



Foto: HST-NASA-ESA

## Tormentas en Júpiter

**A finales de marzo de 2007, científicos de la Universidad del País Vasco observaban Júpiter, cuando tuvieron lugar dos gigantescas tormentas. El fenómeno meteorológico se suma a otros similares acontecidos hace años, dando lugar a una pauta cíclica de tormentas que suceden aproximadamente cada dieciséis años y que se desarrollan siempre de un modo similar. El planeta gigante del Sistema Solar experimenta cambios. ¿Qué está pasando en Júpiter?** Texto: Marta Iglesias

Permítanme presentarles al equipo de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) que hace el seguimiento de Júpiter y otros planetas del sistema solar: su director Agustín Sánchez-Lavega, y los científicos Ricardo Hueso, José Félix Rojas y Santiago Pérez Hoyos. Su cometido es conocer las atmósferas de todos los planetas, su origen, evolución y dinámica atmosférica. Para ellos, esos lugares lejanos son laboratorios donde estudiar fenómenos meteorológicos que luego puedan aplicarse a nuestro planeta a modo de predicciones atmosféricas o del avance del cambio climático. Gracias a sus observaciones se tuvo conocimiento de estas grandes tormentas en Júpiter. Pero como es bien sabido que los científicos no actúan solos, a su labor se sumaron investigadores del Observatorio Esteve Durán en Barcelona, la NASA, Jet Propulsion Laboratory, y las Universidades de Berkeley, Arizona y Oxford. Paralelamente apoyaron una red de astrónomos aficionados avanzados distribuidos por todo el mundo que enviaron imágenes regularmente, el telescopio de la NASA en Hawaii y los de Canarias. Además, como algo excepcional, participó el Telescopio Espacial Hubble.

Y, siguiendo con las presentaciones, al otro lado del telescopio tenemos a Júpiter. Una enorme bola de gas, que tiene cuarenta veces el tamaño de la Tierra y diez veces el radio de nuestro planeta (unos 70.000 Km). Si lográramos entrar con una nave iríamos descendiendo entre gases hasta llegar a 10.000 kilómetros de profundidad donde, al aumentar la presión, el gas -90% hidrógeno- comienza a hacerse líquido. Este gran planeta tiene una rotación rapidísima, ya que su día dura diez horas de las nuestras, y tarda once años en dar una vuelta completa alrededor del Sol. Rodeado de cuatro grandes lunas -Io, Europa, Ganímedes y Calisto- y muchos otros satélites, en su interior se están dando cambios sorprendentes, como estas tormentas que parecen seguir una pauta establecida.

### Finales de marzo de 2007

Antes del año 1970 las observaciones de Júpiter eran esporádicas, la mayoría las realizaban aficionados con telescopios modestos o a simple vista. A partir de ese año comienza a estudiarse en profundidad el planeta y desde entonces hay dos grandes tormentas documentadas: una tuvo lugar en 1975 y la otra en 1990. Hasta que el equipo del profesor Sánchez-Lavega no hizo estas observaciones, se consideraban hechos aislados. Pero la tormenta de marzo de 2007 puso sobre la mesa que eran fenómenos repetitivos, que se desarrollaron las tres veces de la misma manera. Para entenderlo, tenemos antes que conocer algo más de la atmósfera de Júpiter. El mismo Sánchez-Lavega nos lo amplía: "Al girar tan rápido, los movimientos atmosféricos están a lo largo de los paralelos, lo que aquí sería de Madrid a Nueva York, pasando por Pekín y París. En ese círculo de latitud van los vientos en Júpiter, que se mueven hacia el este y hacia el oeste, alternan con la latitud. Aquí hay corrientes en chorro muy intensas, como ésta que hemos estudiado que es la más fuerte del planeta -alcanza los 600 Km/h- y se conoce como el jet. A finales de marzo de 2007, este equipo de científicos comenzó a observar que el jet alcanzaba su velocidad máxima y de él nacían dos enormes tormentas que comenzaron a moverse, generando detrás de ellas un complicado patrón de turbulencia que les seguía. Las tormentas pretendían dar la vuelta a todo el planeta, cosa que logró la primera de ellas en un tiempo de cuarenta días. La segunda tormenta se destruyó en unos veinte días al encontrarse con el patrón de turbulencia. En el momento inicial de las tormentas, pasaba por Júpiter la nave Nuevos Horizontes en su camino a Plutón y por esa razón se contó con el apoyo del Telescopio Espacial Hubble para la observación, una herramienta de gran precisión que aportó datos fundamentales a la investigación. Es la primera vez que se tiene tanta información sobre el fenómeno y ello ha dado lugar a un gran trabajo que el equipo del doctor Sánchez-Lavega publicó a finales de enero de 2008 en la prestigiosa revista Nature. En él desarrollan lo que el científico nos cuenta resumidamente: "Lo que hemos visto es la repetitividad de

tormentas en Júpiter cada 15-17 años, un periodo extraño que no tiene relación con ninguno de sus periodos naturales. Además aparecen siempre dos y siempre cuando la corriente en chorro llega a su máxima velocidad, que son 600 Km/hora. Es en esta corriente en concreto donde aparecen siempre las tormentas. Lo que nos extraña es que estamos ante un planeta fluido, donde las cosas pueden cambiar mucho, y sin embargo se repiten patrones de esa manera. ¿Por qué aparecen siempre las tormentas a 600 Km/hora y no un poco más al norte o al sur? ¿Y por qué siempre hay dos, y no tres por ejemplo? Y aunque lo más llamativo hayan sido las tormentas, a todo ello hay que añadir que nosotros esperábamos que las tormentas alterasen el jet, la corriente en chorro, pero no sucedió. Efectivamente, hemos visto que el jet es robusto, insensible a toda esta vorágine de fenómenos que se han sucedido en su interior, ya que ha respondido de manera estable. Así que la conclusión es que esta corriente viene de muy abajo, es muy, muy profunda". Recordemos que Júpiter es un planeta gaseoso y comprenderemos mejor esta información.

En cuanto a las tormentas sucedidas el año pasado, los científicos aseguran que éste es un fenómeno totalmente superficial en la atmósfera de Júpiter y que no tendrá ninguna consecuencia. Lo que ha quedado de todo ello es una capa de nubes muy espesas que han tomado un color rojizo y que no saben lo que tardarán en disiparse, si es que lo hace.

Paralelamente, la sonda Nuevos Horizontes descubrió en las mismas fechas de las tormentas, relámpagos cerca de los polos de Júpiter y actividad volcánica en una de sus lunas. Nos preguntamos si esos rayos tienen relación con el fenómeno tormentoso: "No, es totalmente distinto -contesta el profesor Sánchez-Lavega-, pero curiosamente se dieron en la misma fecha. Lo que sucede es que esos relámpagos son difíciles de ver desde la Tierra si no tienes allí mismo una nave mirando con una altísima resolución. Así que ha sido un descubrimiento muy interesante. Probablemente -todavía no lo sabemos- estos relámpagos pueden estar relacionados con fenómenos tormentosos de agua como éste que hemos visto.

Seguramente si la Nuevos Horizontes hubiera podido tomar fotos de las tormentas en fase desarrollada, igual hubiese visto estructuras en estas tormentas y probablemente hasta rayos en ellas. Se habían visto ya relámpagos otras veces en algunas regiones de Júpiter, cuando la nave Voyager pasó por allí en 1979 y cuando lo hizo la Galileo, pero estaban en el Ecuador y las zonas templadas. Estos rayos vistos en los polos, no se sabe si proceden de las nubes de agua o de las nubes que están un poco más arriba, que son de amoníaco pero que son menos activas". ¿Quiere decir esto que hay agua en Júpiter? "Sí, sí. Pero vamos a entendernos: agua en estado vapor, no líquido. En Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno el agua está en una capa como vapor, como gas. En una capa un poco más profunda de la atmósfera, pero para nada está en estado líquido. En ese estado puede que se encuentre por debajo de la superficie de algunos satélites como es el caso de Europa (luna de Júpiter) o Encélado (luna de Saturno), y quizás bajo la superficie de Marte. Y eso sí que es importante, no ya tanto para la meteorología sino para buscar una respuesta a esa pregunta que todos nos hacemos de si hay vida más allá de la Tierra".

### La mancha roja y su hermana pequeña

Si hay algo que extraña a quien ve una foto de Júpiter por vez primera, es la conocida como la Gran Mancha Roja. Un enorme círculo rojizo que atrae la mirada del profano. En realidad es como un gigantesco anticiclón similar a los que tenemos en la Tierra pero muchísimo más grande. Un vórtice, una estructura con circulación cerrada, que rota, donde los vientos se mueven por la periferia dando vueltas rápidamente. En palabras de Sánchez-Lavega: "Es como si fuese una rueda que tiene el aire rotando muy rápido por los bordes. El aire que gira en los bordes de la mancha roja lo hace a velocidades altísimas, del orden de unos 350-400 Km/hora. Y luego ella misma tiene un tamaño inmenso. Ahora mismo es dos veces la Tierra, de unos 20.000 Km, pero de las observaciones más antiguas que hay -que datan de hace trescientos años y se hacían a ojo- se puede deducir que era mucho más grande, del orden de unos 40 ó 50.000 Km. Pero así como en horizontal se puede medir, todo parece indicar que en vertical es mucho más corta, del orden de unos mil kilómetros, por estimaciones que se han hecho de manera indirecta. No sabemos cuál es su naturaleza. Este es uno de los grandes misterios. ¿Por qué es roja? Tampoco lo sabemos. No sabemos cuál es el compuesto químico que da esos colores a Júpiter. Todo eso son cosas por explorar".

*"Hemos visto la repetitividad de tormentas en Júpiter cada 15-17 años,  
un periodo extraño que no tiene relación con ninguno de sus periodos naturales"*

Si llamativa es la mancha roja, más sorprendente es la nueva mancha que comenzó a formarse en 1998. Aunque muchos la han bautizado como "pequeña mancha roja", su nombre correcto es Óvalo BA. Se formó mediante la unión de dos pequeños anticiclones, al que se sumó luego un tercero. Precisamente el equipo que dirige Sánchez-Lavega fue quien hizo el seguimiento, que él nos relata así: "Este descubrimiento es primicia nuestra. Técnicamente le llamamos Óvalo BA porque proviene de la fusión de tres grandes anticiclones que había en Júpiter. Es de tamaño similar a la Tierra. En 1998 se produjo la primera fusión, de dos óvalos -en realidad anticiclones- que entonces llamábamos BC y DE. De su fusión salió BE, nombre que proviene de los extremos de las letras. En 2000 se fusionó con FA y de él salió el que conocemos como Óvalo BA. Desde entonces hasta ahora sigue ahí, pero en 2006 pasó una cosa muy curiosa: cambió de color. De ser blanco vimos cómo se volvía rojizo. Creemos que ese nuevo color puede ser debido a que el vórtice ha ido cogiendo velocidad, que poco a poco va rotando más rápido. Pero lo estamos estudiando, no está muy claro".



Foto: GCP. Grupo Ciencias Planetarias

*"La comunidad científica se divide entre los que creen que Júpiter sigue el modelo meteorológico terrestre y los que opinan que su modelo es similar a una estrella"*

### Júpiter divide a los científicos

Cuando estudiamos damos por sentado que los planetas que están tan cercanos son algo conocido, sobre lo que los investigadores están de acuerdo. La realidad es que son tan desconocidos como las profundidades marinas de la Tierra, lo cual abre un abanico de interpretaciones. Júpiter no se salva de las dudas. Porque la comunidad científica se divide entre los que dicen que todo esto que sucede en Júpiter se debe a la luz que le llega del Sol, mientras que otro grupo dice que esa luz penetra muy poco porque las nubes de Júpiter son muy opacas y que el calor para mover los fenómenos viene de dentro. Digamos que el primero sería un modelo meteorológico terrestre y el segundo sería un modelo similar a una estrella. Nosotros lo que hemos aportado al debate es que las corrientes en chorro son profundas, por lo tanto parece que están regidas por la fuente interna de calor". Ese calor al que se refiere Sánchez-Lavega está retenido en el interior del planeta desde que se formó, hace 4.500 millones de años, con el resto del Sistema Solar. Poco a poco Júpiter se fue contrayendo y ahora tiene en su capa más externa temperaturas de 150 grados bajo cero, mientras el interior está muy caliente, del orden de unos 40.000 grados. Por su parte, el equipo de la UPV/EHU se posiciona en el debate "en una línea mixta: creemos que en las nubes superiores rige la luz del sol, la energía solar; pero por debajo, que es la mayoría, quien genera las corrientes en chorro y todos estos fenómenos meteorológicos violentos es la fuente interna de calor".

### El futuro del planeta gaseoso

Debido a la gran masa de Júpiter, hoy es el planeta que más energía interna posee en todo el Sistema Solar. Aunque esa energía es poca para nuestros estándares de la Tierra -ya que viene a ser aproximadamente de unos cinco vatios por metro cuadrado-, como el planeta tiene tanta superficie, el calor generado total es mucho. Para Sánchez-Lavega, "el futuro de este planeta es ir contrayéndose poquito a poco. En este momento se reduce un centímetro cada cien años. Así que se irá enfriando, perdiendo ese calor que tiene retenido desde que se formó".

A nuestra mente viene el libro "2010: Odisea 2", donde Arthur C. Clarke relataba cómo Júpiter se convertía en un sol. ¿Es esto posible? Recordemos de nuevo que esta inmensa bola gaseosa está formada en un 90% de hidrógeno, que es el componente químico fundamental del Sol. La diferencia está en que, debido a las altas temperaturas del astro, el hidrógeno está en estado atómico, estable como un plasma, brillando. Mientras que en Júpiter, como las temperaturas son muy frías en la parte superior, el hidrógeno se encuentra en estado molecular. O sea, la composición química es la misma, pero la forma en la que está el hidrógeno es diferente. Por ello para Sánchez-Lavega, "es una fantasía absoluta que Júpiter se convierta en sol porque no tiene la masa suficiente para comprimir el centro y como consecuencia que en él se den las reacciones termonucleares de fusión, que son las que generan el calor en las estrellas. El límite está calculado en que hacen falta trece veces la masa de Júpiter para llegar a tener reacciones de fusión que generen luz y calor".

Por el momento, el trabajo del equipo científico de la Universidad del País Vasco nos descubre un Júpiter con unos patrones de funcionamiento, algo sorprendente en un planeta gaseoso, que se revela más misterioso cuanto más sabemos de él. §

*"La Gran Mancha Roja tiene un tamaño inmenso. Ahora mismo tiene unos 20.000 Km, dos veces la Tierra"*



**REVISTA FUSION:** [Número actual](#), [Próximo número](#), [Números anteriores](#)

**INDICE:** [Por secciones](#), [Editoriales](#), [Entrevistas](#), [Temas Centrales](#), [Reportajes](#), [ONG's](#),

**SERVICIOS:** [Lista Correo](#), [Recomienda FUSIÓN](#), [Suscripción RSS](#)

**ESCRÍBENOS:** [Contacta con nosotros](#)

**CONOCE:** [Qué es FUSION](#), [Han pasado por FUSION](#), [Quince años de andadura](#)

**FUSION:**



Revista Fusión. | [Aviso Legal](#) | [Política de privacidad](#) | © Diseño y alojamiento: [Fusion10.net](http://Fusion10.net) ||

Última revisión: marzo 10, 2008.