

# El Universo en mi bolsillo



## Lunas del Sistema Solar



**Julieta Fierro**

Instituto de Astronomía  
UNAM, México



NASA/JPL

La mayor parte de los satélites son irregulares en su forma. Por ejemplo, el asteroide Ida posee una lunita alargada llamada Gaspra.

Las dos lunas de Marte son asteroides atrapados.



NASA/JPL



NASA

Existen miles de asteroides en el cinturón de Kuiper; algunos se escapan y se convierten en satélites planetarios.

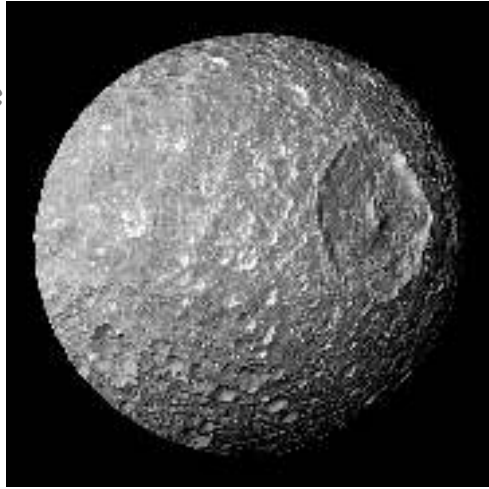
# Lo que descubrirás

En el sistema solar además de planetas existen al menos 171 satélites, también llamados lunas, que se trasladan en torno de los planetas, salvo por Mercurio y Venus que no los tienen. La mayor parte de ellos son irregulares, como inmensas rocas. Otros son esféricos similares a la Luna terrestre, algunos más pequeños que nuestro satélite y otros mayores.

En este librito descubrirás algunas propiedades de satélites notables como los asociados a Júpiter, Saturno y Urano.

Notarás cómo en el estudio del sistema solar se invoca a la geofísica además de la astronomía, pues la primera estudia a la Tierra que es un cuerpo rocoso que posee lava, vulcanismo y está cubierta de mares profundos donde existe la vida; la segunda estudia todos los astros del universo.

Mimas, un satélite de Saturno, tiene la superficie cubierta de cráteres de impacto. El golpe del asteroide que produjo el mayor cráter fue tan intenso que creó una enorme fractura. Si Mimas recibe otro impacto importante podría partirse en dos.



(Huygens/Cassini/NASA)

Encelado es un satélite de Saturno que tiene una densidad baja de cráteres de impacto en comparación con otras lunas debido a que el agua que emerge entre las grietas proveniente de su mar subterráneo tiende a cubrirlos de agua que se congela y los borra.



(Cassini, NASA/JPL)

Titán, el mayor satélite de Saturno, es el único satélite que posee una atmósfera.  
(Cassini, NASA)

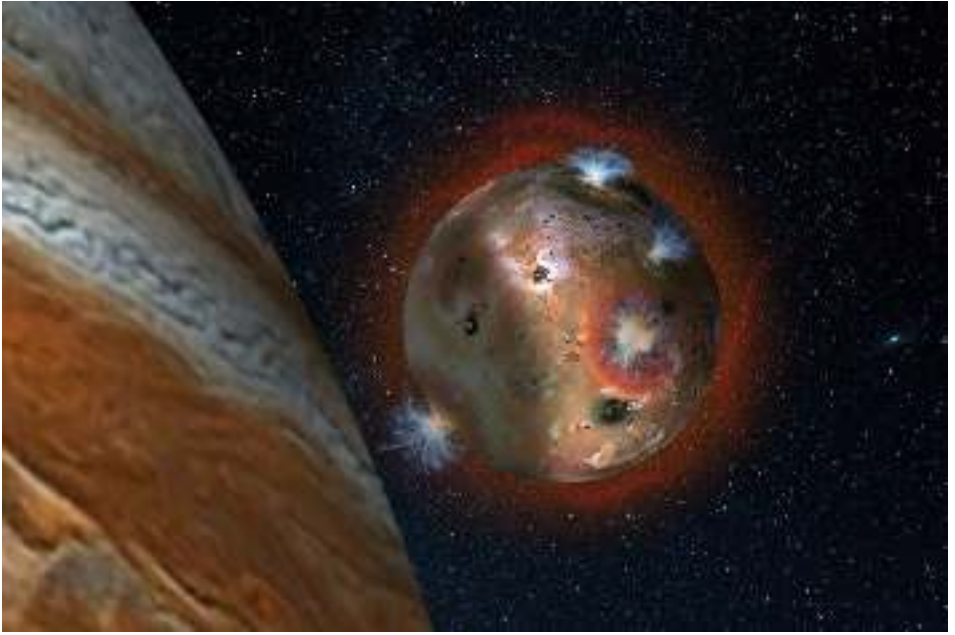


# Superficies de los satélites

El estudio de las superficies de los satélites nos da indicaciones sobre su composición y historia. Por ejemplo la Luna de la Tierra está cubierta de cráteres de impacto producidos por el bombardeo constante de meteoritos que colisionan contra la superficie. Así una luna con una gran densidad de cráteres de impacto suele tener una superficie muy antigua. Si emerge lava del interior, cubre los cráteres y los borra; son las zonas más oscuras y con menor número de cráteres de nuestro satélite.

En lunas como Europa de Júpiter o Encelado de Saturno el agua que emerge del interior a través de grietas los cubre de agua que se congela.

El único satélite que posee suficiente atracción gravitacional para retener una atmósfera es Titán. Está compuesta prioritariamente de nitrógeno y de metano.



Interpretación artística de lo con algunos de sus volcanes haciendo erupción. (SwRI/Andrew Blanchard/NASA)



lo está cubierto de lavas volcánicas ricas en azufre, de allí su coloración naranja. En el borde superior se aprecia una pluma volcánica de 300 km de altitud. (NASA/JPL/Arizona State University)

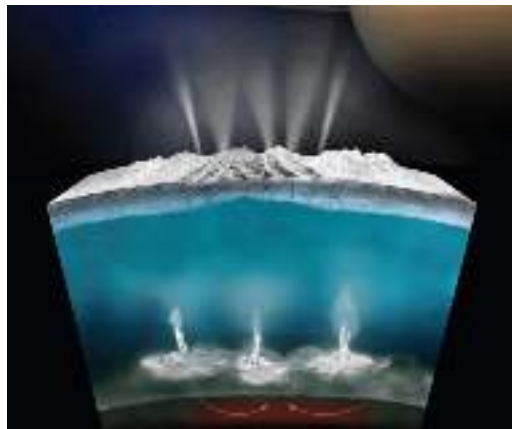
## Io de Júpiter

Uno de los satélites más fascinantes es lo que orbita en torno a Júpiter. En esta luna siempre hay volcanes activos. Producen derrames de lava y plumas volcánicas que alcanzan 300 km de altitud. Algunas de sus partículas viajan al espacio y forman un anillo de polvo en torno de Júpiter conocido como "el toro de lo". Tiene forma de rosquilla.

Los satélites de gran tamaño cercanos a planetas gigantes tienen sus interiores fundidos. Uno esperaría que están congelados estando tan lejos del Sol, las temperaturas promedio superficiales son de  $-160^{\circ}\text{C}$ . Sin embargo como son cuerpos extendidos Júpiter genera mareas en su interior, y atrae más a la parte cercana que la lejana. Así conforme rota sobre su eje el interior del satélite se encoje y se estira y por lo tanto se calienta. Si el interior es de roca como en lo, se convierte en lava, y si es de hielo como otras lunas se convierte en mares subterráneos. 7



Encelado, la Tierra y Europa, mundos con mares. La escala no es correcta, Encelado tiene un tamaño mucho menor que la Luna terrestre y Europa es del 90% de su tamaño. (NASA)



(NASA/JPL Caltech/Southwest Research Institute)

Debajo del hielo que cubre a Encelado emergen géiseres. En el fondo del mar existen chimeneas hidrotermales similares a las terrestres. Allí podrían desarrollarse seres vivientes cuya fuente de energía fuera geotérmica.

La Agencia Espacial Europea ha programado misiones para explorar no sólo la superficie de la luna Europa, incluyendo sus géiseres, sino también sus mares.

(NASA/JPL)

8





# Europa y Encelado

Algunos de los satélites más fascinantes del sistema solar son Europa de Jupiter y Encelado de Saturno. Ambos están cubiertos de hielo agrietado bajo el cual existen mares. En Encelado se han observado géiseres que no sólo contienen agua sino también materia orgánica lo cual es un indicio de que pudiese existir algún tipo de vida en ese mundo.

En la Tierra la vida prospera gracias a la energía del Sol por medio de la fotosíntesis. En las profundidades marinas la vida obtiene su energía de las chimeneas hidrotermales, especies de volcanes submarinos, dónde existe una gran variedad de seres vivientes que viven a base a la energía geotérmica.

Tanto en Europa como en Encelado pudiese haber vida submarina pues se piensa que allá también debe haber chimeneas hidrotermales. No tendría porqué ser igual a la vida que existe en nuestro planeta y sería muy interesante descubrirla.



El segundo satélite más grande del sistema solar es Titán de Saturno. En esta imagen se muestra comparado con los tamaños de la Luna y la Tierra.



Representación artística de Titán que muestra su atmósfera y mares de metano líquido. (NASA)

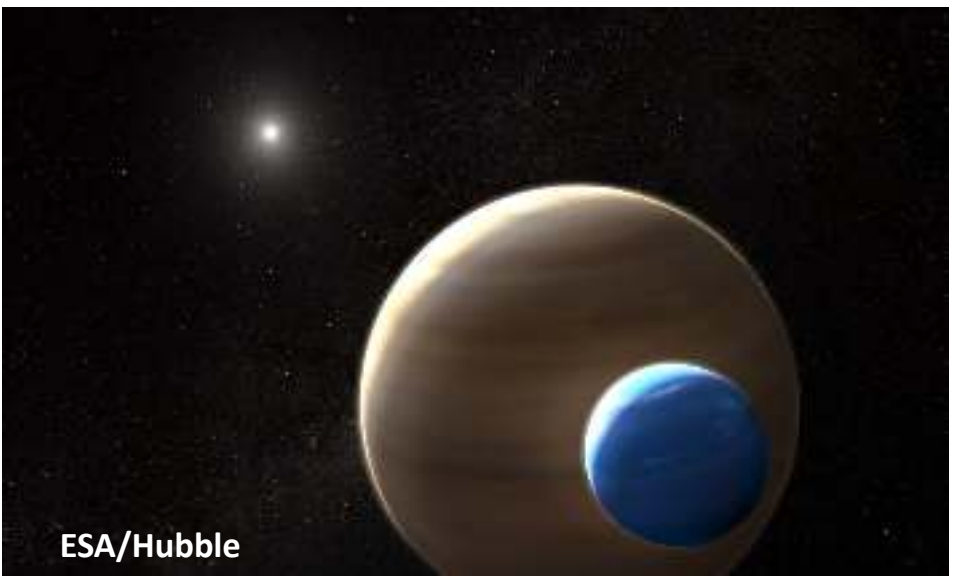


Miranda, uno de los satélites de Urano. (NASA/JPL)

# Titán y Miranda

Después de Ganímedes, el mayor satélite del sistema solar es Titán. Algunos científicos piensan que se asemeja a la Tierra recién formada, antes de la aparición de la vida. Titán es un sitio muy frío, y posee atmósfera que es tan densa que evita que se evaporen los mares ricos en metano, un compuesto del petróleo. También tiene montañas cubiertas de metano sólido. Algunos científicos piensan que además tiene montañas cubiertas de hielo de agua.

Miranda es un satélite de Urano que tiene una superficie muy extraña y única hecha de terrazas, depresiones, crestas y fracturas que no parecen encajar muy bien. Se piensa que esto se debe a que Miranda colisionó con otro mundo y las piezas dispersas se volvieron a unir, pero de manera distinta a la original.



ESA/Hubble

*Representación artística de lo que se piensa sea primera exoluna descubierta que estaría en órbita en torno de Kepler-1625b.*



*Podrían existir planetas gigantes como Júpiter o Saturno que tuvieran satélites del tamaño de la Tierra cubiertos de mares. (Representación artística, Celestia)*

## Lunas en otros mundos

Si sólo en el sistema solar hay al menos 171 satélites te imaginas la cantidad y diversidad que habrá de lunas que giren en torno de los 5 000 planetas extrasolares que se han descubierto hasta el momento (vease TUIMP 8), es decir sólo los de las estrellas más cercanas!

Incluso existen planetas extrasolares llamados “flotadores libres” que podrían tener satélites similares a los de los planetas del sistema solar. Los flotadores libres no giran en torno de un estrella, orbitan al rededor del centro de la Galaxia como lo hacen el resto de las estrellas, junto con sus sistemas planetarios, satélites, asteroides y cometas.

Por lo tanto, todavía hay para la astronomía un inmenso número de objetos por descubrir, sitios que explorar, lugares fantásticos cuyas condiciones habrá que desentrañar.

# TEST



Esto es la figura de la portada representando algunas lunas del sistema solar con sus nombres en Inglés (nótese que la escala es correcta pero obviamente no las posiciones).

De algunas se habló en este librito.  
¿Sabes a cuales planetas pertenecen?

Respuesta al verso

## Respuesta al test de la página al verso

Tierra: Moon (Luna)

Jupiter: Europa, Io, Ganymede, Callisto

Saturno: Titan, Rhea, Enceladus, Iapetus,  
Dione, Mimas, Tethys

Neptunio: Triton

Uranus: Titania, Miranda, Oberon

(Las lunas cuyos nombres aparecen en gris no se mencionaron en este librito)

### Un pequeño experimento ...

... que puedes hacer para entender cómo las fuerzas de marea calientan los interiores de algunos satélites.

Vas a necesitar una liga o un globo de hule desinflado.

Lo vas a meter al refrigerador durante unos minutos para que se enfríe un poco. Cuando lo saques lo colocarás sobre tu frente y sentirás como está frío.

Si ahora lo tomas cada extremo con cada mano y lo estiras y lo aflojas muchas veces y lo vuelves a colocar sobre tu frente sentirás cómo se calentó.

Pues justo así las fuerzas de marea de Júpiter estiran y aflojan el interior de lo.

# El Universo en mi bolsillo No. 38

Julieta Fierro, de la Universidad Nacional de México, escribió este librito en 2022, con la participación de Grażyna Stasińska, del Observatorio de Paris.

Créditos: ESO, NASA, Space, Universe Today, Wikipedia.



Para saber más sobre esta colección y sobre los tópicos presentados en este librito puedes visitar

<http://www.tuimp.org>

