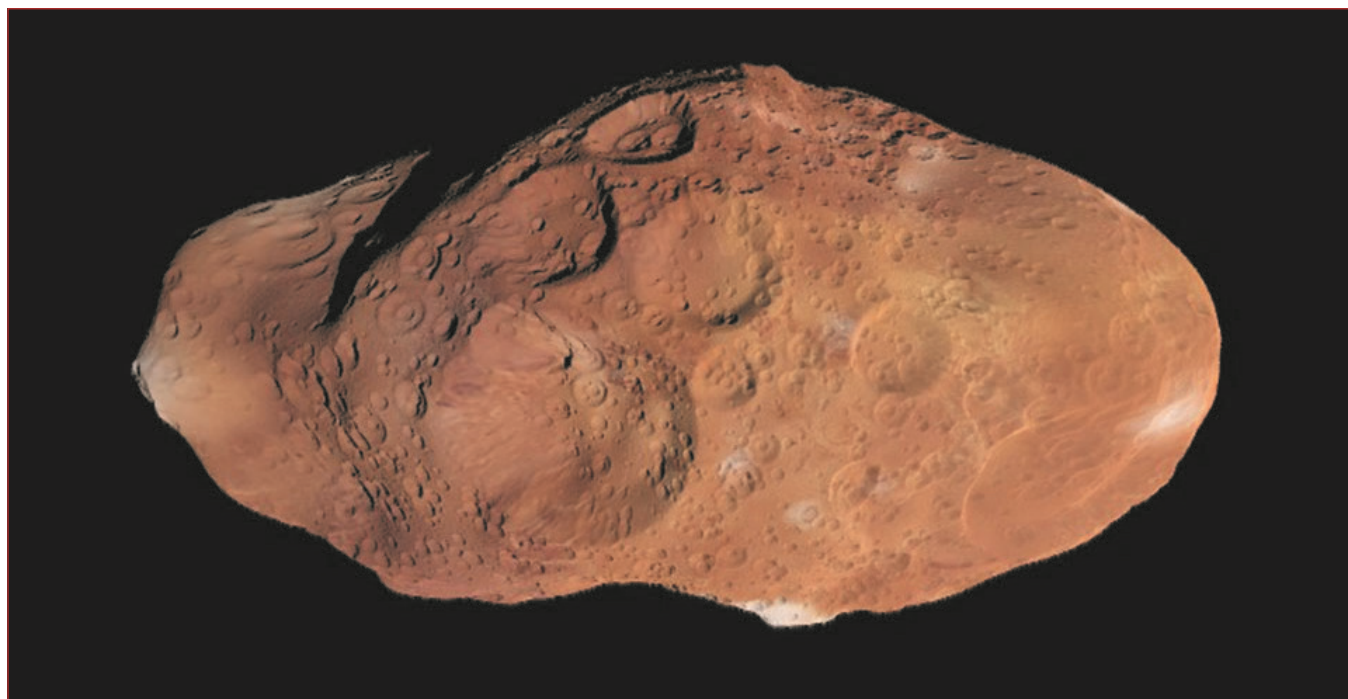


# Lunas planetarias (VI): Amaltea

Jesús S. Giner

*jsginer@gmail.com*

Coordinador de la sección de Planetaria



Desde 1610, año en que Galileo Galilei descubrió los primeros cuatro satélites de Júpiter, habían pasado casi tres siglos sin noticias de ningún otro. Fue necesario esperar hasta 1892 para que el astrónomo de vista más aguda que quizá nunca haya existido fuera capaz de distinguir, cerca del inmenso mundo gaseoso, un punto de luz que recibió el nombre de **Amaltea**. Fue la última de las lunas planetarias en ser hallada por el ojo desnudo, y su aspecto apatado, intenso color rojo y origen aún incierto la convierte en un pequeño mundo fascinante. Le dedicamos esta sexta entrega de la serie de artículos destinada a descubrir las lunas más desconocidas del sistema solar.

**Arriba:** Renderización digital de la luna Amaltea, basada en los datos e imágenes de la sonda Galileo, que la estudió en varios sobrevuelos relativamente cercanos entre 1996 y 2002. Aparte de su aspecto de patata llena de cráteres y cuencas de impacto, destaca el intenso color rojo. De hecho, Amaltea es el cuerpo más rojo de todo el sistema solar. (NASA-JLP)

En la noche del 9 de septiembre de 1892, el astrónomo estadounidense Edward Emerson Barnard (1857-1923), quien entre muchas otras aportaciones es quizá más conocido por la estrella que lleva su nombre, la cuarta más cercana al Sol, se hallaba trabajando a los mandos del gran telescopio refractor de 91 cm del observatorio Lick.

No se trataba de cualquier telescopio: de hecho, inaugurado poco antes, en 1888, fue el instrumento de su clase de mayor tamaño hasta casi diez años después, e incluso hoy en día solo hay otros dos refractores de mayores dimensiones.

Con tal instrumento, de una excelente calidad óptica, unida a su igualmente portentosa capacidad visual, Barnard fue capaz de detectar una "estrella" de magnitud 14 muy cerca del planeta gigante Júpiter, hasta donde entonces nunca nadie había sido capaz de observar nada más que los cuatro brillantes satélites galileanos.

Con este descubrimiento se cerró la época (iniciada por Galileo precisamente detectando a Ío, Europa, Ganímedes y Calisto en 1610) de hallazgos de lunas planetarias vistas a través del ojo desnudo con el auxilio de instrumentos ópticos; a partir de entonces (y, lógicamente, hasta hoy), todas las demás han sido localizadas gracias a la fotografía y a las técnicas digitales o, directamente gracias a los acercamientos de las sondas espaciales a los planetas en torno a los cuales aquellas orbitan.

Aunque los otros cuatro satélites de Júpiter fueron nombrados inicialmente por Simon Marius poco después de su descubrimiento, fue común, en los siglos XVIII y sobre todo en el XIX, llamarlos simplemente como «Júpiter I», «Júpiter II», etc. La nueva luna recibió, por tanto y siguiendo el método de la numeración romana, la denominación de *Júpiter V*, aunque casi desde el mismo momento de su hallazgo el astrónomo francés Camille Flammarion (1842-1925) lo bautizó como *Amaltea*, un nombre que se hizo popular pero no era oficial. De hecho, pasaron más de ochenta años hasta que la UAI adoptó ese nombre formalmente, en 1976.

El nombre, como suele suceder en estos casos siendo Amaltea luna de Júpiter, guar-

da relación con el gigante de gas. En efecto, en la mitología griega, Amaltea es la ninfa que, en modo nodriza, amamantó a Zeus (el Júpiter romano) cuando era un niño y lo ocultó, criándolo en secreto para que su padre, Cronos (Saturno), no lo encontrara y lo devorara, como era su cruel intención.

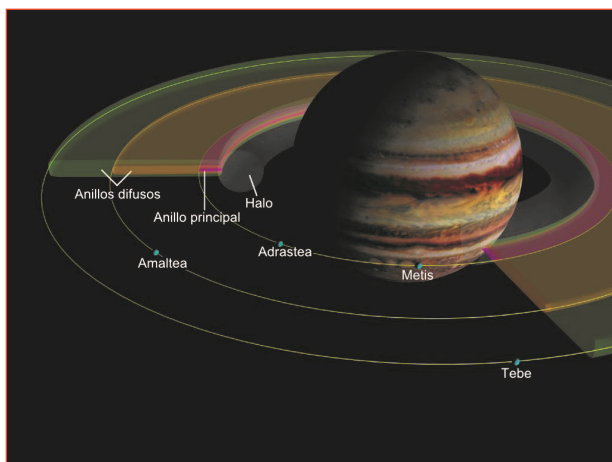
Desde luego, de Amaltea fue muy poco lo que se supo hasta la llegada de la sonda Voyager 1 (y su gemela Voyager 2) en 1979. Hasta entonces apenas se conocían parámetros orbitales y una estimación de sus dimensiones.

Amaltea orbita Júpiter a una distancia de unos 181.000 km, algo menos de la mitad que la existente entre la Luna y la Tierra. Dado que Júpiter es tan descomunal, en el cielo negro de Amaltea se vería enorme: con unos 46 grados de diámetro, sería unas 85 veces más ancho que nuestra Luna llena y alrededor de unas 900 veces más luminoso, aunque al extenderse en un área tan gigante no sería tan brillante. Además, también como la Luna, Amaltea está en rotación sincrónica respecto a Júpiter (es decir, siempre le muestra la misma cara), por lo que el planeta estaría como anclado siempre en el cielo y desde uno de los hemisferios de la luna sería invisible.

Apenas tiene su órbita una ligera excentricidad (el 0,003), y se mantiene inclinada 0,37° con respecto al ecuador de Júpiter. En general, las lunas internas de los planetas (tan internas como Amaltea), tienen valores de cero en ambos casos, por lo que se cree que esta luna ha sufrido la influencia del satélite Ío, modificándose su inclinación y excentricidad a causa de varias resonancias con ella, la luna mayor más cercana.

Un aspecto interesante de la órbita de Amaltea es que se halla cerca del borde exterior de su llamado *Anillo difuso*. Es una estructura muy débil que brota de la zona orbital de la luna hasta unos 129 000 km de

Júpiter. Tiene unos 2.300 km de espesor, está compuesto de polvo y curiosamente su origen tiene como fuente a la propia Amaltea. A consecuencia del choque de objetos procedentes del espacio exterior contra la familia de Júpiter, que suelen llevar muy alta velocidad de impacto, se expulsan partículas de polvo superficiales (esto no es nada difícil: por la fuerza de marea de Júpiter y la escasa densidad de Amaltea, la velocidad de escape es de apenas 1 m/s, por lo que el polvo puede escapar fácilmente de la luna) que en principio siguen las mismas órbitas que los satélites de los que proviene; sin embargo, lentamente van cayendo en espiral hacia el planeta, manteniéndose temporalmente y formando estos débiles halos de anillos (figura 1).

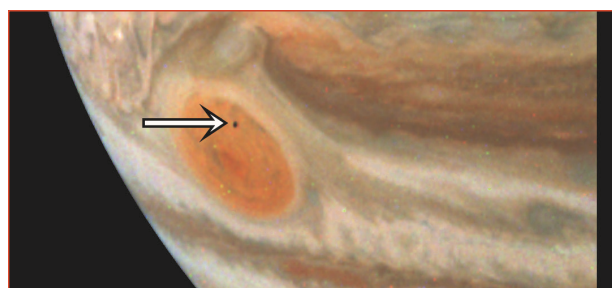


**Figura 1:** diagrama con la estructura de los anillos de Júpiter. El anillo difuso de Amaltea aparece en color marrón, el central. Su fuente de material es la propia luna, que lo nutre a causa de los impactos que recibe. (NASA-JLP)

En cuanto las Voyager arribaron al sistema del mayor planeta del sistema solar, pronto llegaron las sorpresas. Se suponía que Amaltea seguramente tendría una forma irregular, ya que su tamaño, de menos de 200 km, no sugería esfericidad. Y así resultó, pues su fisonomía es claramente alargada e irregular, un elipsoide con tres

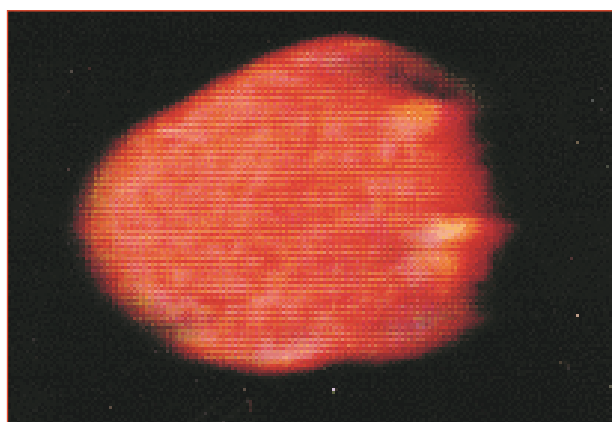
ejes de unos 150, 170 y 270 km de largo. Las medidas más refinadas de la sonda Galileo, que entró en órbita alrededor de Júpiter en 1995, concretaron los valores hasta los 128×146×250 km.

Amaltea tiene, por tanto, un tamaño realmente pequeño si lo comparamos con su planeta, y es algo que se ve elocuentemente cuando contemplamos la gigantesca esfera de Júpiter y Amaltea circula por delante (figura 2).



**Figura 2:** Amaltea (señalado con la flecha blanca), pasando por delante de la Mancha Roja de Júpiter. Con un diámetro medio de unos 175 km, es realmente diminuta. La fotografía es de la sonda Juno, realizada el 7 de marzo de 2024. (NASA / JPL / SWRI - Gerald Eichstädt)

Pero lo que sorprendió a los científicos planetarios es que Amaltea era intensamente roja (figura 3). De hecho, es tan roja que no hay nada más rojo en todo el sistema solar



**Figura 3:** imagen en color de Amaltea tomada por la sonda Voyager 1 en 1979. Lo que más llamó la atención entonces fue su intenso color rojo superficial, la forma irregular y esas manchas blancas de la derecha, así como oquedades que podían ser grandes cráteres de impacto. (NASA-JLP)





 ¡Estas Navidades...  
regala **astronomía** al mejor precio!

***‘Vivir el Cielo’*** (2ª EDICIÓN, 2024)  
***‘Héroes De Las Estrellas’*** (2ª EDICIÓN, 2025)

De Jesús S. Giner

PRECIO NORMAL: 30 €

PARA SOCIOS DE LA AAS:

**¡¡SOLO 15€ LOS DOS LIBROS!!**

¡SOLICITA TUS EJEMPLARES, DEDICADOS Y FIRMADOS!

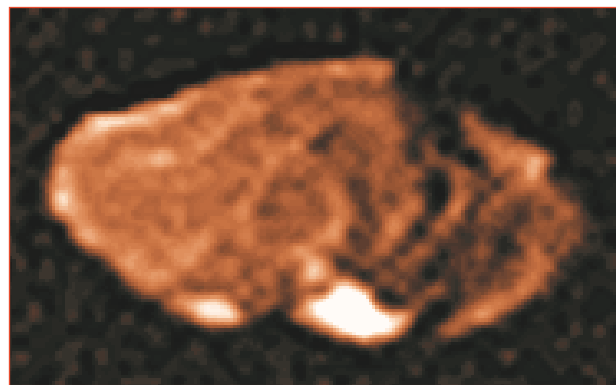
603 544 763  
jsginer@gmail.com

(ni siquiera Marte, que suele ser apodado como el “planeta rojo”; su rojez palidece en comparación con la de Amaltea).

¿A qué se debe esta coloración tan potente? Las imágenes de la Voyager revelaron que, además de roja, la superficie de Amaltea era muy oscura (su albedo es de 0,090). Solo aparecían algunos puntos brillantes aislados, con tonos más verdiblanco, y se pensó que el aspecto general de la luna era debido a su entorno inusual. Las primeras suposiciones de los astrónomos, como la de Joseph Veverka en 1980, fue imaginar que podía deberse al choque de partículas cargadas de la magnetosfera joviana, o bien por contaminantes como el azufre de los volcanes de Ío, o tal vez materia micrometeorítica de alta velocidad. Todos estos factores, combinados, oscurecerían, alterando y enrojeciendo, la superficie de Amaltea. Hay también manchas brillantes menos rojizas ubicadas en las laderas principales de Amaltea, pero el por qué presentan este calor es una incógnita. Los puntos brillantes y verdosos, por su parte, probablemente son lugares que han padecido raros procesos de alteración.

Pese a su aspecto general oscuro, la superficie de Amaltea es un poco más brillante que la de otros satélites interiores de Júpiter, como Tebe o Metis. Además, presenta una clara asimetría entre los dos hemisferios, el delantero y trasero, siendo aquel algo más brillante. La razón quizá obedezca a la mayor velocidad y frecuencia de los impactos en ese hemisferio, los cuales excavan en la superficie y extraen material brillante, es de suponer que hielo, del interior de la pequeña luna.

Las mejores y más detalladas imágenes de Amaltea tomadas por la Voyager 1 (figura 4) en 1979 mostraban un gran y profundo cráter, que después recibiría el nombre de *Pan*. Otra característica super-



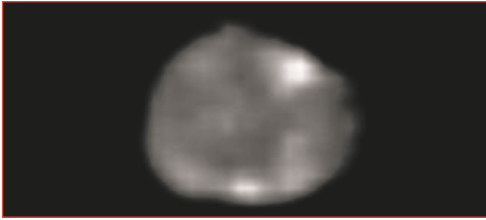
**Figura 4:** una de las imágenes de Amaltea más detalladas, realizada por la sonda Voyager 1 en 1979. Muestra el lado frontal del satélite, con el norte arriba, y se ven los cráteres de impacto Pan y Gea (arriba a la derecha y abajo, así como las dos fáculas o manchas brillantes. (NASA/JPL)

ficial notable era *Gea*, también un cráter de impacto. Además, eran evidentes dos manchas brillantes, llamadas *Ida Facula* y *Lyctos Facula*. Estas cuatro formaciones han sido, hasta el momento, las únicas que han recibido nombres propios de rasgos en Amaltea por parte de la UAI.

**Pan**, en el hemisferio norte y el cráter mayor, es inusual porque presenta un tamaño extremadamente grande en relación con el de la propia luna. En efecto, con un diámetro de 100 km de ancho (y con una profundidad que se calcula en torno a los 8 km), Pan quizá no *debería* existir. Recordemos que en el anterior artículo de esta serie<sup>1</sup>, cuando hablamos de Proteo, la luna de Neptuno, vimos que existía un límite entre el tamaño de un cráter y el del cuerpo que lo alberga. Esa relación es de entre un tercio y la mitad; si el impacto es mayor, podría destruir el cuerpo que lo recibe. Por tanto, si Pan mide unos 100 km y Amaltea unos 175 de media (figura 5), el límite está claramente por encima. Aun así, Amaltea no se ha desintegrado, como tampoco Proteo. Quizá la razón sea que el interior de estas lunas es

<sup>1</sup> “Lunas planetarias (V): Nereida y Proteo”, *Huygens*, número 160 (julio-septiembre 2025), 25-32.

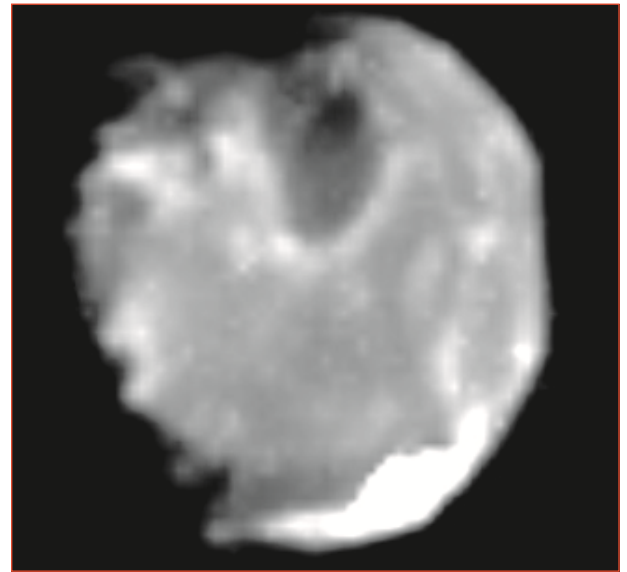
muy poroso, como veremos, con grandes cavidades que provocan un comportamiento más plástico y evita su destrucción total.



**Figura 5:** la primera fotografía de la sonda Galileo de Amaltea, el 7 de septiembre de 1996. Se ven dos manchas blancas, asociadas a los mayores cráteres de impacto de la luna, Pan y Gea, al norte y sur, respectivamente. El eje más alargado de satélite mira permanentemente hacia Júpiter, al cual orbita en unas doce horas. Amaltea tiene unos 175 km de diámetro de media. (NASA/JPL/Ames Research Center)

**Gea**, por su parte, y ubicado en el hemisferio sur, tampoco es pequeño: mide 80 km de ancho... pero su suelo es tan hondo que posiblemente alcance los 16 km, es decir, el doble que Pan. Podría, de hecho, ser uno de los cráteres más profundos de todo el sistema solar. El interior del cráter no es uniforme, sino que más o menos un tercio se halla recubierto por una formación brillante, la mayor de la superficie de esta luna, y notablemente más luminosa que el resto del cráter. De unos 25 km de ancho, parece extenderse más allá de su límite, pero las imágenes disponibles, donde aparece muy luminosa (figura 6) no permite concretarlo más.

Hay, como hemos comentado, otros dos rasgos nombrados en Amaltea: se trata de las áreas brillantes **Lyctos Facula** e **Ida Facula**, que se encuentran en lo que parecen ser las laderas de una cordillera extendida a lo largo del meridiano. Este tipo de formación recibe los nombres de lugares asociados a la figura de Zeus, mientras que los cráteres se relacionan con Zeus y la propia Amaltea, y ambos fueron descubiertos por la sonda Voyager 1 en 1979.

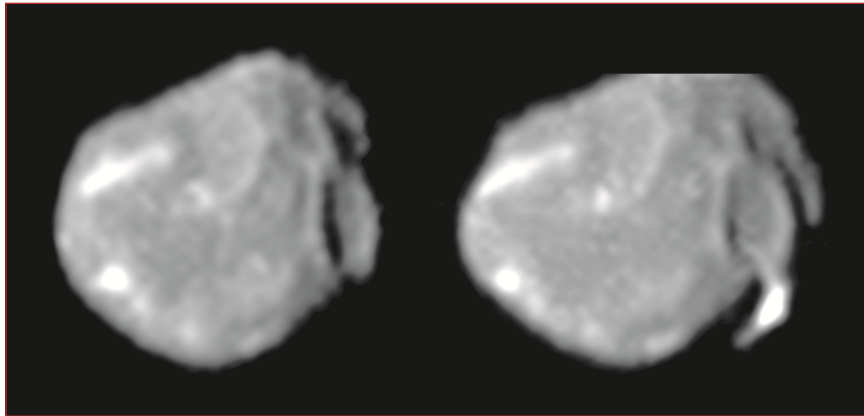


**Figura 6:** esta es la mejor imagen disponible de Amaltea, capturada por la sonda Galileo el 4 de enero de 2000, desde unos 238.000 km de distancia. La imagen tiene una resolución de 2,4 km por píxel, y fue posible gracias a varios sobrevuelos que tuvieron lugar entre 1999 y 2000. La gran región blanca cerca del polo sur de Amaltea (abajo) marca la mancha más brillante de material superficial dentro del cráter Gea; en la imagen aparece muy sobreexponida, de modo que el área real es algo inferior. Aún así, abarca unos 25 km dentro del suelo del cráter. Si se observa con atención el borde entre la zona iluminada y la oscura (a la izquierda, el terminador) se aprecia una forma festoneada (o como los dientes de una sierra), lo que es indicativo de que partes de la superficie de este satélite son muy irregulares, con numerosas colinas y valles. (NASA/JPL/Cornell University)

**Lyctos Facula** es, en efecto, una ladera montañosa brillante, de unos 25 km de longitud y alrededor de unos 20 km de altura, es decir, dos veces y media la altitud del monte Everest, siendo uno de los rasgos con mayor altitud de todo el sistema solar. Su nombre hace referencia a la región de Creta donde creció Zeus; por su parte, **Ida Facula**, con la misma naturaleza que Lyctos, abarca unos 15 km de ancho, y debe su nombre a ser la montaña en Creta donde Zeus jugaba de niño. Estas fáculas podrían representar material expulsado durante la formación de los cráteres de impacto adyacentes, o simplemente marcan la cresta de una dorsal local.



Se pueden observar otras manchas de material relativamente brillante en otras partes de Amaltea, aunque ninguna de estas manchas tiene la forma lineal de Ida. También hay muchos otros cráteres de impacto no nombrados en la luna (figura 7).



**Figura 7:** un par de imágenes de Amaltea, tomadas gracias a la sonda Galileo en agosto y noviembre de 1999, respectivamente. Con una resolución de unos 3,8 km, evidencia un gran cráter de impacto (sin nombre) próximo al borde derecho del satélite, de unos 40 km de ancho; dos altas crestas se extienden desde la cima del cráter en forma de 'V'. A la izquierda de estas crestas, en la parte superior central, se observa un segundo gran cráter muy erosionado, y en el lado izquierdo una franja lineal de material brillante con unos 50 km de largo, Ida Facula.

La cuestión del origen de Amaltea es incierta. Su forma irregular y su gran tamaño llevaron en el pasado a pensar que se trataba de un cuerpo bastante cohesionado y rígido, pues se suponía que si estuviese compuesto de hielo u otros materiales débiles habría sido redondeado por su propia gravedad. Sin embargo, poco antes de que la sonda Galileo se precipitara sobre Júpiter, a finales de 2002 realizó un sobrevuelo a solo 160 km de Amaltea, y el modo como fue desviada de su órbita permitió estimar a los científicos su masa. Sabiendo el volumen, se calculó fácilmente su densidad: apenas 0,86 g/cm<sup>3</sup>. Esto señala que debe tener un interior helado y poroso, quizá débilmente

unido por la gravedad. Además, análisis de su espectro nos dicen que posee minerales hidratados, algo incompatible con haberse formado cerca de Júpiter (su inmenso calor lo habría impedido). Por lo tanto, hay tal vez dos opciones: quizá tanto Amaltea como otras lunas jovianas interiores nacieron del

disco de material que rodeaba a Júpiter tras su formación, si bien en una órbita más lejana y fría, y que posteriormente han ido acercándose al planeta gigante. O puede, y esta es quizá la opción más plausible, que proceda de otra región del sistema solar y sea un cuerpo capturado por la inmensa gravedad de Júpiter.

Amaltea, pues, una luna de lo más desconocida para casi todos, es el cuerpo más rojo del sistema solar, presenta alturas y profundidades de récord en su superficie, y mantiene unos orígenes aún desconocidos. No está nada mal para un pequeño mundo que apenas es una mota de polvo al lado de su gigante y adorado Zeus (figura 8). ■



**Figura 8:** Júpiter, en una fantástica imagen de nuestro compañero Luis Farinós, del 28 de noviembre de 2025. El disco oscuro sobre las nubes del planeta es la luna Ío. El punto blanco (abajo a la derecha y rodeado por un círculo) simula el tamaño de Amaltea. (Luis Farinós)