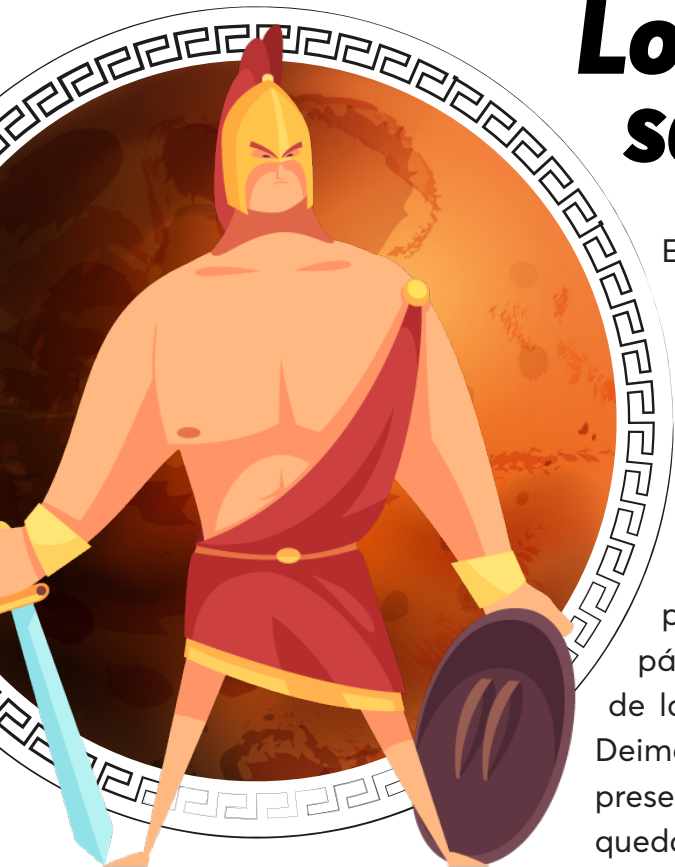


# Astronomía desde casa



Publicación mensual digital / **Edición N° 4** / **Contenido:** Equipo Parque Astronómico La Punta / **Astrónomo:** Ronny Tapia Vega / **Colaboradores:** Fermin Cavallaro, Maximiliano Preti, Jorge Lucero, Victor Requelme, Virginia Trey, Nathan Vargas, Marcos Videla, Gisela heredia / **Programa de Divulgación Científica:** Javier Torres / **Secretaría de Extensión:** Susana Torres / **Rectora ULP:** Alicia Bañuelos / **Diseño, flexión y corrección:** Micaela Figini, Lucas Rodríguez, Federico Arroyuelo, Julieta Franco, Emanuel Lorenzoni (Programa Comunicación ULP)

# Los nombres de los satélites naturales



El planeta **Marte**, tanto en la mitología romana como en la griega, estaba relacionado con la guerra. ¿Por qué? Su aspecto rojizo era sinónimo de sangre y violencia. Personificado por **Ares** en las antiguas leyendas griegas, junto a **Afrodita**, diosa del amor, tenían dos hijos: **Fobos** y **Deimos**. Estos hermanos gemelos, que dieron nombre a los dos satélites naturales que orbitan Marte, acompañaban a su padre en las batallas. Fobos sembraba miedo y pánico en los combatientes, quienes huían aterrados de la batalla o fingían su muerte para luego escapar. Deimos hacía su aparición luego de su hermano, presentándose ante los luchadores, que por miedo, quedaban paralizados ante el terror al dolor o la muerte.

En el caso de **Júpiter**, la denominación de sus lunas también tiene que ver con personajes de la mitología greco-romana. Los satélites del gigante y gaseoso planeta llevan nombres de amantes, conquistas e hijas del dios Júpiter (**Zeus**).

Los 7 satélites de **Saturno** conocidos hacia 1847, habían sido nombrados por **William Herschel** como gigantes y titanes de la mitología griega. Los dos interiores los nombró **Mimas** y **Encelado** y los cinco exteriores: **Titán** y **Jápeto**, **Tetis**, **Dione** y **Rea**. Estas últimas tres consideradas como titánides. La **UAI (Unión Astronómica Internacional)** continúa con el sistema de Herschel, nombrando según titanes o sus descendientes, sin embargo, debido al creciente aumento de satélites que han sido descubiertos últimamente,



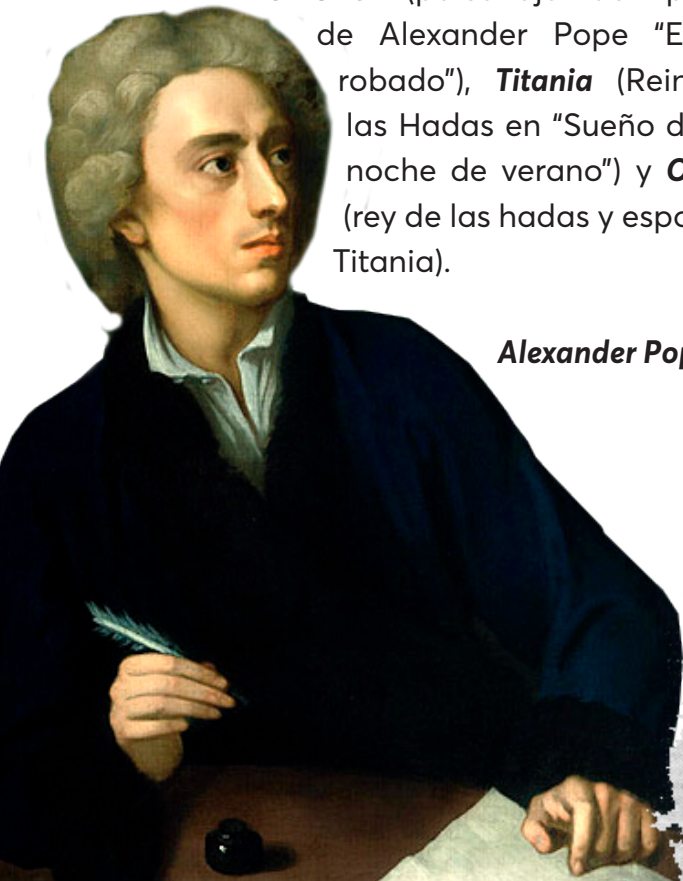


## Los nombres de los satélites naturales

la UAI ha tenido que elaborar un nuevo esquema para los satélites exteriores. En el año 2004 se permitió que los nuevos satélites descubiertos tuvieran nombres de monstruos o gigantes de otras mitologías, por lo que se agruparon los satélites exteriores en grupos, de manera tal que un grupo lleva el nombre de gigantes nórdicos; otro de gigantes celtas y el último de gigantes de la cultura inuit.

**Urano** posee 27 satélites naturales, nombrados en honor a personajes de las obras de **Shakespeare** y **Alexander Pope**. Los cinco principales son **Miranda** (hija del mago Próspero— de la obra de William Shakespeare “La Tempestad”) , **Ariel** (espíritu sirviente del mago Próspero), **Umbriel** (personaje del poema de Alexander Pope “El rizo robado”), **Titania** (Reina de las Hadas en “Sueño de una noche de verano”) y **Oberón** (rey de las hadas y esposo de Titania).

**Alexander Pope**



**Neptuno (Poseidón)** en la mitología griega es el dios de los mares, por lo tanto las 14 lunas que orbitan el planeta del mismo nombre, llevan el nombre de deidades del agua.

**William Shakespeare**



# Satélites Naturales: **Pero... ¿Qué es un satélite natural?**

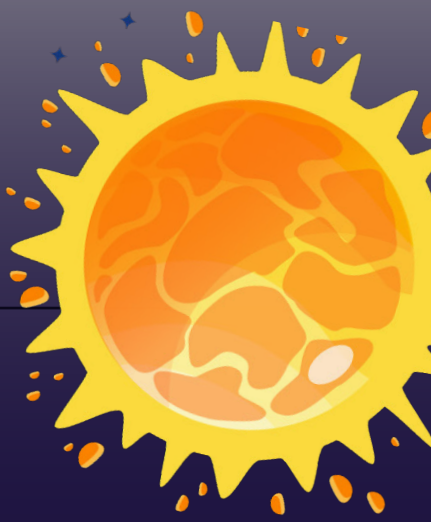
Es todo cuerpo celeste no artificial que orbita alrededor de otro más grande. El concepto se refiere a todos aquellos que también reciben el nombre de "lunas" y se mueven en torno a los planetas del **Sistema Solar**, aunque pueden hacerlo alrededor de planetas enanos e incluso de otros cuerpos más pequeños, como los asteroides.



Si tenemos en cuenta, solo los de los planetas,  
el Sistema Solar está conformado por al menos

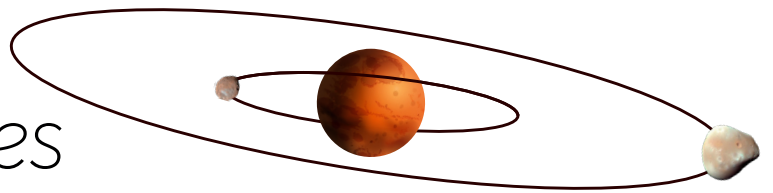
## 146 satélites naturales

que se mantienen girando alrededor de cada uno de ellos por la fuerza de gravedad de cada planeta.





# Satélites naturales **de Marte**



Es el planeta más pequeño de los que tienen satélites naturales, y a pesar de tener la mitad del diámetro de nuestro planeta tiene ¡dos!, los ya nombrados **Fobos** y **Deimos**.

Aún no se conoce muy bien cómo los obtuvo. Una de las teorías es que fueron capturados por la gravedad del planeta, lo cual concuerda con su composición, que es muy similar a los asteroides que se encuentran en el **Cinturón Principal**, pero la masa del planeta es muy pequeña para que su fuerza

de gravedad sea suficiente para capturarlos. La otra es que se formaron del material que se liberó después de que un objeto del tamaño de un asteroide colisionara con el planeta. Eso explica porqué las órbitas tienen una forma casi circular y están sobre el ecuador del planeta.

Las formas de ambos satélites naturales son muy distintas a la Luna, son más pequeñas y no tienen forma esférica.

Ahora veamos en detalle ambos satélites:

## Fobos

Es el más cercano, con un tamaño de 27 km x 22 km x 18 km. Su forma irregular muestra múltiples cráteres de impactos compuesto de carbono y hielo.

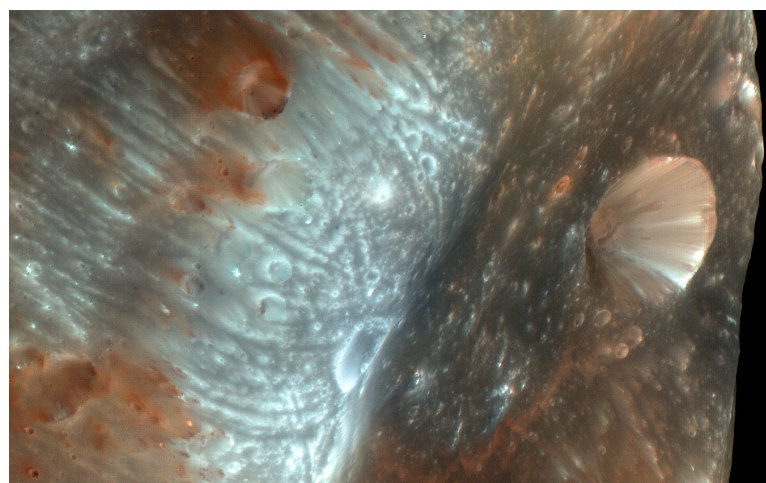
De todos los satélites naturales que hay en nuestro Sistema Solar es el que orbita más cerca del planeta. Está a una distancia de 9376 km, medidos desde el centro del

planeta, comparado con los 384 000 kilómetros que separan a la Luna de la Tierra.

Desde su superficie se mueve a solo 6036 kilómetros de altura, pero su velocidad de rotación es mayor que nuestro satélite natural porque se demora solo 7 horas y 40 minutos en dar una vuelta al planeta.

**CU  
RIO  
SI  
DAD**

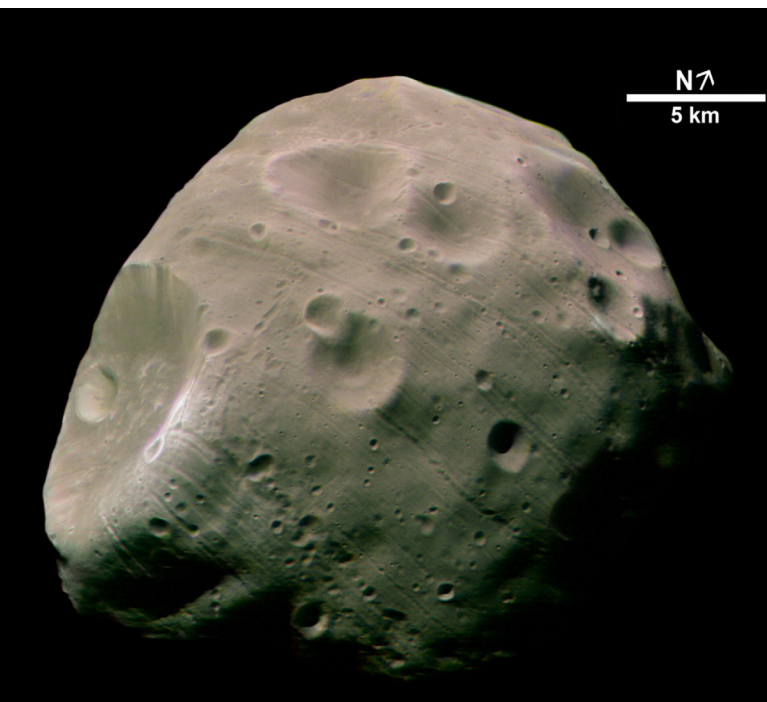
Como su velocidad alrededor del planeta es mucho mayor que la rotación de **Marte** (alrededor 24 horas 40 minutos), ¡sale al revés que nuestra **Luna**! Es decir por el oeste y se oculta por el este, y todo lo hace en aproximadamente 4 horas.



Al igual que en nuestro planeta, se producen distintos fenómenos que siempre llaman la atención. Un claro ejemplo son los eclipses, que a diferencia de nuestro planeta no son totales. A pesar de que el Sol se ve más pequeño porque Marte está más lejos que nuestro planeta, **Fobos** no alcanza a cubrir completamente el disco solar y por eso los únicos eclipses que pueden observarse se podría definir como anulares, y debido a la velocidad del satélite su duración es mucho menor. En la imagen obtenida por el rover **Curiosity** podemos apreciar como se ve desde suelo marciano:

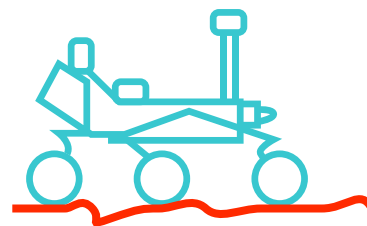
Su órbita es como una espiral que cae muy lentamente hacia el planeta, alrededor de 1,8 metros por siglo (o 20 centímetros por año). Como consecuencia puede caer en el planeta o por fuerzas de marea desintegrarse y formar un pequeño anillo alrededor del planeta.

Recordemos que la fuerza de marea se produce porque la fuerza de gravedad es distinta en cada parte de **Fobos**. En la región más cercana al planeta es un poco mayor que en la parte más alejada, y si el interior no es lo suficientemente firme, como consecuencia puede romperse y formar un disco o anillos



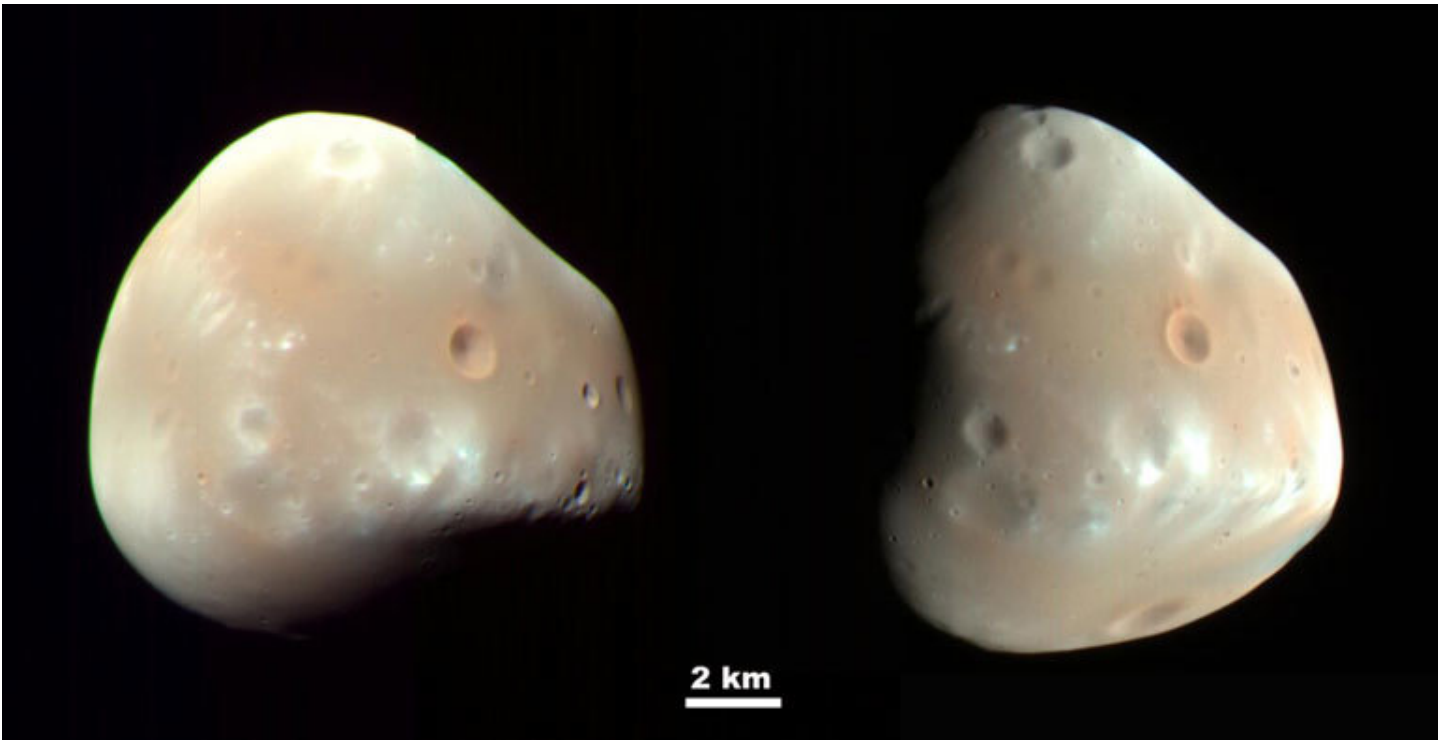
con sus fragmentos, que durarían alrededor de 1 millón de años solamente. Pero para conocer qué pasará, tendremos que esperar un poco más de 11 millones de años.

**Mirá el video del eclipse de Fobos, capturado por el rover Curiosity. ¡Así se vería desde Marte!**





# Deimos



Es de menor tamaño que **Fobos**, pero también irregular. Sus dimensiones son 15 km x 12 km x 11 km, su movimiento alrededor del planeta es a una altura de 20074 kilómetros. El tiempo que se demora en dar una vuelta completa es de 30,3 horas y si planeamos observar, hay que calcular que sale siempre cada 5 días y medio por el este.

Desde la superficie del planeta se observa como una estrella brillante, es decir que no se puede distinguir ningún detalle de su superficie a simple vista. Otra característica que tiene es que al igual que nuestro satélite natural también presenta fases. Por ejemplo, cuando el **Sol** ilumina completamente la cara que da al planeta, equivaldría a una **Luna Llena** en nuestro planeta, siendo el momento en que tiene su mayor brillo. Pero se vería muy diferente, se podría comparar como si observaríamos el **Lucero**.

## **Deimos y Saturno obtenida por la sonda Mars Express**



© ESA/DLR/FU Berlin CC BY-SA 3.0 IGO

Al igual que su compañera, también se interpone entre el **Sol** y **Marte**, pero por su menor tamaño no puede cubrir a la estrella para producir un eclipse total de Sol. Cuando estos tamaños aparentes son tan diferentes y el objeto no alcanza a cubrir la mayoría del disco de la estrella, definimos este fenómeno como tránsito, los cuales han podido ser captados por las sondas que han descendido en la superficie. En la imagen de la derecha les mostramos un ejemplo de la sonda **Curiosity**.



**Hacé click y mirá el eclipse en movimiento**

También se puede observar como **Deimos** pasa detrás de **Fobos**, este fenómeno fue observado en agosto de 2013 por la sonda **Curiosity**:



Una característica que tienen en común **Fobos** y **Deimos**, es que tienen órbitas muy bajas, que aparentemente rozan el planeta en la franja cercana a su ecuador. Por esta razón a medida que nos alejamos se verán cada vez más bajas y habrá un momento en que no se verán más. **Fobos** no podrá observarse en latitudes mayores a  $70^\circ$  y **Deimos**, si estamos a más de  $82,7^\circ$ . Si lo comparamos con nuestro planeta, sería como si en el hemisferio sur en algunos sectores de la Antártida nunca se verán.

**Hacé click y mirá el video**

**CU  
RIO  
SI  
DAD**

Una consecuencia de que se muevan tan bajo, es que también se verán de distinto tamaño, a medida que nos alejamos del Ecuador se verán más pequeños.



# Satélites naturales de **Júpiter**

Cuando hablamos de los satélites naturales (o lunas) y de los planetas gigantes gaseosos, podemos imaginar una reunión familiar donde van todos y no conocemos a la mayoría .

Esta analogía es más que válida cuando hablamos de los gigantes gaseosos, debido a la gran cantidad de lunas que tienen y sus distintos orígenes. Desde las que se formaron con el planeta y las que, debido a la gran fuerza de gravedad, fueron capturadas. Por esta razón, a diferencia de los rocosos, tienen un gran número y es variable. Los satélites también pueden estar en lo que se denominan órbitas inestables, manteniéndose orbitando durante algunos cientos de años, para después ser expulsados hacia el espacio.

Un factor importante que se tiene que tener en cuenta son las colisiones que puede haber entre ellas provocando que se dividan y generen nuevos satélites o que se desintegren, pudiendo formar un anillo opaco alrededor del planeta.

**Galileo Galilei** fue uno de los primeros, entre 1609 y 1610, en observar satélites naturales en otro planeta y fueron **Ío, Europa, Calisto** y **Ganímedes**, denominadas posteriormente como **galileanos**.

La principal división que se puede realizar es en regulares e irregulares. Los primeros son los que están más cerca del planeta, integrados por los 4 galileanos y los más 4 más cercanos al planeta, llamados grupos de **Amaltea**, donde la luna de ese nombre es la que se destaca.



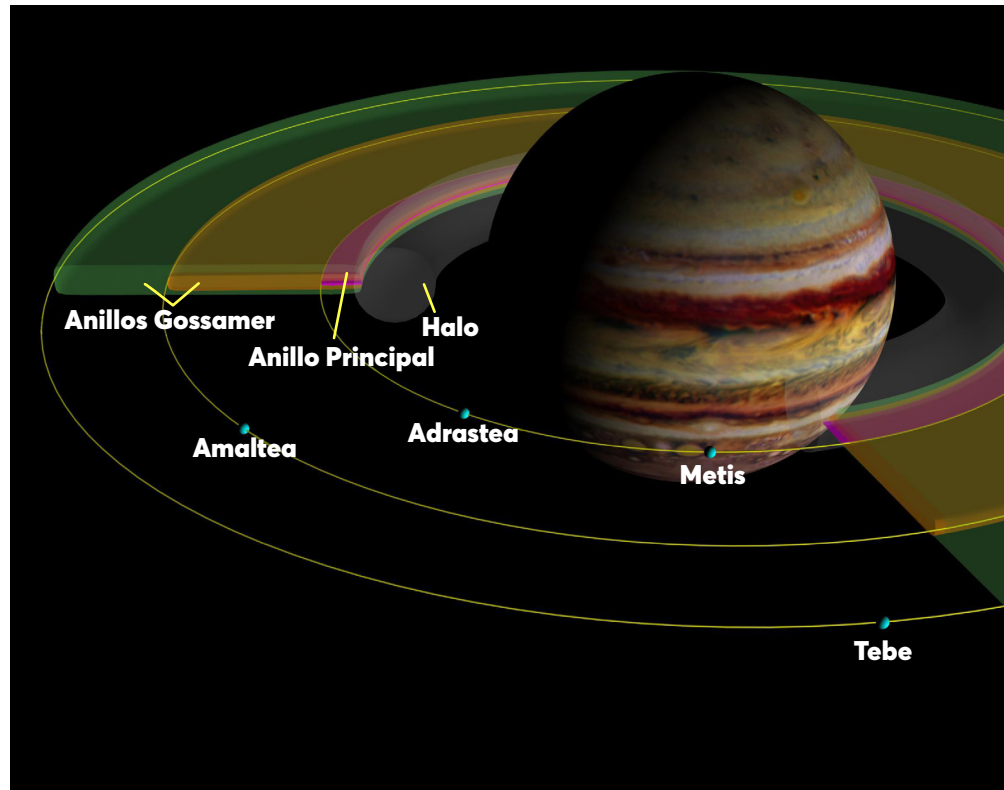
**CU  
RIO  
SI  
DAD**

**Amaltea**, en 1892, fue el último satélite natural descubierto desde nuestro planeta usando un telescopio, mientras que **Adrastea** fue el primero en ser descubierto utilizando una sonda espacial **Voyager 2**, cuando esta pasó cerca del planeta en 1979.

## Satélites naturales de Júpiter

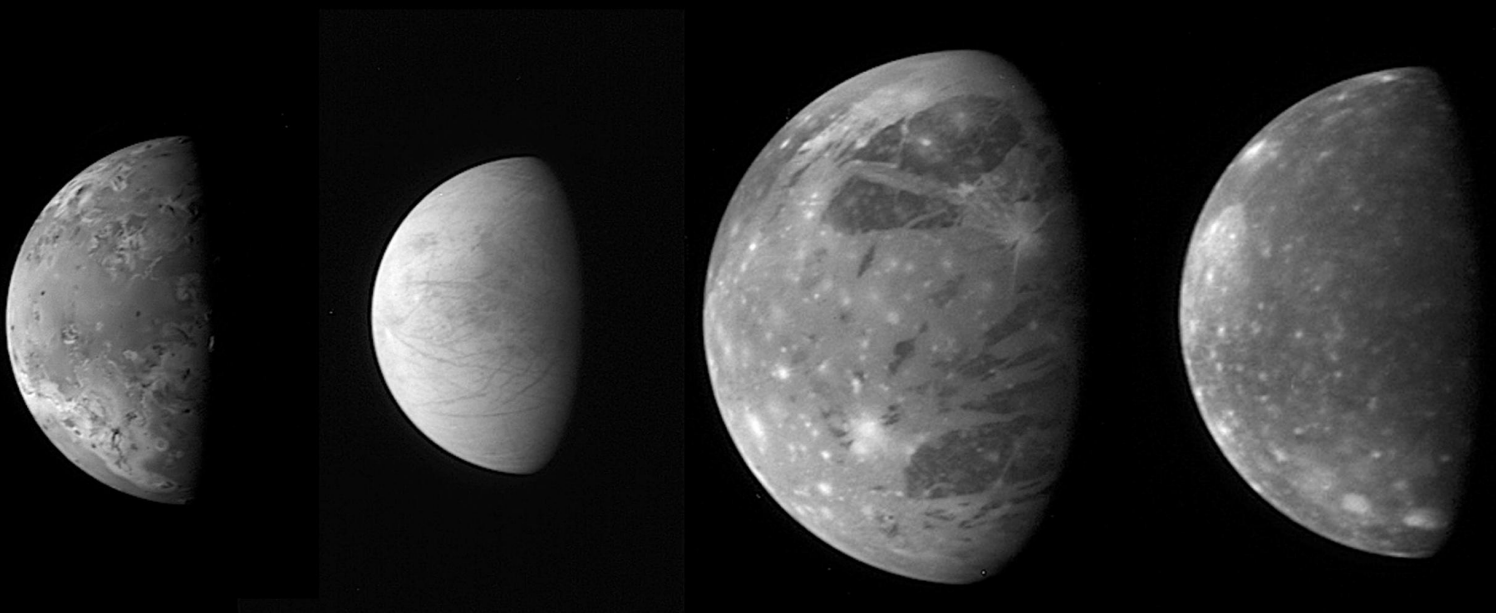
El grupo de Amaltea integra 4 de sus lunas más cercanas, con órbitas entre 128000 y los 222000 kilómetros. Al igual que los satélites de Marte son asimétricos y pequeños con tamaños que están entre los 16 y 250 km, lo que indica que fueron atrapados por la gravedad del planeta.

Sus órbitas son casi circulares y coinciden con la ubicación de los anillos de Júpiter, al parecer el polvo y restos que son expulsados de la superficie de las lunas durante alguna colisión con algún meteorito alimentan el disco que está alrededor del planeta.



Las siguientes lunas que veremos son las más grandes y estudiadas. Corresponden a las galileanas, y, a diferencia del resto, son esféricas. Ahora viajaremos a cada una de ellas y veremos que son completamente diferentes.

**Composición de imágenes para comparar sus tamaños, de izquierda a derecha: Ío, Europa, Ganímedes y Calisto, tomadas en 2007 por la sonda New Horizons.**

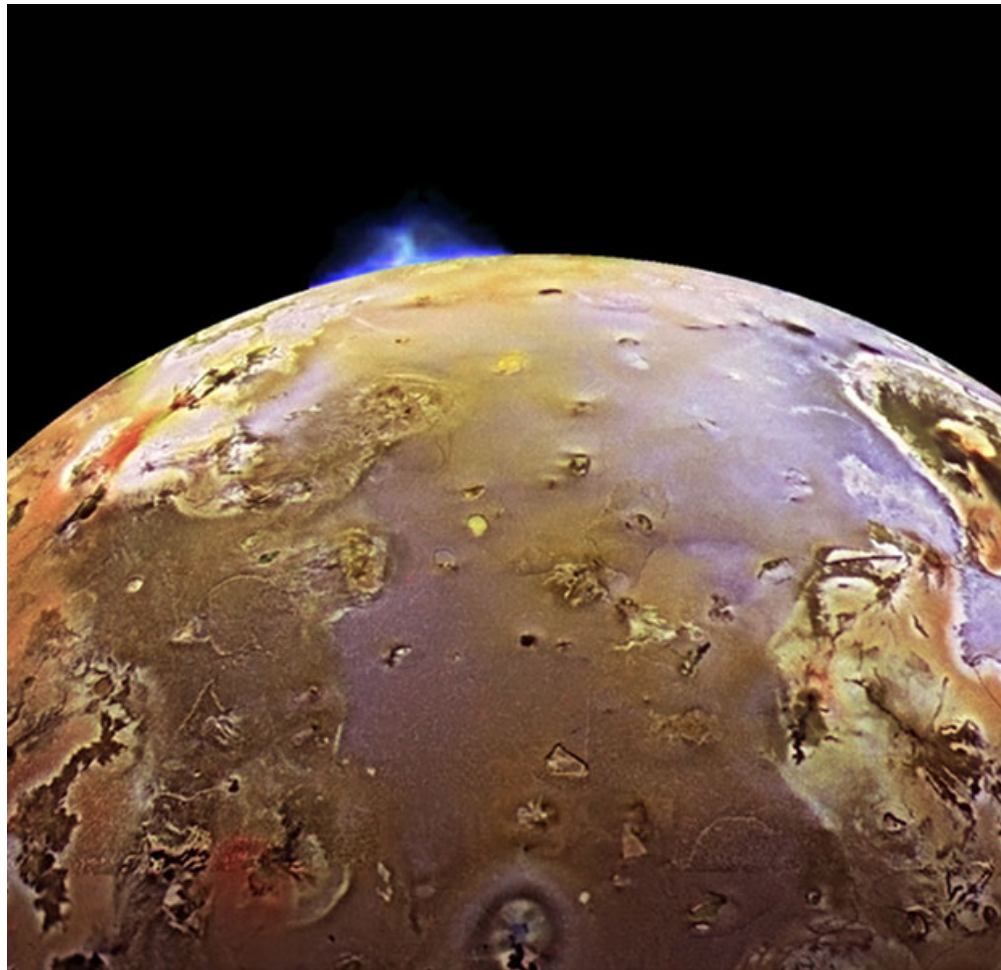




La más cercana al planeta de ellas es **Ío**, con una órbita de 422000 kilómetros. Es un poco más grande que la Luna y es la que tiene la mayor actividad volcánica de todo el **Sistema Solar**. El intenso calor en su interior es producto de fuerzas de marea con Júpiter, y en menor medida con sus vecinas **Europa** y **Ganímedes**, provocando que la fuerza de gravedad de ellas mantengan en movimiento su interior manteniéndolo, por esta fricción, con temperaturas muy elevadas. Si podemos descender en su superficie nos daríamos cuenta que oscilaríamos, sintiendo que nuestro suelo subiría varios metros debido a la interacción gravitatoria descrita anteriormente.

*Imagen de una erupción volcánica tomada por la sonda New Horizons.*

**¡Hacé click acá y conocé Ío desde diferentes puntos de vista!** 



La siguiente luna es la que merece más atención, se llama **Europa** y puede ser la mejor fuente de inspiración si quieren escribir una historia de ciencia ficción. A pesar de que se encuentra muy lejos del **Sol**, la energía que recibe no permite que alcance temperaturas para que tenga agua líquida. Sin embargo hay evidencias de que en su interior podemos encontrarla en ese estado, que es el lugar más propicio para que se desarrolle vida como la conocemos.

Este satélite natural es un poco más pequeño que la **Luna** de la **Tierra**, con un radio en su ecuador de 1560,8 kilómetros, apenas 176 kilómetros menos. Probablemente, si queremos explorarlo, lo primero que

## CURIOSIDAD

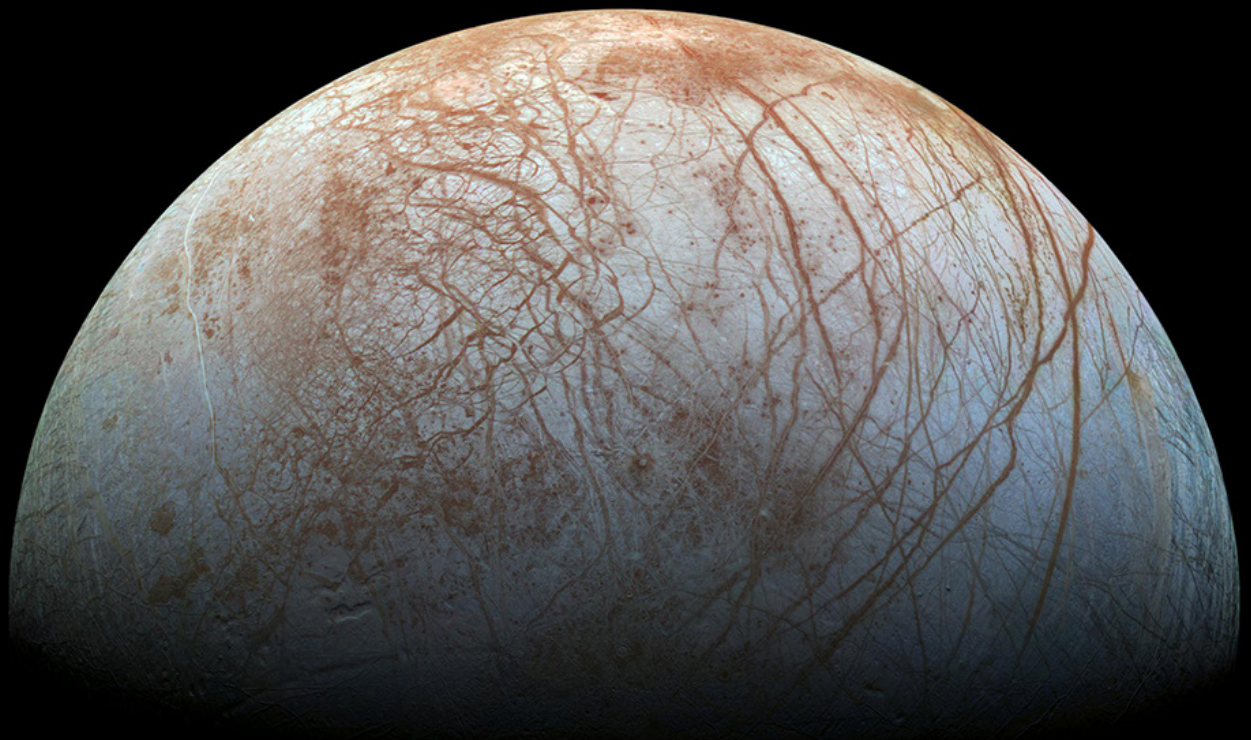
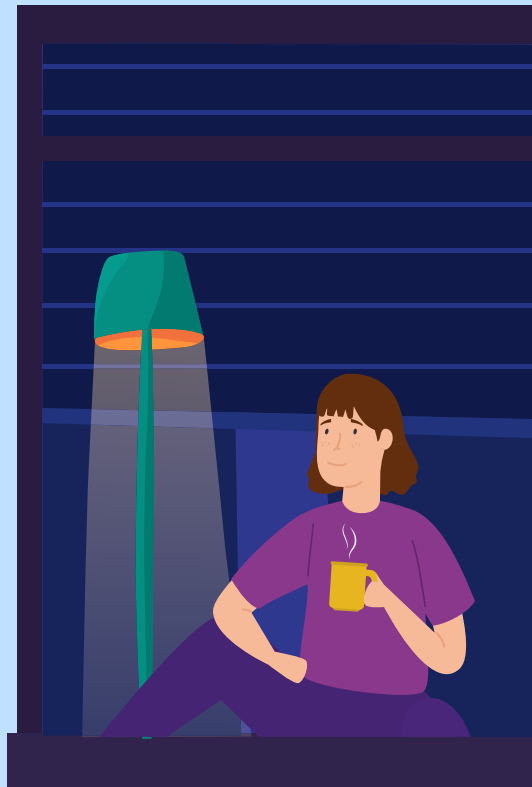
La cantidad de agua líquida que podría tener bajo sus capas de hielo puede ser hasta dos veces más que la que tienen todos los océanos en nuestro planeta.

encontremos sea una cáscara de hielo de 15 o 25 kilómetros, y si logramos traspasarla, tal vez veamos un océano que tenga una profundidad entre 60 y 150 kilómetros. La temperatura que permite que tenga agua en estado líquido proviene del calor generado por las fuerzas de las mareas, debido al roce en su interior que se produce por la fuerza de gravedad de **Júpiter** y los **satélites galileanos**.

En su superficie podemos apreciar unas líneas que corresponden a fracturas de varios kilómetros producidas por el movimiento del hielo, y si estamos a una altura de 160 kilómetros, nos llegaría vapor de agua expulsados de su superficie.

Querido lector, ahora es el momento de tomar algo y reflexionar por un momento. Y sí, tenés razón si estás pensando que después de todo lo que leíste, están dadas casi todas las condiciones para que sea uno de los mejores lugares donde podríamos encontrar vida fuera de nuestro planeta. Al igual que en la Tierra, todo indica que cumple una de las primeras condiciones para que se desarrolle vida, pero hay que hacer más estudios para conocer si contiene los elementos necesarios. La **NASA** tiene un proyecto denominado **Europa Clipper**, que estudiará si **Europa** tiene las condiciones

para que se genere y desarrolle vida. Para ello orbitará alrededor de 45 veces, acercándose hasta 25 kilómetros de altura para analizar su superficie y el agua que está debajo.





# Ganímedes

Este es el mayor satélite del **Sistema Solar** y es el único que tiene su propio campo magnético, que indicaría que su núcleo está caliente, en movimiento y formado por metales como el hierro.

Su tamaño es 1,5 veces más grande que la **Luna** e inclusive es un poco más grande que **Mercurio**. Se encuentra a una distancia de 1 millón de kilómetros de **Júpiter** y se detectó que podría tener agua líquida debajo de su corteza. Y no es poca. Según las estimaciones puede tener hasta 6 veces más de la que tenemos en nuestro planeta. Al igual que en su vecina Europa, presenta muy buenas condiciones para buscar si se ha desarrollado vida, para ello está proyectada enviar una sonda llamada **Jupiter ICy moons Explorer (JUICE)** de la **Agencia Espacial Europea (ESA)** que estudiará aparte de **Ganímedes** también **Europa** y **Calisto**.

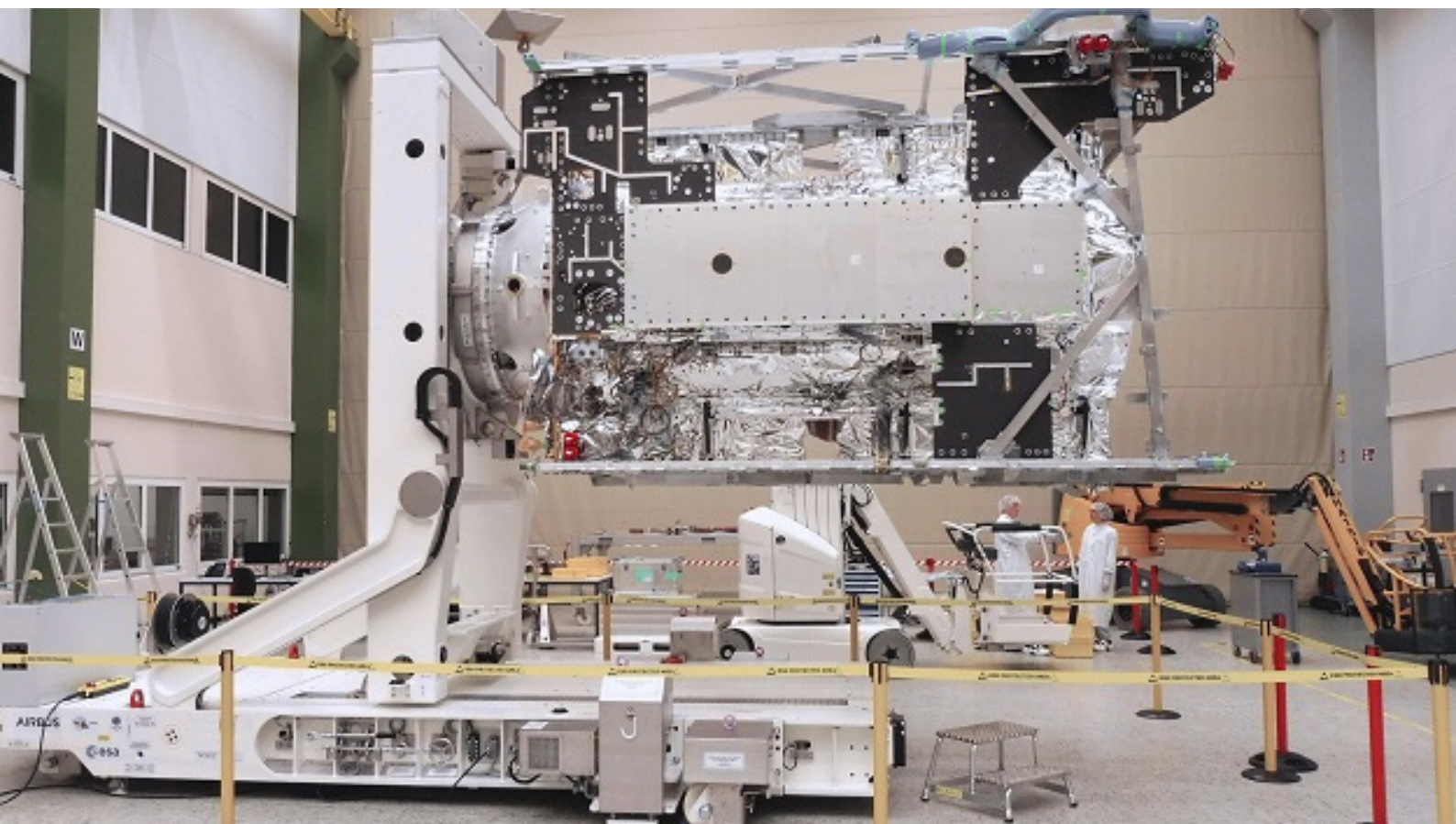


Al igual que la sonda de la Nasa, se espera que ambas estén en Júpiter en la misma época (en el 2022) y que estarán estudiando sus lunas en 2029.

**¡Hacé click acá para conocer Ganímedes desde todos sus ángulos!**



## Preparación de la sonda





# Calisto

Este satélite natural tiene un tamaño un poco menor que **Mercurio**. Está a 1,8 millones de kilómetros de **Júpiter** y es el más alejado de los galileanos, por lo tanto es el que está menos afectado por las fuerzas de las mareas. También es uno de los más estables desde el punto de vista geológico. Observando su superficie, uno puede ver que está completamente cubierto de cráteres y hielo. Además presenta una de las superficies más antiguas del **Sistema Solar**, ya que se ha mantenido sin cambios.

Por esta razón, también será uno de los objetivos de la sonda de la **ESA**, ya que al estar más alejada no ha sido tan estudiada como las anteriores y se estima que podría tener también agua líquida debajo de su superficie. Pero de no tenerla, es un objetivo muy interesante porque es el objeto que tiene cráteres más antiguos y al no tener una superficie tan cambiante, se puede conocer cómo eran los satélites galileanos cuando recién se formaron.

Como veremos, estudiar cada una de las lunas de los planetas gaseosos es muy difícil. Y esto es porque son muy pequeñas y están muy alejadas. Por esto no se tienen estudios detallados, ni imágenes bien definidas de su superficie. Directamente se agrupan según sus características orbitales. A partir de sus movimientos alrededor de los planetas se separan en progrados, es decir que se mueven en sentido antihorario y retrógrados, con movimiento horario.

Así los restantes satélites naturales se separan en Grupo de **Temisto**, **Himalia**, **Ananké**, **Carmé** y **Pasífae** completando el total de 79 lunas que tiene Júpiter, donde la más alejada está a una distancia de 28,6 millones de kilómetros.



## ACTIVIDAD:

A través de la página del telescopio remoto [www.telescopio.ulp.edu.ar](http://www.telescopio.ulp.edu.ar) podrán observar los satélites galileanos e ir viendo su movimiento, comparando las posiciones de un día a otro. Con la ayuda de software, como stellarium puedes identificarlas.

# Satélites naturales de Saturno



No solo se destaca por sus imponentes anillos, también es el planeta que está integrado por la mayor cantidad de lunas. En este momento son 82, de las cuales 53 están confirmadas y tienen nombre. Las 29 restantes están esperando confirmación y recibir un nombre oficial.

Como fue visitado hace relativamente poco tiempo por una sonda (**Cassini**) se estudió el planeta y sus lunas, entre 2004 y 2017.

Es importante tener en cuenta que si bien todos los gigantes presentan anillos, los de **Saturno** son los que pueden observarse desde nuestro planeta con telescopios pequeños, ¡como lo hizo **Galileo** en 1609! Esto se debe a su extenso tamaño y a su composición principalmente de hielo, lo que permite que refleje la mayor cantidad de luz que recibe. No tiene un solo anillo, sino que tiene varios separados y comienzan a casi 67 mil kilómetros, hasta los 480 mil kilómetros, siendo más débiles a medida que se alejan.



Al igual que **Júpiter**, por la gran cantidad de compañeros que tiene, podemos dividirlos en grupos de acuerdo a las características de sus órbitas, o como se mueven alrededor del planeta. Pero ellas presentan algunos detalles que no encontraremos en otros lugares que conocemos.

En 2009 se descubrió un disco muy tenue a una distancia entre los 4 millones y los 13 millones de kilómetros.

Ahora vamos a explorar algunos de ellos: Como los que se encuentran en los anillos o en las divisiones entre ellos, que son satélites muy pequeños que pudieron

**CU  
RIO  
SI  
DAD**

Los modelos que simulan la evolución de las lunas sugieren que son más jóvenes, pueden llegar a tener sólo 100 millones de primaveras, e inclusive aún pueden estar en formación recibiendo material de los anillos.

**Mimas**

formarse por el quiebre de una de mayor tamaño y varios se están analizando si se incluyen como satélites naturales. Su tamaño se encuentra entre los 300 metros y 86 kilómetros y principalmente tienen forma asimétrica.

También encontramos dos que no tienen comparación, ya que son co-orbitales, es decir que comparten casi la misma órbita, variando sólo 50 kilómetros en su distancia al planeta.

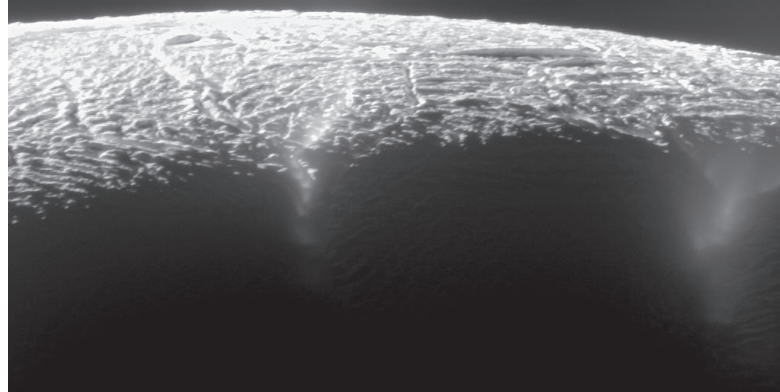
En el **anillo E**, que es muy difuso, comenzamos a tener algunos de sus satélites naturales. Más grandes y muy interesantes.

El primero que podemos nombrar es **Mimas**, que tiene una superficie marcada con impactos de meteoritos, con uno que se destaca nombrado **Herschel** y que llama a la imaginación. Algunos podrán ver un ojo, pero perfectamente puede ser la **Estrella de la Muerte**, de una película que seguramente recordarán. Le sigue en tamaño uno que pide ser protagonista en alguna futura misión, **Encélado**. Este cuerpo esférico de un poco más de 500 kilómetros de diámetro, es el objeto más brillante del **Sistema Solar**,

por la gran cantidad de luz que refleja el hielo que está en su superficie. Pero lo más importante es que puede tener un gran océano debajo de su superficie, liberando un poco de agua y polvo al espacio por geisers, que pueden observarse como una pluma o trazas. La composición del agua es salada, indicando que podría estar interactuando químicamente con un núcleo rocoso, esto incrementa la probabilidad de que tenga las condiciones para que sea habitable para formas de vida simples. Esto fue reafirmado por la sonda **Cassini**, que atravesó en 2015 a través de esta agua que fue expulsada y detectó hidrógeno molecular, que es una importante fuente de comida.

También hay que destacar que el material que es expulsado por **Encélado**, que contribuye en alimentar al **anillo E**, es producto de criovulcanismo. La energía que mantiene estos efectos son debidos a las fuerzas de las mareas por una resonancia con una luna cercana: **Dione**.

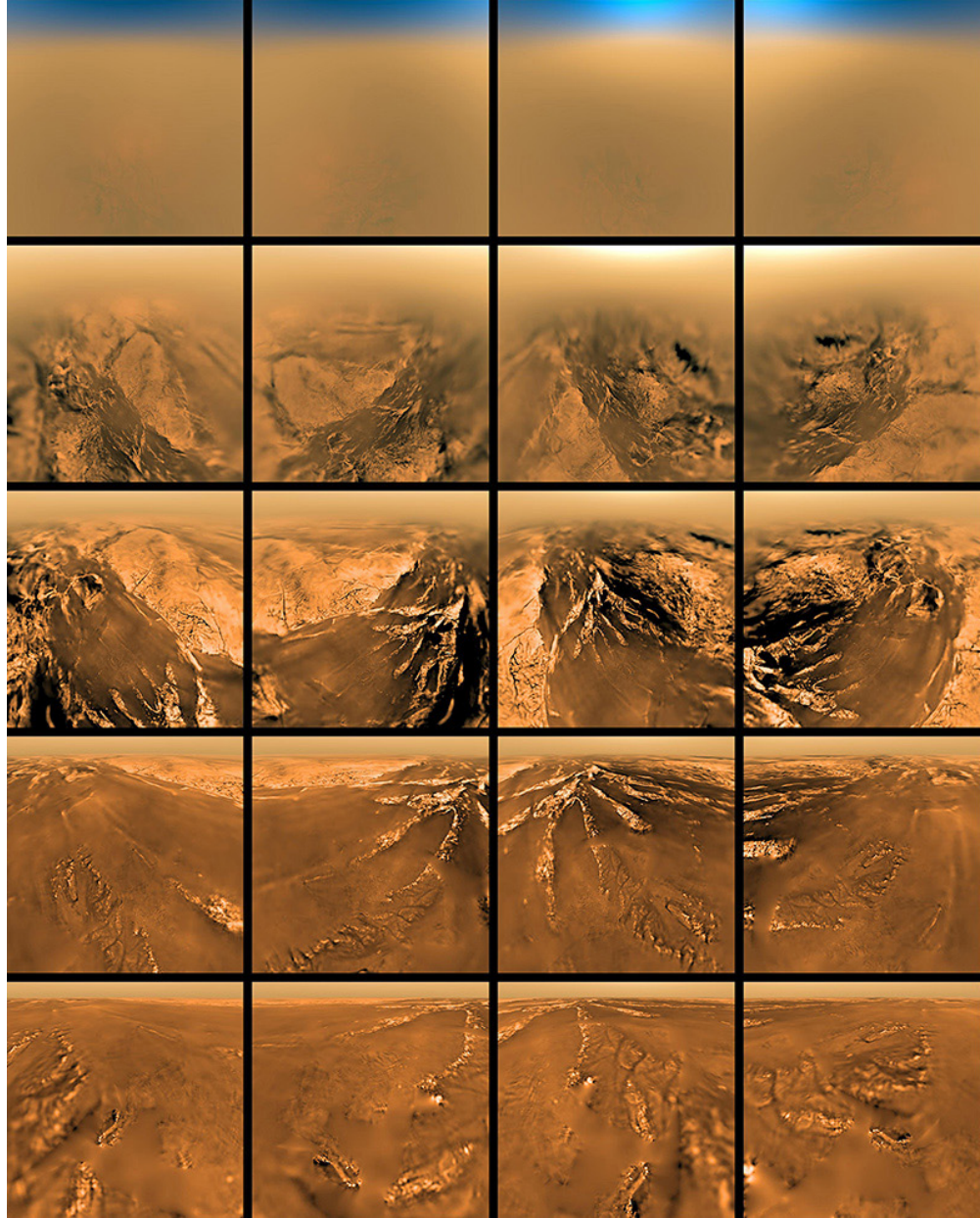
Resonancia es el movimiento coordinado entre dos o más cuerpos, en el caso de **Encélado** y **Dione** tiene un valor 2:1, es decir que cuando **Encélado** da dos vueltas alrededor de **Saturno**, **Dione** da solo una.

**Encélado**



Si recuerdan la edición anterior, nombramos un tipo especial de asteroides que tenía **Júpiter**, los llamados **Trojanos**. Estos estaban en dos puntos de equilibrio, producidos por la gravedad del **Sol** y el planeta, antes y después de su órbita. En **Saturno** existen este mismo tipo de objetos pero con lunas. **Tetis**, que es una luna, tiene a su vez dos lunas troyanas llamadas **Telesto** y **Calipso** y **Dione** tiene a **Helena** y **Pollux**.

Si viajamos por **Saturno** tenemos que visitar también a **Titán**, que es su satélite natural más grande, con 5149 km de diámetro y el segundo más grande del **Sistema Solar**. ¿Recuerdan cuál es el mayor? Lo que hace especial a **Titán** es que es el único en poseer una atmósfera densa, compuesta principalmente de nitrógeno, con una pequeña fracción de metano. Al igual que **Europa** y **Ganímedes**, está en el mismo club porque podría tener un océano debajo de su superficie, pero estaría compuesto de agua y metano, pero al no ser salada como **Encélado** sería menos probable que encontráramos vida, al menos como la conocemos.



**Imagen obtenida a distintas alturas por la sonda Huygens que ingresó en 2004 a la atmósfera de Titán**

Sobre su superficie tiene lagos, y por su densa atmósfera uno podría caminar sin un traje espacial sobre ella, pero tomando un par de cuidados. El recaudo principal sería utilizar una máscara que tenga oxígeno y el otro, pero no menos importante, abrigarse bien para soportar los  $-180^{\circ}\text{C}$ . Podrías admirar el paisaje

y disfrutar de algunos lagos exóticos, principalmente de metano y etano.

Por último veremos **Hiperión**, este satélite natural es el más grande de los que no tienen forma esférica, es decir que es irregular y tiene una forma muy similar a una papa, con un tamaño de 410 kilómetros.

Su superficie es muy particular, porque parece una esponja, lo que indica que se formó como una pila de escombros que fue acumulando partículas. Por último, cuando hablamos de los movimientos que tienen los cuerpos, siempre nombramos la palabra traslación, que es el movimiento alrededor de un objeto de mayor tamaño, y rotación, que es el movimiento alrededor de su eje. En caso de **Hiperión**, este último movimiento es indefinido, porque debido a la perturbación principalmente de **Titán** no tiene un eje definido y pareciera que girara sin control hacia todos lados.



Antes de continuar el viaje disfrutaremos la vista que tendríamos del resto de las lunas si estuviéramos sobre alguna de ellas.

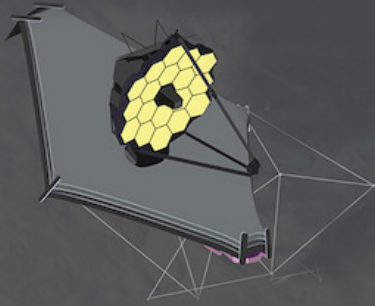
*Janus a la izquierda, Pandora orbita justo más allá del delgado anillo F, cerca del centro de la imagen, arriba el brillante Encélado, Rea está a la derecha justo en el borde de la imagen y Mimas a la izquierda de Rea.*





# ACTIVIDAD:

A través de la página del Telescopio Remoto [www.telescopio.ulp.edu.ar](http://www.telescopio.ulp.edu.ar) podés observar los satélites más grandes. Usando el software **Stellarium** podés reconocerlos.



Y por último una comparación entre los satélites naturales activos de **Júpiter** y **Saturno** que contienen agua líquida.

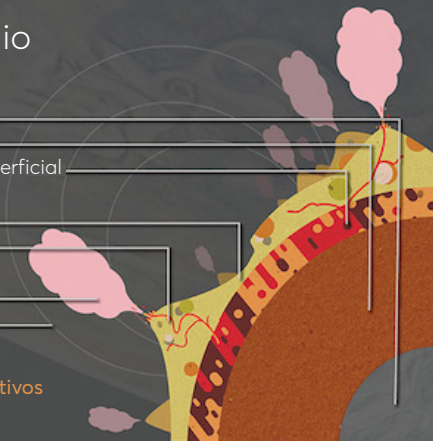
## Lunas: mundos activos

### Ío

1122 km de radio

- Núcleo de hierro
- Manto rocoso
- Capa de magma subsuperficial global
- Superficie de silicatos
- Volcanes
- Plumas de sulfuro
- Magnetósfera inducida

Más de 400 volcanes activos

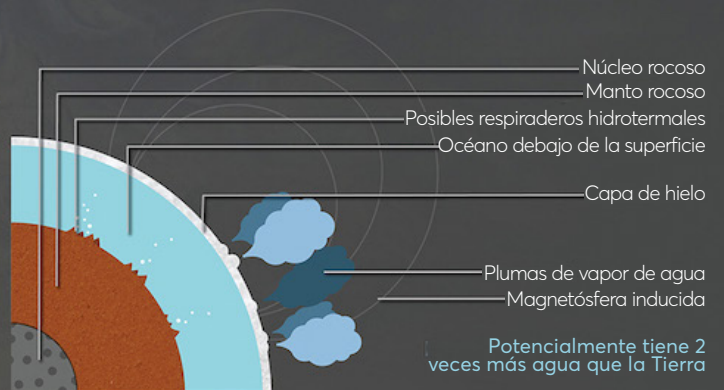


### Europa

1561 km de radio

- Núcleo rocoso
- Manto rocoso
- Posibles respiraderos hidrotermales
- Océano debajo de la superficie
- Capa de hielo
- Plumas de vapor de agua
- Magnetósfera inducida

Potencialmente tiene 2 veces más agua que la Tierra



### Encélado

252 km de radio

- Núcleo de hierro y poroso
- Respiraderos hidrotermales
- Océano debajo de la superficie
- Capa gruesa de hielo
- Plumas de vapor de agua y partículas de hielo

Pequeñas partículas de hielo son expulsadas a ~1287 km/h

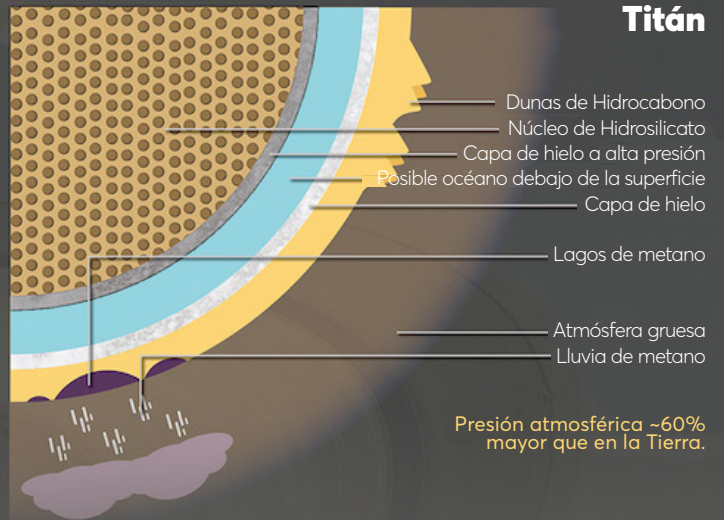


### Titán

- Dunas de Hidrocarburo
- Núcleo de Hidrosilicato
- Capa de hielo a alta presión
- Posible océano debajo de la superficie
- Capa de hielo

- Lagos de metano
- Atmósfera gruesa
- Lluvia de metano

Presión atmosférica ~60% mayor que en la Tierra.





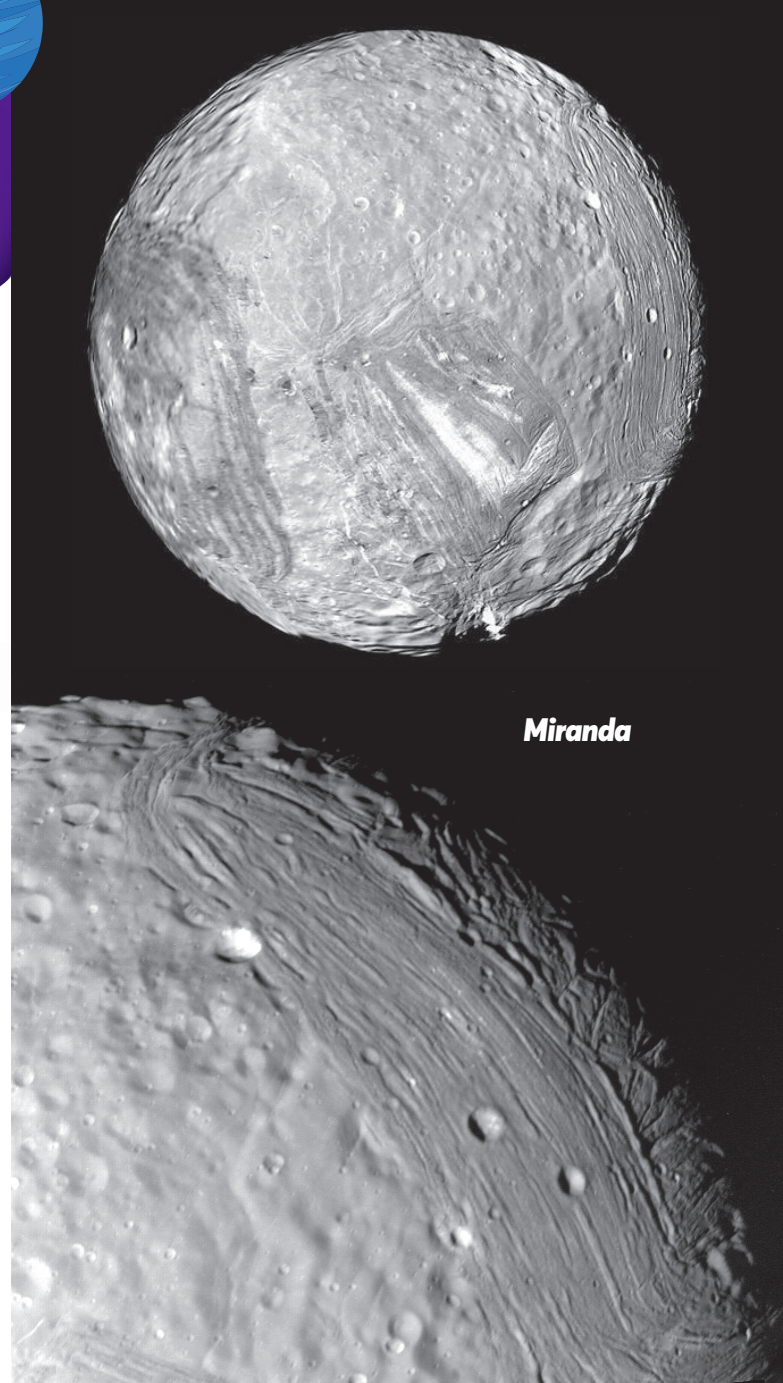
# Satélites naturales de **Urano**

El séptimo planeta tiene 27 satélites naturales conocidos, pero como no ha sido muy visitado, no conocemos mucho sobre ellos. Los primeros en descubrirse fueron los 5 más grandes: **Miranda**, **Ariel**, **Umbriel**, **Oberón** y **Titania**, entre 1787 y 1948. Su primera y última visita fue en 1986 cuando el **Voyager II** descubrió 10 de ellos. Las observaciones actuales desde telescopios en la Tierra completó el número total. Entonces, es muy probable que aún tenga más lunas que están esperando ser descubiertas, o porque son muy pequeñas o porque son asteroides que han sido capturados recientemente, como es normal que suceda en todos los gigantes gaseosos.

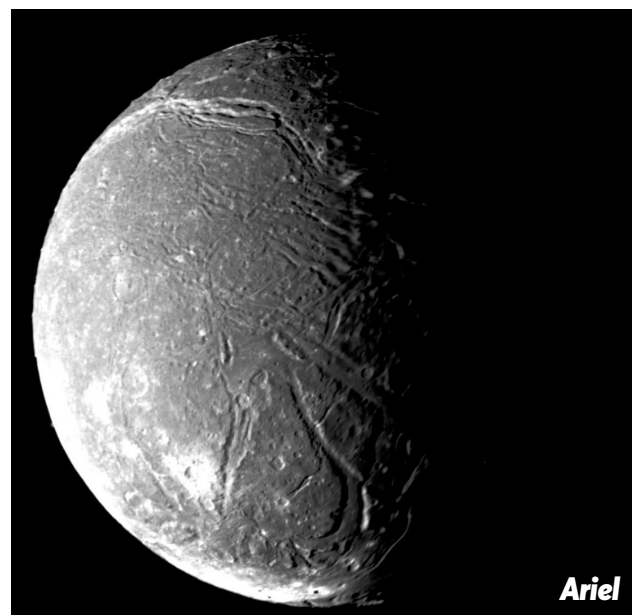
La órbita de sus lunas tienen distintas direcciones, las más grandes tienen un movimiento alrededor de su ecuador, que recordemos está inclinado en casi 98°.

**Miranda** es la quinta luna más grande, y entre ellas, es la más cercana al planeta. Tiene una superficie muy diferente, no solo a las de Urano, sino también al resto de las del **Sistema Solar**. Aparte de cráteres de impacto presenta valles y grandes cañones que se extienden por su superficie.

**Ariel** es la más brillante y puede tener la superficie más joven entre las lunas de **Urano**, mientras que **Umbriel** es antigua y es la más oscura, pero tiene un misterioso anillo brillante en uno de sus lados.



**Miranda**



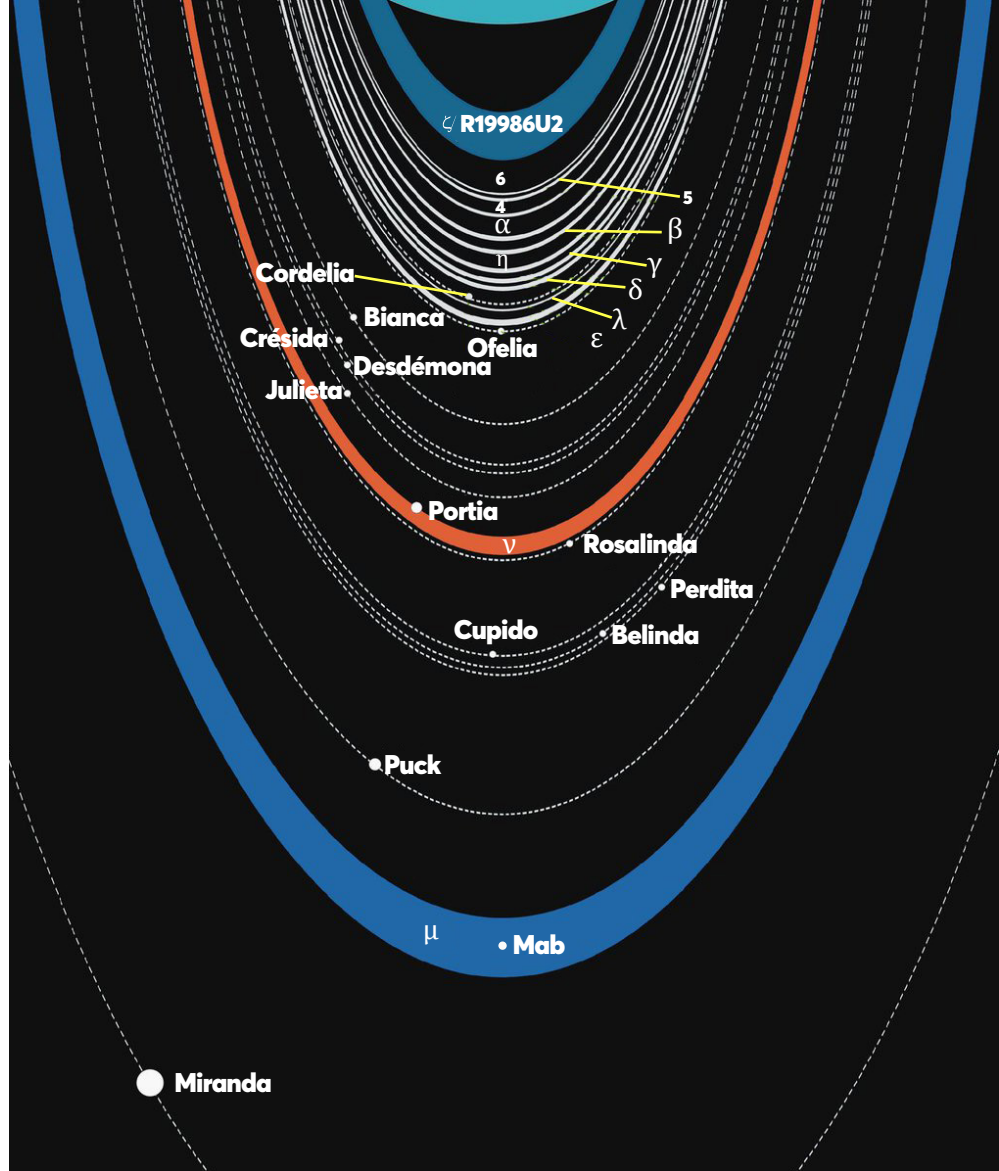
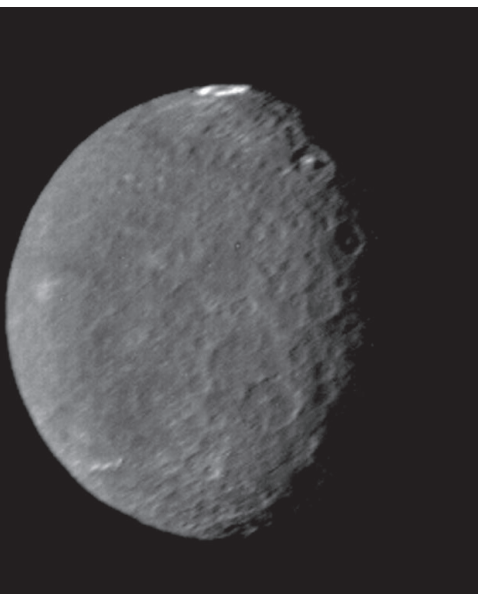
**Ariel**

Su satélite más grande es **Titania**. Tiene alrededor de 1600 kilómetros de diámetro y presenta un color gris neutro, que es común en la mayoría de las lunas del planeta.

De las más grandes, la más alejada es **Oberon**, que está a una distancia de 583000 kilómetros. Las que están más alejadas posiblemente sean asteroides capturados, una de las razones son sus tamaños más pequeños y la gran variedad de órbitas.

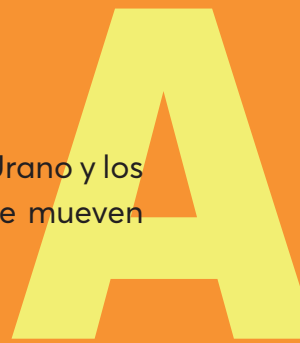
Las órbitas de las lunas que están más cerca que **Miranda** son tan cercanas entre sí, que aún es difícil de comprender cómo se han mantenido sin chocarse entre ellas.

**Umbriel**



## ACTIVIDAD 1:

Vamos a crear una gran maqueta del planeta Urano y los satélites que orbitan a su alrededor. ¿Cómo se mueven alrededor del planeta?



## ACTIVIDAD 2:

Inventemos la nave espacial más poderosa que pueda llegar a Urano y sus satélites. Hay que pensar que el viaje puede durar 11 años. ¿Qué harías durante todo ese tiempo?

**Materiales:** Pintura acrílica o témperas, papel, cartón, madera, lápiz de colores, pegamentos.



# Satélites naturales **de Neptuno**

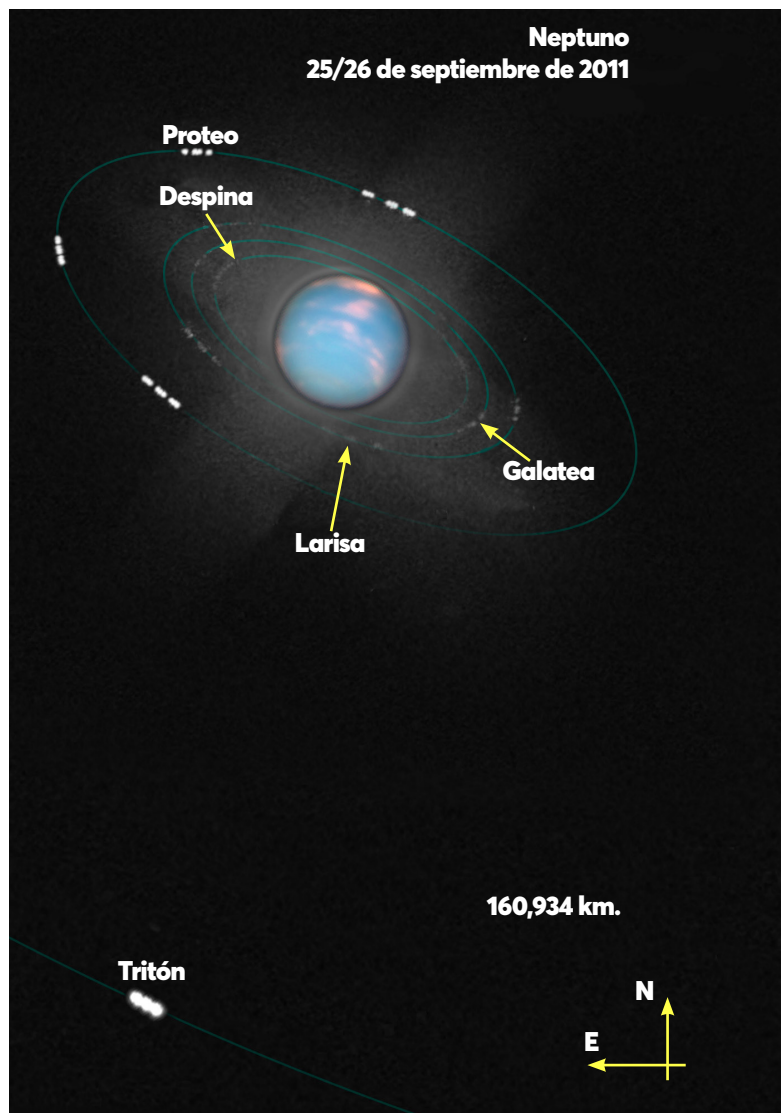
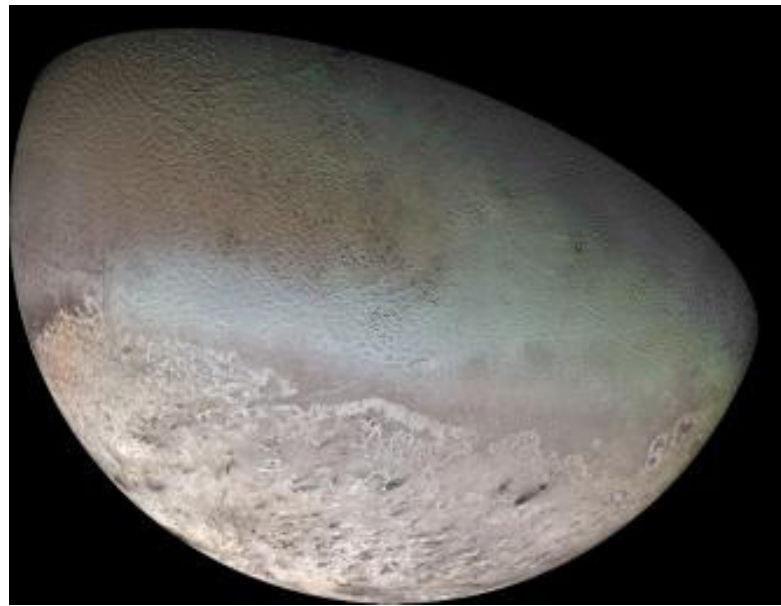
Al igual que **Urano**, este planeta no ha sido tan visitado y por esta razón las imágenes e información que obtenemos de sus lunas es incompleta, tanto las características de ellas, como la cantidad que posee actualmente.

Comencemos con su satélite más grande. Su nombre es **Tritón** y fue descubierto por **William Lassell**, un astrónomo aficionado en 1846. Solo 17 días después de descubrir a **Neptuno**.

Su superficie está cubierta de nieve y es uno de los objetos más fríos del **Sistema Solar**, alcanzando los  $-240^{\circ}\text{C}$ . Se produce porque volcanes de hielo arrojan una mezcla que puede estar formada por nitrógeno líquido, metano y polvo, y al enfriarse instantáneamente cae como nieve en su superficie.

Tritón tiene 2700 kilómetros de diámetro. La hipótesis es que es un objeto capturado por la gravedad de Urano, ya que su movimiento es opuesto a la rotación del planeta. Además es la luna más grande del Sistema Solar en tener este movimiento opuesto a la rotación del planeta. Al igual que Fobos, cuando esté muy cerca de la superficie de Neptuno la gravedad la romperá, formando un anillo. Pero será en 3600 millones de años.

Aparte de **Tritón**, el planeta tiene 13 lunas que lo orbitan, pero es lejos la más grande, mientras que **Proteo** es la que le sigue, con un tamaño menor: 424 kilómetros en su parte más ancha.



**Imagen del Telescopio Espacial Hubble de los satélites naturales**



# ACTIVIDAD:

Como hemos visto, es muy difícil obtener imágenes de sus lunas, pero te proponemos que cambiemos el enfoque y que las busques en la siguiente sopa de letras:

## Palabras a buscar:

DESPINA

GALATEA

HALIMEDE

HIPOCAMPO

NEREIDA

TALASA

LAOMEDEIA

LARISA

NAYADE

SAO

TRITON

NESO

PROTEO

PSAMATE



## Preguntale al **astrónomo**

En esta **nueva sección** te proponemos que nos escribas todas las preguntas que te surgieron al leer nuestra revista. Nos las podés mandar a [palp@ulp.edu.ar](mailto:palp@ulp.edu.ar) y te la responderemos en nuestro próximo número.



## Contenido online

Con distintos programas podemos viajar a cada uno de los planetas y observar cómo son los movimientos de sus satélites naturales.

El primero es un programa que una vez que lo instalás podés viajar a cada uno de los planetas y recorrer algunos de sus satélites naturales.



Después tenemos dos páginas que nos muestran cómo son las órbitas de cada una de sus lunas. Hay que tener en cuenta que el primero está en inglés, pero sus gráficos describen muy bien el movimiento que realizan alrededor de cada planeta.



El siguiente es un poco más complejo porque es más completo, tiene distintos modos que permiten resaltar distintas características, permitiendo no solo movernos y ver objetos de nuestro sistema solar, sino de otros objetos que están en el espacio.

Para ir cambiando tienen que seleccionar lo que quieren donde dice "Buscar", abajo a la izquierda, donde "Solar System" permite ir viajando entre los distintos planetas. Si seleccionamos "Planet" podremos recorrer con mejor resolución la superficie de los planetas y algunas lunas.



Según la mitología griega, Apolo (\*) era uno de los principales dioses del Olimpo, patrono de la música y de la poesía, era representado a menudo con una lira, acompañado siempre por las nueve musas inspiradoras de las artes, entre ellas Euterpe(\*\*), musa de la música.

(\*)El programa espacial de la NASA para enviar al hombre a la Luna, y las naves que permitieron tales misiones fueron denominados Apolo. Un asteroide descubierto en 1862 también lleva el nombre de Apolo. (\*\*)Un asteroide del cinturón de asteroides se llama Euterpe.



**Apolo**  
Dios griego



# Sección Musical



Otras relaciones entre la música y la ciencia más antigua de todas:

Un joven llamado **William Herschel** había comenzado a estudiar música en Inglaterra, convirtiéndose en profesor, luego en organista y director de orquesta, pero en mayo de 1773 llegaría a sus manos un libro llamado "**Astronomy**" de **James Ferguson**. Este hecho cambiaría para siempre la vida de Herschel, ya que se dedicaría de lleno a la astronomía y en 1881 descubriría un nuevo planeta: **Urano**.



**William Herschel**  
Descubrió Urano







Casi un siglo después, un joven británico estudiante de astrofísica, comenzó a elaborar la tesis de su carrera, referida a la luz zodiacal. Mientras asistía al observatorio astronómico practicaba con su guitarra, su otra pasión. Un día formó una banda con alguien llamado Freddie Mercury... y terminaron convirtiéndose en grandes estrellas del rock. Actualmente, Brian May, además de ser considerado uno de los mejores guitarristas de la historia, es colaborador de la NASA y forma parte del equipo responsable de la sonda New Horizons.

De la mano de Brian May y sus riffs, nos vamos introduciendo a una nueva playlist de Astronomía desde Casa. Hoy acercamos a nuestros lectores una buena porción de la música más popular del planeta: ¡el ROCK!

**Brian May**  
Músico y Astrofísico

# CU RIO SI DAD

A fines de la década de los sesenta (en coincidencia con las misiones **Apolo** de la **NASA**), surge un subgénero musical conocido como **"Rock Espacial"**, siendo algunos de sus exponentes **Pink Floyd, Led Zeppelin, David Bowie**, entre otros.



## Playlist Astronomía en casa



- |                                               |                                             |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Brian May - New Horizons                      | Black Sabbath - Planet Caravan              |
| Gustavo Cerati - Jugo de Luna                 | Metallica - Astronomy                       |
| Skay Beilinson - La Luna en Fez               | El Último de la Fila - Astronomía Razonable |
| Pink Floyd - Astronomy Domine                 | The Band- Ophelia                           |
| Lagartija Nick - Alpha                        | Tritón - Tritón                             |
| Suzanne Vega- Calipso                         | Dire Straits - Romeo And Juliet             |
| The Smashing Pumpkins - Jupiter's Lament      | Foo Fighters - Virginia Moon                |
| Kutxi Romero, Boni y Aurora Beltrán - Eclipse | Serú Girán - Nos veremos otra vez           |
| Mago de Oz - La caja de Pandora               |                                             |

**¡Hacé click acá para escuchar esta playlist!**