

# Tendencias

## Espectáculo astronómico

### El cometa ISON pasará junto al Sol el 28 de noviembre

Los astrónomos esperan que el cometa ISON se convierta en el más brillante que se acerca al Sol desde la llegada del Hale-Bopp en 1997. Pero advierten que el comportamiento de los cometas que se acercan por primera vez al Sol es impredecible y que podría ser más brillante -o menos- de lo que indican las previsiones

#### CÓMO ES EL COMETA ISON

Imagen del cometa ISON tomada por el telescopio Hubble el 10 de abril del 2013

**COMA**  
Es una tenue nube de gas y polvo que rodea el núcleo cuando el cometa se calienta al acercarse al Sol, llega a medir decenas de miles de kilómetros de diámetro

COLA

COMA

#### COLAS

##### COLA DE GAS (O COLA IÓNICA)

Está formada por gases que la radiación ultravioleta del Sol convierte en moléculas con carga eléctrica. Brilla por fluorescencia

Es recta y apunta en dirección contraria al Sol porque se alinea con los campos magnéticos asociados al viento solar. Suele ser azulada

##### COLA DE POLVO

Está formada por partículas de polvo que se desprenden del núcleo del cometa. Brilla porque refleja la luz del Sol. Tiene forma curvada. Suele ser amarillenta

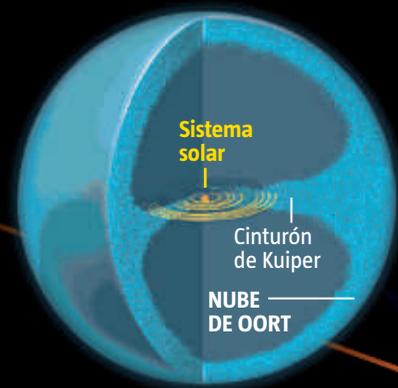
Núcleo

Las colas pueden alcanzar los **100 millones de kilómetros de longitud** (o dos tercios de la distancia Tierra-Sol)

#### DE DÓNDE VIENE

El cometa ISON procede de la nube de Oort, una esfera de pequeños astros helados que se encuentra mucho más allá de la órbita de Plutón

Se estima que la nube de Oort está a un año luz del Sol (o una cuarta parte de la distancia a la estrella más cercana)



#### TRAYECTORIA

##### 1 DESCUBRIMIENTO

**21 de septiembre de 2012**

Fue descubierto cuando estaba a 900 millones de kilómetros del Sol (seis veces la distancia Sol-Tierra), más allá de la órbita de Júpiter

##### 2 1 de octubre

Máxima aproximación a Marte: 10,8 millones de kilómetros

#### NÚCLEO

Es un pequeño astro rocoso de forma irregular. Está formado principalmente de hielos (de agua, dióxido de carbono, amoníaco...)

#### TAMAÑO

Su tamaño no se conoce con precisión, aunque lo más probable es que tenga unos 2 kilómetros de diámetro

Comparación de tamaño con la ciudad de Barcelona

Montjuïc

Parque de la Ciutadella

Plaza Catalunya

Marte

# ISON, el cometa que viene

Los astrónomos se preparan para la llegada del astro a finales de noviembre

**JOSEP CORBELLA**  
Barcelona

**L**a gran incógnita es si el pequeño cometa ISON resistirá a la tremenda gravedad del Sol. De lo que le ocurra al cometa a finales de noviembre, cuando sobrevolará la superficie visible del Sol a sólo 1,2 millones de kilómetros de altitud, va a depender cómo se verá desde la Tierra en los días siguientes. Podría convertirse en uno de los cometas más brillantes de las últimas décadas. O bien quedarse en una ocasión perdida: el gran cometa que pudo haber sido y no fue.

Es un problema de física. El núcleo del cometa está formado por hielos y pequeños minerales, que se volatilizarán en parte a medida que el calor del Sol convierta los hielos en gas. Además, la atracción gravitatoria de la estrella creará un efecto de marea en el núcleo del ISON que amenaza con agrietarlo y hacerlo estallar.

Pero "nadie sabe si el cometa es lo bastante grande y compacto para resistir la aproximación al Sol", informa Josep Maria Trigo, del Institut de Ciències de l'Espai (CSIC-IEEC), que lleva más de un año siguiéndolo desde el observatorio astronómico del Montsec. No es un cometa periódico como el Halley, que regresa cada 76 años y es un viejo conocido para los astrónomos. El ISON es un nuevo desconocido, un cometa que nadie había observado antes.

Desde su descubrimiento en septiembre del 2012, realizado con un pequeño telescopio desde Rusia, se ha convertido en uno de los cometas más estudiados de la historia. Lo han observado -o lo observarán en las próximas semanas- 14 observatorios desde el espacio, dos todoterrenos desde Marte y cientos de telescopios desde la Tierra.

Pero aún no ha sido posible determinar su tamaño con precisión. El núcleo tiene un diámetro mínimo de 200 metros y máximo

#### CONSEJOS PARA OBSERVARLO

**LAS MEJORES FECHAS.** Si el cometa sobrevive al paso junto al Sol, los mejores días para observarlo serán en diciembre.

**OSCURIDAD Y ALTITUD.** La contaminación lumínica de los núcleos urbanos puede frustrar la observación del cometa. Conviene buscar un lugar oscuro para verlo me-

jor. Ganar altitud ayudará además a disfrutar de un cielo más claro.

**PRISMÁTICOS.** Son el instrumento de observación ideal para los aficionados que quieran ver bien el cometa.

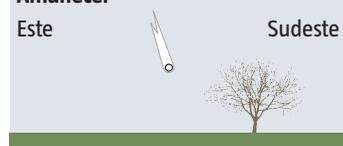
**VARIAS NOCHES.** Para verlo cambiar día a día, conviene observarlo varias noches.

#### OBSERVAR ISON

ISON podría ser visible de noche a simple vista entre mediados de noviembre y finales de diciembre

#### Observación durante el mes de diciembre

##### Amanecer



##### Puesta de sol



de cuatro kilómetros. Dentro de este rango, podría tener cualquier medida. En cualquier caso, es un cometa relativamente pequeño, ya que otros cometas alcanzan decenas de kilómetros de diámetro.

Tampoco se sabe con exactitud hasta qué punto los hielos del ISON están más o menos compactados. Si se trata de un cometa que visita por primera vez el sistema solar interior, como sugiere su órbita, debería estar repleto de hielos volátiles que se perderán en el espacio con el calor del Sol y pueden convertir el ISON en un espectáculo memorable. Pero si ya ha pasado por aquí antes, como sugiere su escaso brillo hasta ahora, habrá perdido parte de sus hielos en una visita anterior y no brillará tanto.

El comportamiento de cometas nunca vistos antes como el ISON no es predecible, advierte José Luis Ortiz, del Instituto de Astrofísica de Andalucía en Granada. "Se pueden hacer extrapolaciones" que indican que "el co-

**COMETAS  
EMBLEMÁTICOS****Halley**

El astrónomo Edmond Halley descubrió en 1705 que regresa cada 76 años. Volverá a pasar junto al Sol en el 2061

**Gran Cometa de 1577**

Fue visible desde toda Europa. El astrónomo holandés Tycho Brahe descubrió que viajaba por encima de la atmósfera

**Hale-Bopp**

El último gran cometa que se acercó al Sol, en 1997. Su llegada provocó el suicidio colectivo de 39 miembros de la secta Heaven's Gate

**Estrella de Belén**

Se ha propuesto que pudo ser un cometa, una hipótesis que no está confirmada

**Será el cometa más observado de la historia****Sondas y telescopios que analizarán su paso**

**6** Tras su paso junto al Sol, la órbita del cometa lo conduce probablemente fuera del sistema solar. Se perderá en el espacio interestelar y nunca volverá a pasar junto al Sol.

**5** 27 de diciembre  
Máxima aproximación a la Tierra:  
64 millones de kilómetros

Tierra

**PROBABLEMENTE SE PODRÁ OBSERVAR A SIMPLE VISTA**

Venus

**4** MÁXIMA APROXIMACIÓN AL SOL  
28 de noviembre  
Pasará a sólo 1,2 millones de kilómetros de la superficie visible del Sol (o un 0,8% de la distancia Sol-Tierra)

Sol

**3** Noviembre  
Primera oportunidad para observarlo desde la Tierra a simple vista

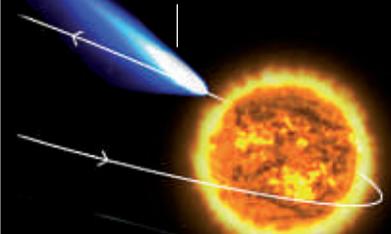
Mercurio

Los planetas no están a escala

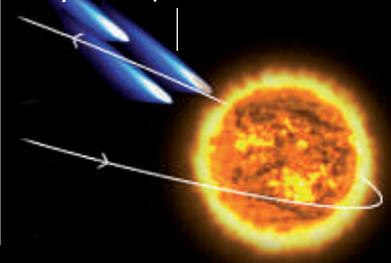
Cuando se acercan mucho al Sol, los cometas se ven expuestos a muy altas temperaturas y a una fuerte atracción gravitatoria. Muchos de ellos se destruyen pero en el caso de ISON es probable que sobreviva

**Las dos posibilidades:**

**A** ISON emerge entero y se verá bien de noche



**B** ISON emerge fragmentado. Aunque es posible que brille mucho durante unos pocos días, su brillo será más efímero



meta llegará a ser muy brillante en diciembre”, informa Ortiz. Pero estas extrapolaciones se basan “en modelos simplistas de los cometas; siendo honestos, no sabemos lo que va a suceder”.

Para ofrecer un buen espectáculo, lo mejor sería que el núcleo se rompiera a partir de su máxima aproximación al Sol el 28 de noviembre, cuando sus hielos se verán expuestos a 2.500 grados de temperatura. La fractura del

**ASTRO PROMETEDOR**

**Puede convertirse en el cometa más brillante desde el Hale-Bopp en 1997**

**PREDICCIÓN INCIERTA**

**Se acercará tanto al Sol que la gravedad de la estrella puede romper su núcleo**

núcleo dejaría al descubierto el material más volátil del interior, de modo que el cometa se convertiría en un vistoso fuego de artificio que podría llegar a ser visible incluso de día.

Si no se rompe, también se espera que aparezca como una estrella de Belén en el cielo nocturno de diciembre. Pero si se

rompe pocos días antes de llegar al Sol, su máximo esplendor coincidirá con el momento en que el cometa estará tan cerca de la estrella que no será visible desde la Tierra.

“Entre el 18 de noviembre y el 7 de diciembre el cometa será inobservable a no ser que se desintegre y se pueda ver en pleno día”, explica Josep Maria Trigo.

Los aficionados a la astronomía lo pueden encontrar ahora antes del alba en la constelación de Leo, aunque aún no se puede distinguir a simple vista. Hasta el 18 de noviembre, es probable que sigan haciendo falta un telescopio o prismáticos para observarlo. Pero a partir de la segunda semana de diciembre, cuando ya haya pasado su prueba de fuego junto al Sol, se espera que sea visible sin instrumentos. “Si no se desintegra antes, irá viéndose cada vez más en plena noche y ofreciendo mejores condiciones de observabilidad”, informa José Luis Ortiz.

No se puede predecir cuántos días o semanas durará el espectáculo, señalan los astrónomos. El último gran cometa que se acercó a la Tierra, el Hale-Bopp en 1997, se pudo ver a simple vista durante un año y medio. Pero, con su núcleo de unos 40 kilómetros de diámetro, era un fuera de serie. El ISON va camino de ser el cometa más espectacular desde el Hale-Bopp, explica Trigo, pero difícilmente lo superará.●

# Fascinantes bolas de hielo

**Josep M. Trigo Rodríguez**

Desde siempre la aparición de cometas en el cielo no sólo ha sido espectacular, sino que ha servido de base para hipótesis de todo tipo. Nuestra visión moderna de los cometas hace que los contemplemos como bolas de hielo, materia orgánica y diminutas partículas rocosas cuyo diámetro va desde pocos cientos de metros hasta varios kilómetros. Los estudios espectroscópicos deducen de la diversidad de compuestos orgánicos observados en la envoltura gaseosa la presencia de una química orgánica compleja y sorprendente. Proceden de las regiones más externas del sistema solar y muestrean los materiales allí condensados hace unos 4.565 millones de años.

La llegada a la Tierra de meteoritos ricos en materia orgánica sorprendió a los expertos. Ernst Chladni (1756-1827) convenció a la comunidad científica en el siglo XIX de que los meteoritos procedían del espacio exterior. El es-

J. M. TRIGO RODRÍGUEZ, *Institut de Ciències de l'Espai (CSIC-IEEC)*. Autor de 'Las raíces cósmicas de la vida' y 'Meteoritos'

tudio científico de varias caídas meteoríticas ocurridas en Francia así lo refrendó. En 1806 cayó el meteorito Alais en Francia. Al ser analizado por el químico Jöns Berzelius (1779-1848) describió que contenía materia orgánica. Acababa de identificar la primera condrita carbonosa, un tipo de meteoritos que puede contener hasta un 4% en masa de carbono. Más tarde Friedrich Wöhler iden-

**Joan Oró propuso que los cometas trajeron a la Tierra agua y materia orgánica; los datos le dan la razón**

tificó en los meteoritos Kaba y Cold Bokkeveld la presencia de material orgánico. En 1864 caería otra roca similar en Orgueil (Francia). ¿Vendrán algunas de estas condritas carbonosas de cometas? Podría ser, como sugiere un estudio reciente que reconstruye la trayectoria de Orgueil y su posible órbita en base a las observaciones recopiladas por el movimiento ilustrado francés. Tal órbita parece ser similar a la de los

cometas de la familia de Júpiter.

La fascinación por los cometas y su posible influencia en el origen de la vida llevó al ilustre bioquímico catalán Joan Oró (1923-2004) a proponer en 1961 en la revista *Nature* que estos objetos contribuyeron al enriquecimiento en agua y materia orgánica de la Tierra primitiva. Pero para comprender los cometas lo mejor es tener sus fragmentos inequívocos en nuestros laboratorios. La sonda Stardust de la NASA trajo a la Tierra las primeras partículas sólidas del cometa 81P/Wild 2 en cuyo estudio he participado. Partículas de pocas decenas de micras mostraban una diversidad química extraordinaria y apoyan los argumentos de Oró. Todo ello aumenta el interés por estos objetos y hace que nos mantengamos a la expectativa de los resultados que obtendrá la misión Rosetta de la Agencia Europea del Espacio (ESA) a mediados del 2014. Esta sonda orbitará y cartografiará la superficie del cometa periódico 67P/Churyumov-Gerasimenko y su *lander* Philae aterrizará en su superficie para estudiar in situ su composición química y propiedades físicas. Los cometas tan sólo han comenzado a desvelarnos sus misterios.●