

Primera visión en 3D de la atmósfera de Júpiter

La Gran Mancha Roja de Júpiter tiene más de 350 km de profundidad y los ciclones polares de este gigante gaseoso apenas cambian de posición con el tiempo. Esta semana se han presentado estos y otros hallazgos de la misión Juno de la NASA.

SINC

29/10/2021 10:45 CEST

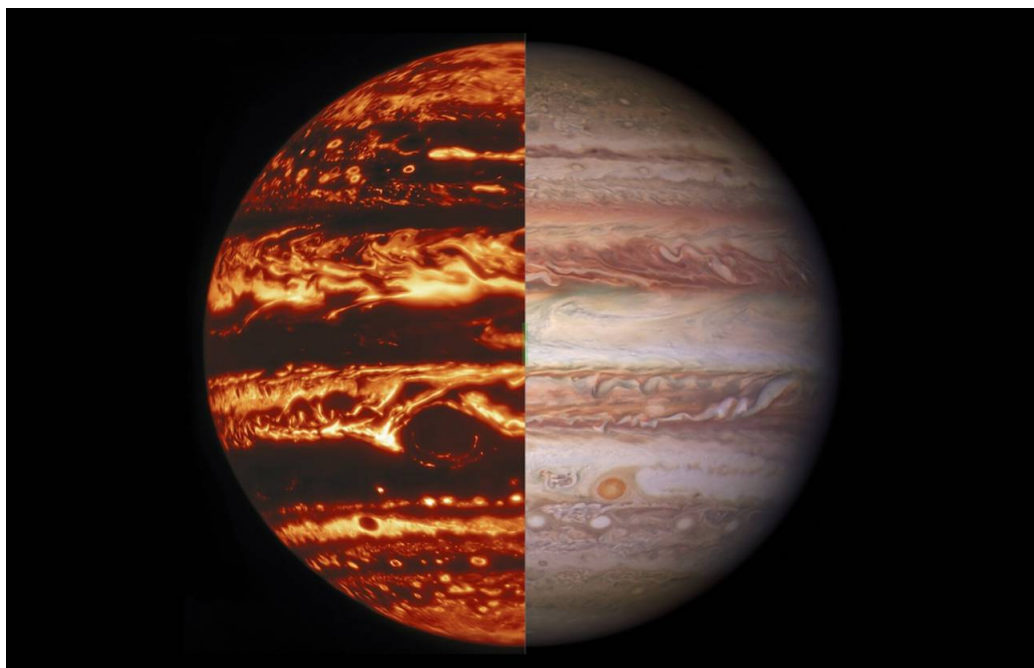


Imagen compuesta de Júpiter en luz infrarroja (izquierda) y visible (derecha) tomadas por los telescopios Gemini North y Hubble. / International Gemini

Observatory/NOIRLab/NSF/AURA/NASA/ESA, M.H. Wong and I. de Pater (UC Berkeley) et al.

Los nuevos datos de la **sonda Juno de la NASA** que orbita alrededor de **Júpiter** proporciona una imagen más completa de su atmósfera, ofreciendo pistas sobre los procesos invisibles que ocurren bajo sus nubes. Los resultados destacan el funcionamiento interno de los cinturones y zonas nubosas que rodean a Júpiter, así como sus ciclones polares y su conocida Gran Mancha Roja.

Un grupo internacional de investigadores publica esta semana varios artículos sobre estos descubrimientos en las revistas *Science* y el *Journal of*

Geophysical Research: Planets, que se suman a otros aparecidos recientemente en *Geophysical Research Letters*, y también los han explicado en una [presentación on line](#). “Cada artículo arroja luz sobre diferentes aspectos de los procesos atmosféricos del planeta”, apunta **Lori Glaze**, directora de la División de Ciencias Planetarias de la NASA.

“ *Estamos empezando a unir todas las piezas para obtener nuestra primera comprensión real sobre cómo funciona la hermosa y violenta atmósfera de Júpiter en 3D*

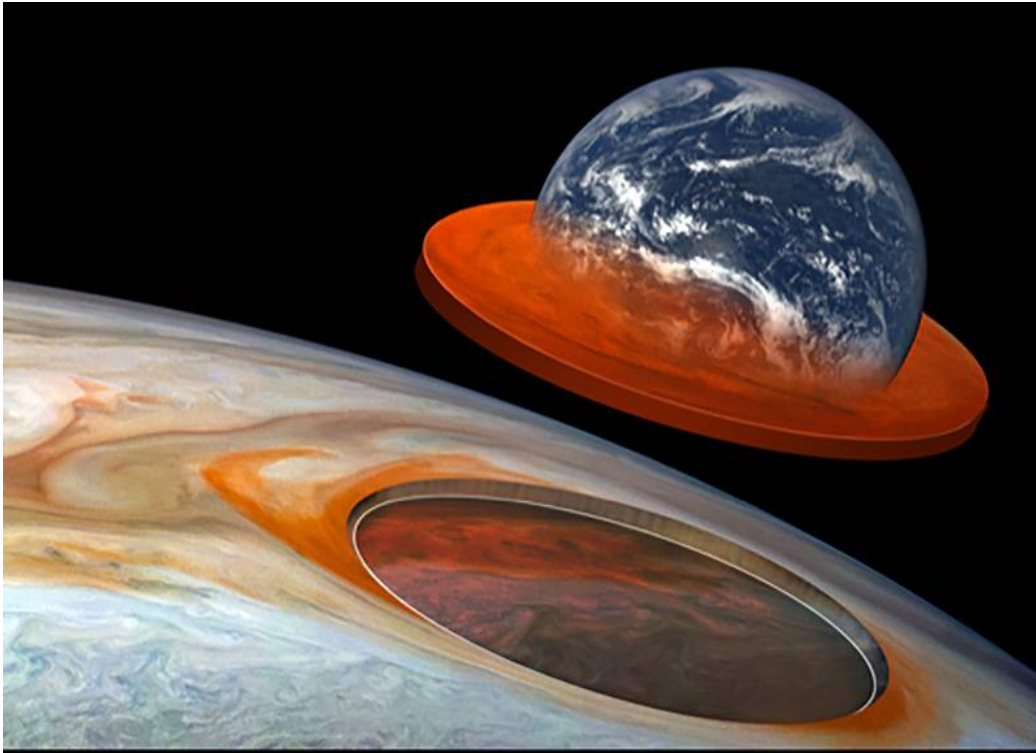
Scott Bolton (Southwest Research Institute)

”

Juno entró en la órbita de Júpiter en 2016. Durante cada una de las **37 pasadas** que la nave ha realizado hasta la fecha sobre el planeta, sus instrumentos han mirado por debajo de su turbulenta cubierta de nubes.

“Juno ya nos sorprendió anteriormente con indicios de que los fenómenos en la atmósfera de Júpiter eran más profundos de lo esperado”, explica **Scott Bolton**, investigador principal de esta misión que trabaja en el Instituto de Investigación del Suroeste en San Antonio (EE UU) y autor principal de un artículo en *Science* sobre la profundidad de los vórtices de Júpiter. “Ahora, estamos empezando a unir todas estas piezas individuales y a obtener nuestra primera comprensión real sobre cómo funciona la hermosa y violenta atmósfera de Júpiter en 3D”.

El **radiómetro de microondas (MWR)** de Juno ha permitido a su equipo asomarse por debajo de las cimas de las nubes de Júpiter y sondear la estructura de sus numerosas **tormentas de vórtice**. La más famosa es el icónico anticiclón conocido como **Gran Mancha Roja**, una colosal borrasca de 16.000 kilómetros de ancho. Más ancho que la Tierra, este vórtice carmesí ha intrigado a los científicos desde su descubrimiento hace casi dos siglos.



Esta ilustración que combina una imagen de Júpiter del instrumento JunoCam de Juno con otra de la Tierra para representar el tamaño y la profundidad de la Gran Mancha Roja de Júpiter. / JunoCam Image data: NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS; JunoCam Image processing by Kevin M. Gill (CC BY); Earth Image: NASA

Los nuevos resultados muestran que los **ciclones** son más cálidos en la parte superior, con menores densidades atmosféricas, mientras que son más fríos en la parte inferior, con mayores densidades. Sin embargo, los **anticiclones**, que giran en sentido contrario, son más fríos en la parte de arriba y más cálidos abajo.

Los hallazgos también indican que estas tormentas son mucho más altas o profundas de lo esperado, ya que algunas se extienden 100 kilómetros por debajo de la cima de las nubes y otras, incluida la Gran Mancha Roja, se extienden más de 350 kilómetros. Este sorprendente descubrimiento demuestra que los vórtices cubren regiones más allá de aquellas en las que se condensa el agua y se forman las nubes, por debajo de la profundidad en la que la luz solar calienta la atmósfera.

Las tormentas son mucho más profundas de lo esperado, ya que algunas se extienden 100 kilómetros por debajo

de la cima de las nubes y otras, incluida la Gran Mancha Roja, se extienden más de 350 kilómetros

La altura y el tamaño de la Gran Mancha Roja hacen que la concentración de masa atmosférica dentro de la tormenta pueda ser detectada por los instrumentos que estudian el campo gravitatorio de Júpiter. Dos sobrevuelos cercanos sobre ella ofrecieron la oportunidad de buscar la **firma gravitatoria** de la tormenta y complementar los resultados del MWR sobre su profundidad.

Con Juno viajando a baja altura sobre la cubierta de nubes de Júpiter a unos 209.000 km/h, los científicos pudieron medir cambios de velocidad tan pequeños como 0,01 milímetros por segundo utilizando una antena de seguimiento de la **Red de Espacio Profundo de la NASA** en la Tierra, desde una distancia de más de 650 millones de kilómetros. Esto permitió al equipo **limitar la profundidad de la Gran Mancha Roja a unos 500 kilómetros** por debajo de la cima de las nubes.

“La precisión requerida para obtener la gravedad de la Gran Mancha Roja durante el sobrevuelo de julio de 2019 es asombrosa”, destaca **Marzia Parisi**, científica de Juno del Laboratorio de Propulsión a Chorro de la NASA en el sur de California y autora principal de otro artículo en *Science*. “Poder complementar el hallazgo de MWR con información sobre la profundidad; tenemos confianza en que los futuros experimentos gravitatorios en Júpiter arrojarán resultados igualmente intrigantes”.

Cinturones y zonas

Además de los ciclones y anticiclones, Júpiter es conocido por sus característicos cinturones y zonas: **bandas blancas y rojizas de nubes** que envuelven el planeta. Fuertes vientos de este a oeste que se mueven en direcciones opuestas separan las bandas. Juno ya había descubierto previamente que estos vientos, o [corrientes en chorro](#), alcanzan **profundidades de aproximadamente 3.200 kilómetros**. Los investigadores siguen tratando de resolver el misterio sobre cómo se forman estas corrientes. Los datos recogidos por el MWR ofrecen una posible pista: el gas amoníaco de la atmósfera se desplaza hacia arriba y hacia abajo bastante

alineado con las corrientes en chorro observadas.

Las corrientes de chorro del planeta alcanzan profundidades de 3.200 km y el gas amoníaco de la atmósfera se desplaza arriba y abajo bastante alineado con ellas

“Al seguir el amoníaco, encontramos células de circulación tanto en el hemisferio norte como en el sur que son de naturaleza similar a las denominadas [células de Ferrel](#), que controlan gran parte de nuestro clima aquí en la Tierra”, señala **Keren Duer**, investigadora del Instituto de Ciencias Weizmann de Israel y autora principal de otro artículo en [Geophysical Research Letters](#) sobre estas estructuras. “Mientras que la Tierra tiene una célula de Ferrel por hemisferio, Júpiter tiene ocho, cada una al menos 30 veces mayor”.

Los datos del radiómetro MWR también muestran que los cinturones y las zonas sufren una transición alrededor de 65 kilómetros por debajo de las nubes de agua de Júpiter. A poca profundidad, los cinturones del planeta son más brillantes en luz de microondas que las zonas vecinas. Pero a niveles más profundos, por debajo de las nubes de agua, ocurre lo contrario, lo que revela una similitud con nuestros océanos.

“Llamamos a este nivel **joviclina** por analogía con la capa de transición que se observa en los océanos de la Tierra, conocida como **termoclina**, donde el agua del mar pasa bruscamente de ser relativamente cálida a relativamente fría”, explica **Leigh Fletcher**, científico de la Universidad de Leicester (Reino Unido) y autor principal del artículo en el *Journal of Geophysical Research: Planets* donde se destacan las observaciones por microondas de Juno de los cinturones y zonas templadas de Júpiter.

Ciclones polares estables

Juno también había observado disposiciones poligonales de tormentas ciclónicas gigantes en ambos polos de Júpiter: ocho dispuestas en un patrón octogonal en el norte y cinco en un patrón pentagonal en el sur. Ahora, cinco

años más tarde, se han utilizado los datos del **Jovian Infrared Auroral Mapper (JIRAM)** de la nave para determinar que estos fenómenos atmosféricos son extremadamente resistentes, permaneciendo en la misma ubicación.

Los ocho ciclones del polo norte y los cinco del sur son extremadamente resistentes, permaneciendo en la misma ubicación

“Los ciclones de Júpiter se afectan mutuamente en su movimiento, provocando que oscilen en torno a una posición de equilibrio”, apunta **Alessandro Mura**, coinvestigador de Juno en el Instituto Nacional de Astrofísica de Roma y autor principal de otro artículo de *Geophysical Research Letters* sobre las oscilaciones y la estabilidad de los ciclones polares de Júpiter. “El comportamiento de estas lentas oscilaciones sugiere que tienen raíces profundas”, añade.

Los datos de JIRAM también indican que, al igual que los huracanes en la Tierra, estos ciclones tratan de avanzar hacia el polo, pero los ciclones situados en el centro los empujan hacia atrás. Este equilibrio explica dónde residen los ciclones y los diferentes números que aparecen en cada polo.

Referencias:

Scott Bolton et al. “Microwave observations reveal the deep extent and structure of Jupiter’s atmospheric vórtices”.

Marzia Parisi et a. “The depth of Jupiter’s Great Red Spot constrained by Juno gravity overflights”. *Science*, 2021.

Derechos: **Creative Commons**.

TAGS

MISIÓN JUNO | JÚPITER | CICLONES | GRAN MANCHA ROJA | ATMÓSFERA |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)