

**Futuro** El reciente descenso de la sonda 'Huygens' en la luna Titán ha supuesto un éxito rotundo de la exploración planetaria, y en este caso corresponde a la Agencia Europea del Espacio (ESA). Pero la aventura no ha hecho más que comenzar para los científicos, que están desvelando los secretos de ese lejano satélite con atmósfera.

# Titán, el descubrimiento de un nuevo mundo

Los científicos se zambullen en los datos tomados por la sonda 'Huygens' en la luna de Saturno

AGUSTÍN SANCHEZ LAVEGA  
**P**robablemente Christian Huygens (1629-1695) fue el más grande de los científicos en el período que va entre Galileo y Newton. Educado en las artes y las ciencias en la Universidad de Leiden en Holanda, descubrió en 1655 con un telescopio cuyas lentes el mismo había construido, el primer satélite de Saturno, desde entonces llamado Titán.

El astrónomo catalán Josep Comas Sola fue el primero en percatarse, en 1908, desde el Observatorio de Fabra en la cumbre del Tibidabo en Barcelona, de que el pequeño disco de Titán estaba oscurecido por su borde, signo de la presencia de una atmósfera. En 1944, otro astrónomo holandés, nacionalizado estadounidense, Gerard Kuiper, detectaba espectroscópicamente la presencia de metano gaseoso en Titán.

El disco de Titán visto desde la Tierra es tan pequeño que hasta que las naves automáticas *Voyager 1* y *2* de la NASA no sobrevolaron el sistema de Saturno en 1980 y 1981, poco más sabíamos sobre ese mundo. Sin embargo Titán es el segundo satélite más grande del Sistema Solar, con un diámetro de 2.575 kilómetros, mayor por tanto que los planetas Mercurio y Plutón.

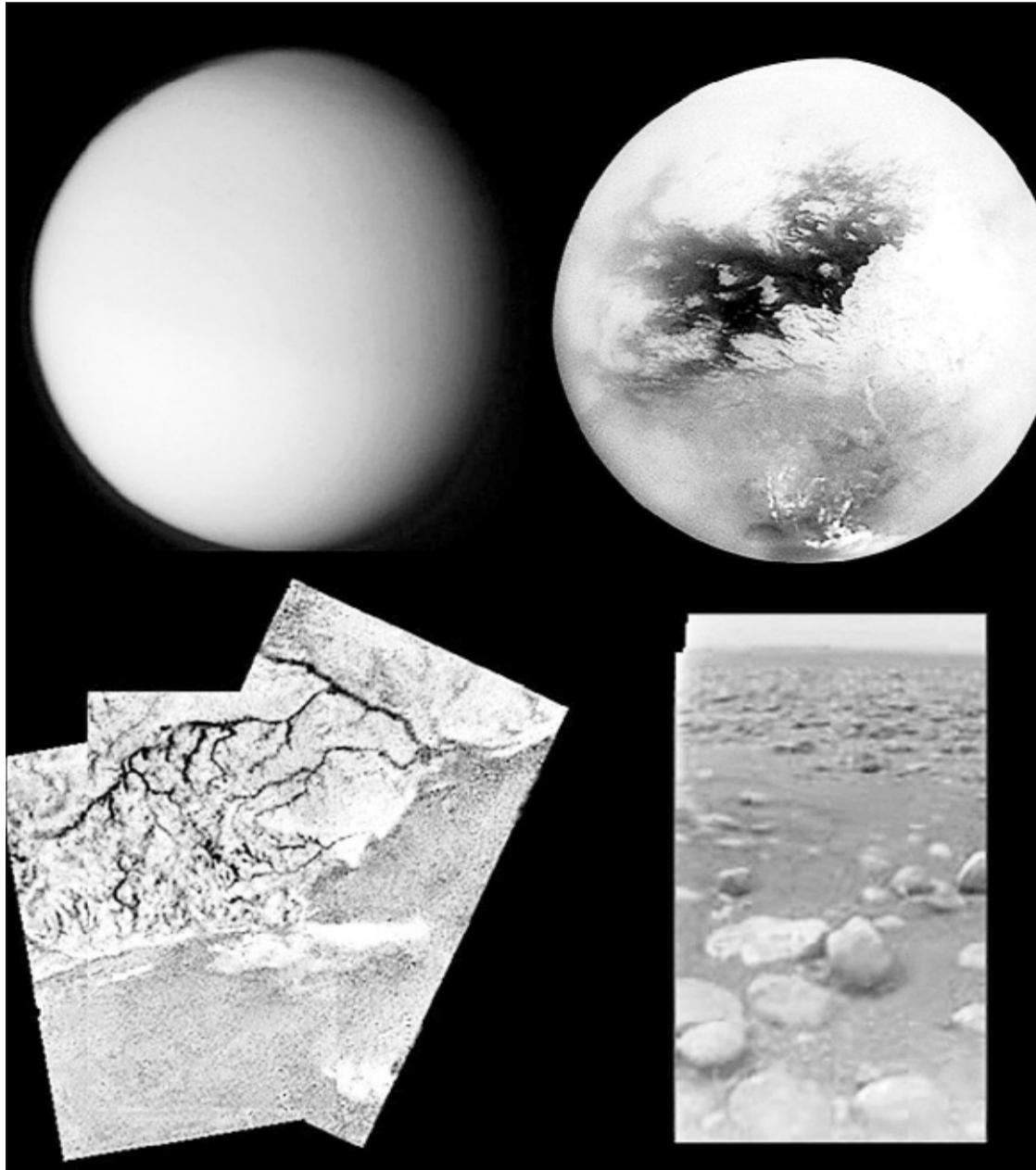
Muy lejos del Sol, a más de 1.500 millones de kilómetros, se trata de un mundo congelado (temperaturas superficiales de -180 grados centígrados) mezcla de rocas y agua helada con una densidad media que apenas alcanza los 1.8 gramos/cm<sup>3</sup>, un poco más que el hielo de agua puro.

Los diferentes experimentos embarcados en las *Voyager* nos mostraron que su atmósfera es densa (en la superficie la presión es 1,5 veces la terrestre), constituida por nitrógeno transparente que se escapa a la detección espectroscópica, de manera que el metano es sólo un compuesto menor. Pero no por ello menos importante.

A pesar de que la insolación allí es sólo un uno por ciento de la que llega a la Tierra, la radiación ultravioleta solar propicia la descomposición del metano y como consecuencia de las subsiguientes reacciones químicas, forma un abundante número de hidrocarburos (etano, propano, acetileno, etcétera). Todo un mundo prebiótico, una especie de *Tierra fría* químicamente semejante a lo que pudo ser nuestro planeta antes de la aparición de la vida.

Sin embargo, las cámaras de las *Voyager* sólo pudieron mostrarnos la imagen de un mundo uniformemente anaranjado, pues esos hidrocarburos se condensan a las bajas temperaturas del satélite, formando una densa niebla que impide la visibilidad de la superficie de Titán.

En la década siguiente, con el uso de telescopios en Tierra



Titán, observado desde diferentes naves espaciales. Arriba, a la izquierda, imagen tomada por la *Voyager 1* en 1980, en la que se aprecia Titán cubierto de nieblas. A la derecha, fotografía realizada por la *Cassini* en 2004 en infrarrojo, que muestra la superficie. Abajo, a la izquierda, imagen tomada por la *Huygens* durante el descenso del 14 de enero de 2005. A la derecha, la superficie de Titán vista por la misma sonda tras el descenso. / NASA / ESA

de gran diámetro y de cámaras infrarrojas, se pudo comprobar que en las longitudes de onda del infrarrojo cercano entre 1 y 1,5 micras, la luz solar penetraba la niebla, permitiéndonos atisbar toscamente la superficie de Titán. Aparecía ésta formada por extensas regiones de alto

## La insolación en esta luna es sólo un 1% de la que llega a la Tierra

contraste claro/oscuro. Las imágenes telescópicas también mostraban la formación de manera transitoria de nubes bajas, muy probablemente formadas por metano. Se comprobó que bajo las condiciones de Titán, el metano y algunos hidrocarburos podrían encontrarse en estado líquido.

Poco después de la visita de los *Voyager*, se comenzó a hablar de los lagos y océanos de etano-metano de Titán. Carl Sagan junto con Stanley Dermott especulaban en 1982 en la revis-

ta *Nature* sobre el tipo de mareas que debían de producirse en los océanos del satélite.

Y quizás no andaban muy desencaminados. Trescientos cuarenta años después del descubrimiento de Titán por Huygens, la sonda de la Agencia europea del Espacio (ESA), bautizada con el mismo nombre de dicho astrónomo, se posaba el 14 de enero de este año sobre la superficie de ese satélite de Saturno, tras haber viajado durante siete años desde la Tierra enganchada a la nave nodriza *Cassini*, de la NASA. Ha sido todo un éxito tecnológico el de este artilugio de poco más de 300 kilos de masa. Y más teniendo en cuenta que no sólo sobrevivió al descenso por la atmósfera y durante la hora programada enviando información desde la superficie, sino que estuvo viva durante seis horas más, como se deduce de la captación de sus señales con antenas en la Tierra.

Los primeros resultados enviados por la sonda sugieren que en efecto, en Titán se forman lagunas y quizás mares de metano. Al tocar la superficie, tras dos horas y media de des-

censo por la atmósfera, *Huygens* nos mostró que el terreno sobre el que se posó es mullido, de agua helada empapada con metano y sucia por los hidrocarburos.

Las imágenes tomadas por la cámara durante la caída de *Huygens*, una vez atravesada la

## Nos esperan cuatro fascinantes años de exploración de Saturno y su entorno

capa de niebla, es decir a partir de unos 30 kilómetros de altura, muestran escorrentías con afluentes, canales de drenaje, que descienden desde las colinas heladas brillantes de hielo más limpio, hasta un mar seco y oscuro de metano impregnado de hidrocarburos. La primera impresión que se adquiere viendo las imágenes es que se ven "líneas de costa" e incluso "islotas" brillantes que emergen sobre ese fondo negruzco, como han señalado los responsables de la cámara.

Todo parece indicar que Titán tiene ciclos de lluvia de metano líquido, y quizás en alguna otra parte del satélite, puedan encontrarse en este momento lagunas de tal tipo. Por ejemplo, las imágenes tomadas desde la nave *Cassini* ya nos han mostrado la presencia de densas nubes de metano en el entorno del polo Sur.

## Ya se puede afirmar que el metano es a Titán lo que el agua es a la Tierra

También los telescopios en Tierra las han observado ¿Habrá llovido allí hace poco? Serán los estudios de la composición química exacta de la atmósfera y de la distribución de sus temperaturas a partir de los datos de la *Huygens* y de las futuras observaciones en los próximos cuatro años de la nave *Cassini* en órbita de Saturno, los que nos permitirán avanzar en el conocimiento de este ciclo. Pero ya podemos afirmar que el metano es a Titán lo que el agua es a la Tierra.

Se espera además poder determinar la naturaleza de la circulación atmosférica, es decir cómo soplan los vientos en el satélite. Los primeros datos apuntan a que los vientos son débiles cerca del suelo (unos 5 kilómetros/hora). Pero en la alta atmósfera, la nave sufrió bamboleos, moviéndose de un lado a otro (con una amplitud de unos 27 grados), lo que sugiere la presencia de vientos intensos de un centenar de kilómetros/hora y más. También los datos tomados desde *Cassini* lo sugieren.

El día de Titán es largo, da una vuelta sobre su eje en unos 16 días terrestres, es decir gira lentamente. En esto recuerda a Venus. Es probable que como aquel, Titán tenga una superrotación en alta atmósfera con intensos vientos fluyendo paralelos al ecuador.

Y finalmente, ¿hay alguna oportunidad para la vida en este satélite? Tan frío como es y con el agua helada, parece difícil. Ciertamente, los hidrocarburos animan a pensar que en algún nicho, quizás subsuperficial, podría tenerla. Pero aunque no sea así, la rica química prebiótica puede darnos abundante información sobre los pasos previos a la aparición de la vida en la Tierra. En este aspecto hay que tener la mente abierta y no cerrar ninguna puerta.

Nos esperan cuatro años de exploración fascinantes de Saturno y su entorno. Pero de momento, *Huygens* nos ha mostrado que Titán es un nuevo mundo en el sistema solar.

Agustín Sánchez Lavega es profesor de la Universidad del País Vasco