gas (que se ioniza) y es arrastrada por el viento solar. La primera es de color blanco amarillento y suele ser curva, y la iónica es azulada y más recta (fig. 1).

Los cometas proceden de un reservorio gigante, la nube de Oort, a unas 50.000 Unidades Astronómicas (ua) del Sol. Los núcleos de los cometas se formaron a la vez que los planetas, hace unos 4,6 millones de años. Según una teoría bastante aceptada, estos núcleos se formaron en una órbita circular, entre Saturno y Urano, a unas 15 ua del Sol (fig. 3-a). Las influencias gravitatorias de los planetas gigantes, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, transformaron la órbita de los núcleos cometarios de circular en muy excéntrica, teniendo el punto de mayor aproximación -el perihelio- a unas 15 ua, y el de máxima lejanía -el afelio- a unas 50.000 ua, en la nube de Oort (fig. 3-b). A veces, la trayectoria de una estrella cercana a esta nube modifica la órbita de algún núcleo, que de esa manera modifica su trayectoria, pasando a tener un perihelio de 1 ua, lo que hace que el núcleo cometario desarrolle la cola -al acercarse al Sol- permitiendo de esta forma que sea observado, quedando su afelio situado a 50.000 ua; son los cometas nuevos de periodos muy largos (fig. 3-c). Puede ocurrir que si pasa junto a un planeta gigante, la influencia gravitatoria de éste modifique nuevamente su órbita, pasando su afelio a una distancia de unas cuantas ua, quedando convertido entonces en un cometa de periodo corto (fig. 3-d), como el Halley, que tiene un periodo de 76 años. En cualquiera de sus visitas, puede volver a modificarse su órbita y, por tanto, su periodo. Esto es lo que parece haber ocurrido con el Hale-Bopp, cuya órbita se calculó al principio en unos 4.200 años, y después de haber pasado próximo a Júpiter su periodo se ha acortado quedando reducido a sólo unos 3.400 años.

APORTACIONES CIENTIFICAS

Para la mayoría de nosotros, los cometas suponen simplemente un espectáculo; pero los científicos saben que, aparte de su vistosidad, pueden ofrecernos datos sobre el origen del sistema solar, ya que son objetos que no han cambiado mucho desde su origen -cuando se formaron los planetas de nuestro sistema solar, hace unos 4,6 millones de años-. A través del análisis de su luz, los astrónomos han descubierto en el Hale-Bopp moléculas que no estaban en otros cometas. Estos conocimientos podrían ayudar a resolver el origen del agua y de algunos compuestos orgánicos que pudieron llegar a la Tierra a bordo de cometas que impactaron sobre su superficie. El telescopio espacial Hubble no se ha podido enfocar al Hale-Bopp durante su mayor cercanía al Sol, porque la luz solar lo habría estropeado. Pero la NASA estudiará los vientos solares con la sonda Ulises, lanzada en 1990. Se recogerán partículas de la cola del cometa para el estudio de su composición.

A la hora de redactar este artículo, los científicos se preguntan sobre qué produce realmente el enorme brillo intrínseco de la coma del Hale-Bopp. Se ha podido comprobar, de los últimos espectros analizados, que esta luminosidad procede principalmente por la reflexión de la luz solar en las partículas de polvo de diferentes tamaños que son expulsados continuamente desde el núcleo.

Pero la incógnita por resolver es ¿cuál es la causa que produce la salida de este polvo con tal intensidad? Las teorías actuales señalan que quizás esté producida por la evaporación de los compuestos helados del núcleo pero también es posible que intervengan procesos relacionados con la cesión de energía interna del gas que no son todavía bien conocidos. Por el momento habrá que esperar los futuros análisis de los últimos espectros obtenidos de la coma del cometa para ver qué molécula o moléculas son los responsables de esta intensa actividad.

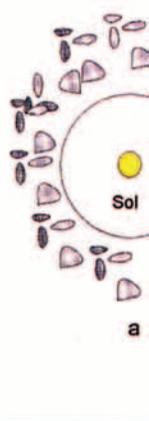
ESPECTACULO FOTOGRAFICO

Además de los conocimientos científicos que nos aporte este cometa

(como siempre ocurre, contestará a varias cuestiones y dejará otros interrogantes para el futuro), nos permitió fotografiarlo en toda su hermosura, ya que el tiempo acompañó, y durante muchos atardeceres y amaneceres, las nubes estuvieron ausentes. En las observaciones de esas noches, a muchos km de la contaminación lumínica de Madrid, el Hale-Bopp nos enseñó la morfología típica de un cometa: el núcleo tapado por una coma bien brillante, una cola de polvo blanco amarillenta y otra de gas, más recta, de naturaleza iónica y de color azulado. En ambas se podían observar a modo de pelos, que son consecuencia del giro del núcleo, lo que va produciendo capas concéntricas en las colas que, al fotografiarlas, aparecen con esa textura. Al contemplar el cometa junto a un edificio románico, la imaginación nos transporta al momento histórico del nacimiento de Jesucristo. Existe la tentación de suponer que el cometa Halley, que nos visita cada 76 años pudo ser la Estrella de Oriente pero, por lo que sabemos actualmente, hay una ligera diferencia en las fechas de ambos sucesos, lo que nos hace poner en cuarentena esa bonita teoría.

PERSPECTIVA HISTORICA

El cometa Hale-Bopp con una órbita anterior de unos 4.200 años (una insignificancia en el calendario cósmico) nos hizo sentir el tiempo con otra dimensión. Generalmente nos preocupa lo que ocurrió o lo que ocurrirá en unos días, semanas o, a lo más, unos cuantos años. Montamos nuestra actividad diaria pendientes de un reloj que nos marca horas y minutos; los más completos, incluso el día de la semana y el mes. Cuando nos



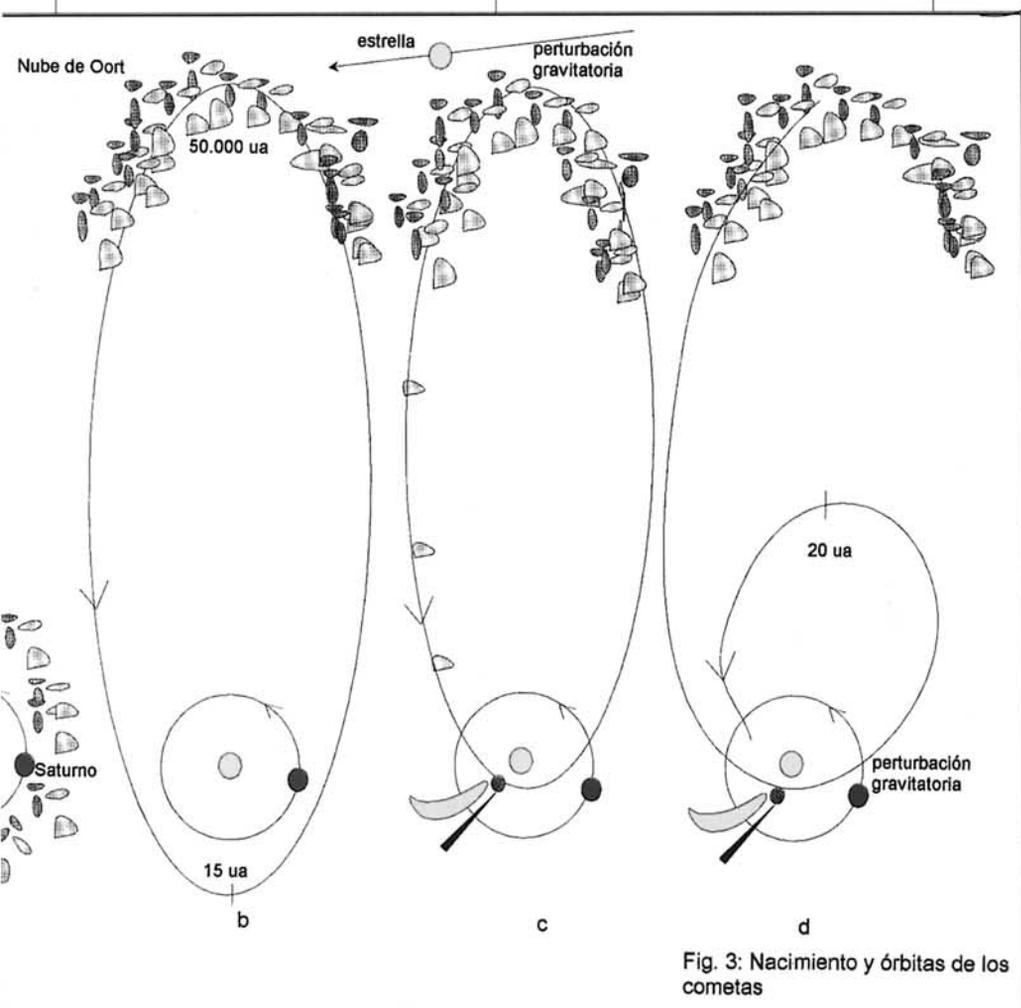
tumbamos en el campo y dejamos correr nuestro pensamiento mirando al cometa, pensamos en su visita anterior, hace unos 4.000 años. Por aquellos tiempos existían diversas cultu-

cía el arado. China se encontraba entre el Neolítico y la Edad del Bronce. Allí llegó el arroz procedente de la India. En América, nacían las complejas culturas andinas. No existen

una enciclopedia de cincuenta volúmenes en un CD-ROM; de no saber unas culturas de otras, por unos pocos miles de kilómetros de distancia, a estar "on line" millones de personas, por múltiples medios, y de hacer esfuerzos por contactar con extraterrestres; de creer que las estrellas y planetas dominaban nuestros destinos y salud, a conocer la composición de las estrellas, de los planetas, la base físico-química que sustenta la vida y, las bacterias, virus y genes que producen las enfermedades que nos afligen; de temerle a los dioses, a temernos a nosotros mismos...

Por eso, si la humanidad sigue viviendo dentro de 3.400 años, ¿cómo serán los hombres que vean el Hale-Bopp en el 5397? ¿pensarán en nosotros? Es difícil imaginar los conocimientos científicos que tendrán. Probablemente habrán conseguido conocer y solucionar la mayoría de las causas de nuestras enfermedades. También habrán solucionado las diferencias nacionalistas, territoriales y demás motivos de las guerras actuales. Habrán aprendido a gestionar los recursos que nos proporciona la Tierra y probablemente los que les proporcionen otros mundos, pero ¿qué sabrán sobre la vejez o sobre el origen del Universo? ¿habrán conseguido comunicarse o contactar con otras culturas de otros planetas? ¿qué idea tendrán de Dios? Pero sobre todo nos interesaría conocer: ¿desde dónde veremos nosotros al Hale-Bopp?

Así, la humanidad sigue viviendo dentro de 3.400 años, ¿cómo serán los hombres que vean el Hale-Bopp en el 5397? ¿pensarán en nosotros? Es difícil imaginar los conocimientos científicos que tendrán. Probablemente habrán conseguido conocer y solucionar la mayoría de las causas de nuestras enfermedades. También habrán solucionado las diferencias nacionalistas, territoriales y demás motivos de las guerras actuales. Habrán aprendido a gestionar los recursos que nos proporciona la Tierra y probablemente los que les proporcionen otros mundos, pero ¿qué sabrán sobre la vejez o sobre el origen del Universo? ¿habrán conseguido comunicarse o contactar con otras culturas de otros planetas? ¿qué idea tendrán de Dios? Pero sobre todo nos interesaría conocer: ¿desde dónde veremos nosotros al Hale-Bopp?



ras sobre la Tierra con diferente estructura social y conocimientos científicos. Mientras en algunas partes del planeta se seguía practicando la caza y la recolección como medio de subsistencia, en otras se dominaba la arquitectura monumental. Probablemente el cometa fue testigo de la construcción de pirámides en Egipto. No muy lejos de allí, la civilización minoica, en Creta, se encaminaba a su fin. En el valle del Indo, existía una cultura que poseía un gran comercio, viviendas de varios pisos, sistemas de alcantarillado, etc. La metalurgia del cobre se propaga a Europa occidental, donde ya se cono-

evidencias arqueológicas de conocimientos astronómicos durante el Neolítico, pero sí eran objeto de preocupación para los gobernantes de la Edad del Bronce, más ligados a lo que hoy conocemos como Astrología. Muchos de ellos legitimaron su poder a través del conocimiento astronómico. Actualmente, se buscan indicios de alguna cultura que hubiera dejado algún testimonio escrito de la visita anterior de este cometa.

En este tiempo en que el cometa ha dado una vuelta alrededor del Sol, el hombre ha pasado de escribir en el interior de las pirámides, en papiros o sobre tablillas de arcilla, a introducir

comunicarse o contactar con otras culturas de otros planetas? ¿qué idea tendrán de Dios? Pero sobre todo nos interesaría conocer: ¿desde dónde veremos nosotros al Hale-Bopp?

AGRADECIMIENTOS

A Pedro Barrera Boatas, capitán de Aviación del 43 Grupo de Fuerzas Aéreas y miembro de la Agrupación Astronómica de Madrid, por los datos aportados sobre el cometa.

Al teniente coronel Angel Gálvez, cardiólogo del Hospital del Aire y Arqueólogo, por la revisión de los datos históricos. ■