

# ¿Cómo son los mapas astronómicos?



**Ciudad de México. (Agencia Informativa Conacyt).**- Durante mucho tiempo, los mapas han ayudado al ser humano a ubicarse, a llegar a un destino en particular, a explorar nuevas rutas. Gracias a estos es posible medir distancias, llegar de un lugar a otro.

Los mapas se componen de símbolos, coordenadas que permiten localizar un punto mediante un conjunto de líneas imaginarias, y escalas, que son los números de veces que son reducidas cada una de las estructuras para representar la realidad.

Existen diferentes tipos de mapas, por ejemplo los físicos, políticos, conceptuales, geológicos, aeronáuticos... La tecnología permite a los astrónomos observar el cielo en distintas frecuencias del espectro electromagnético.

De acuerdo con la doctora Elizabeth Martínez Gómez, profesora de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México

(UNAM), los mapas astronómicos son una representación cartográfica de estrellas, galaxias, superficies de planetas y lunas, que tienen un sistema de coordenadas para localizar un objeto astronómico de interés.

Los mapas astronómicos nos sirven para localizar objetos astronómicos y conocer más de las propiedades de estos, como su composición física, edad, a qué distancia se ubican con respecto a la Tierra u otro objeto.

“Gracias a la construcción de estos mapas, podemos conocer más el universo. Algunos están basados en un sistema de coordenadas similares a la longitud y latitud de los mapas geográficos y provienen de observaciones reales, mientras que otros son el resultado de simulaciones por computadora”.

### **¿Cómo se construyen?**

Algunos mapas astronómicos son contruidos luego de observar —durante un determinado tiempo— el objeto u objetos de interés. Esto se logra gracias a los instrumentos especializados como los telescopios (terrestres y espaciales), por ejemplo. “Cabe destacar que de estas observaciones se pueden generar imágenes (fotografías) o un conjunto de datos, los cuales —después de un minucioso análisis por computadora— derivan en un mapa astronómico”, dice Elizabeth Martínez, también especialista en física espacial y en astroestadística.

Las grandes bases de datos en la astronomía moderna provienen de los *surveys*, que consisten en emplear grandes telescopios para muestrear una parte específica del cielo y sin un objetivo en particular.

La idea detrás de los *surveys* es producir enormes catálogos de información de diversas fuentes astronómicas (por ejemplo, estrellas, galaxias, planetas, entre otros) y, por consiguiente, representan un sinfín de retos computacionales y estadísticos. Por ejemplo, explica la doctora con

orientación en física espacial Elizabeth Martínez, deben desarrollarse programas muy poderosos capaces de almacenar y visualizar grandes bases de datos, además de proveer de herramientas estadísticas para sus análisis.

Entre los *surveys* que actualmente están en operación destaca el [Sloan Digital Sky Survey](#), mejor conocido como SDSS. Con este se han producido algunos de los mapas del universo más detallados en tres dimensiones, gracias a las imágenes multicolor obtenidas de una tercera parte del cielo y también a partir de espectros de más de tres millones de objetos astronómicos. La tecnología de este telescopio permite medir las distancias de 600 galaxias en menos de una hora.

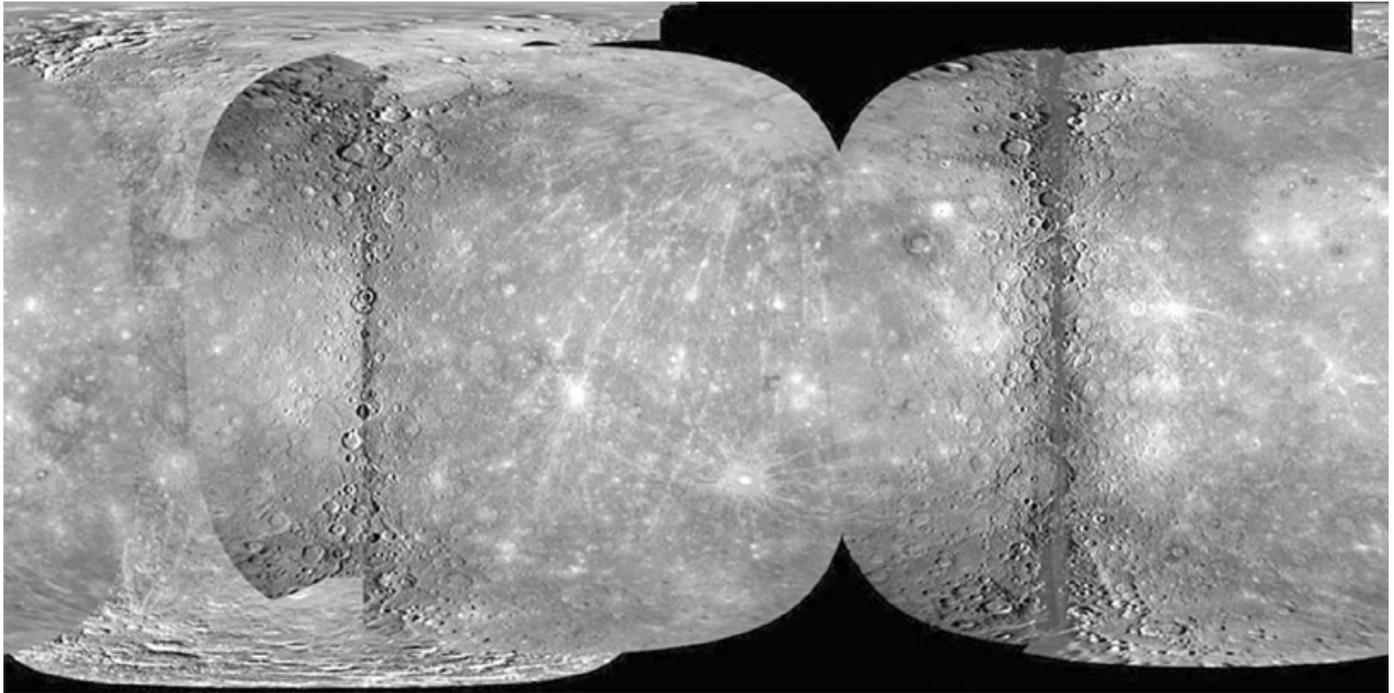
Por otro lado, los mapas astronómicos también pueden ser creados a partir de simulaciones por computadora basados en modelos teóricos; aquí las simulaciones numéricas juegan un papel importante para estudiar y entender la evolución de diferentes eventos que suceden en el universo.

“Los fenómenos cósmicos necesitan de miles o millones de años para desarrollarse y nos sería imposible llevar un seguimiento puntual debido a que los seres humanos vivimos en promedio 80 años (...) Gracias al uso de equipos de cómputo de alto rendimiento y al desarrollo de complejos códigos numéricos astrofísicos, es posible llevar a cabo simulaciones numéricas astrofísicas con gran detalle a muy alta resolución”, dice el artículo *Observatorios virtuales astrofísicos*.

La astronomía computacional es un campo de la astronomía moderna que se desarrolla con rapidez. De acuerdo con la profesora Elizabeth Martínez Gómez, esta rama de la ciencia permite a los científicos experimentar diferentes escenarios físicos y químicos sin necesidad de hacerlo en un laboratorio. “A través de estos experimentos computacionales podemos simular —por ejemplo— condiciones primigenias para observar la posterior

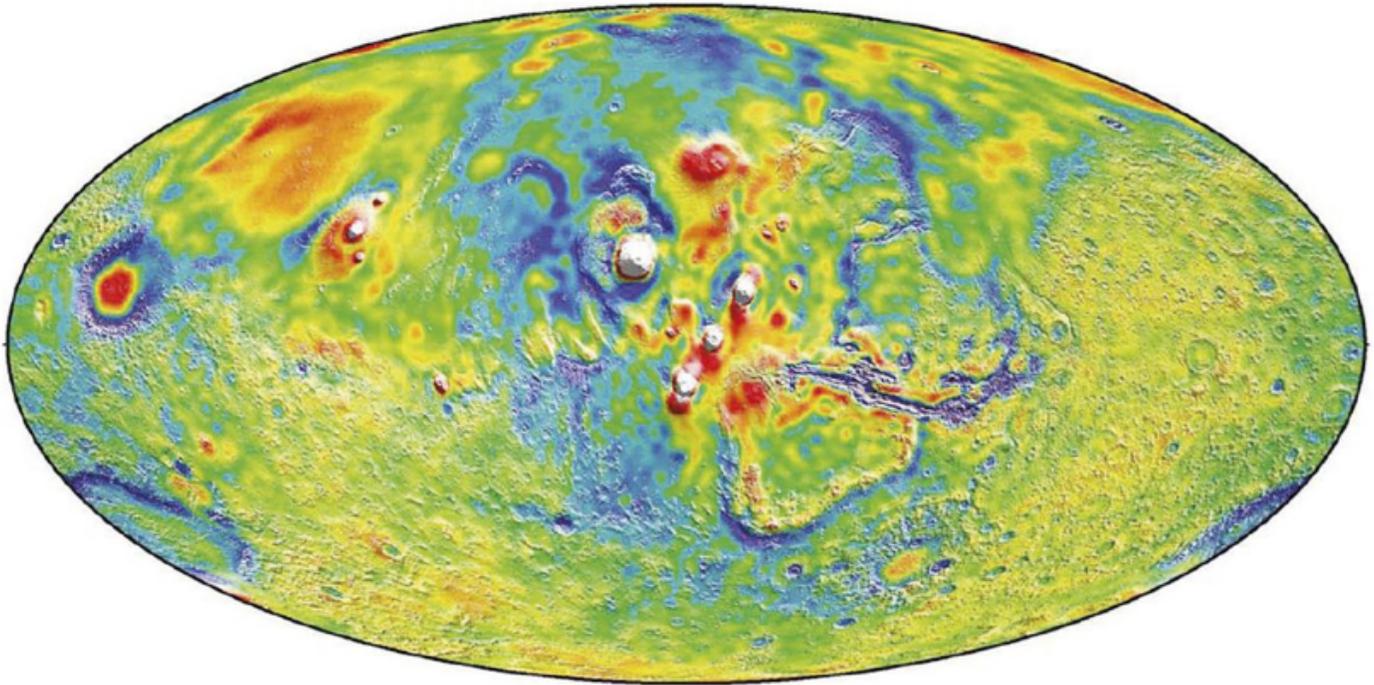
evolución de los sistemas físicos sin tener que esperar miles de años a que acontezcan; además de ‘jugar’ con las propiedades de los mismos para ‘predecir’ el futuro”.

## Mapas planetarios del Sistema Solar



**Mapa planetario de Mercurio.** El primero en alta resolución se hizo público en diciembre de 2009. Para su elaboración, se utilizaron miles de imágenes obtenidas por la sonda Messenger de la NASA.

“Es un mapa de tipo conceptual ya que muestra la superficie del planeta con el mejor detalle y resolución posible. Entre las estructuras que llaman la atención de un geólogo planetario son los cráteres, ya que de acuerdo a su tamaño, forma y profundidad puede determinar el tipo de impacto y en algún momento cuándo pudo haber ocurrido”, comparte Elizabeth Martínez.

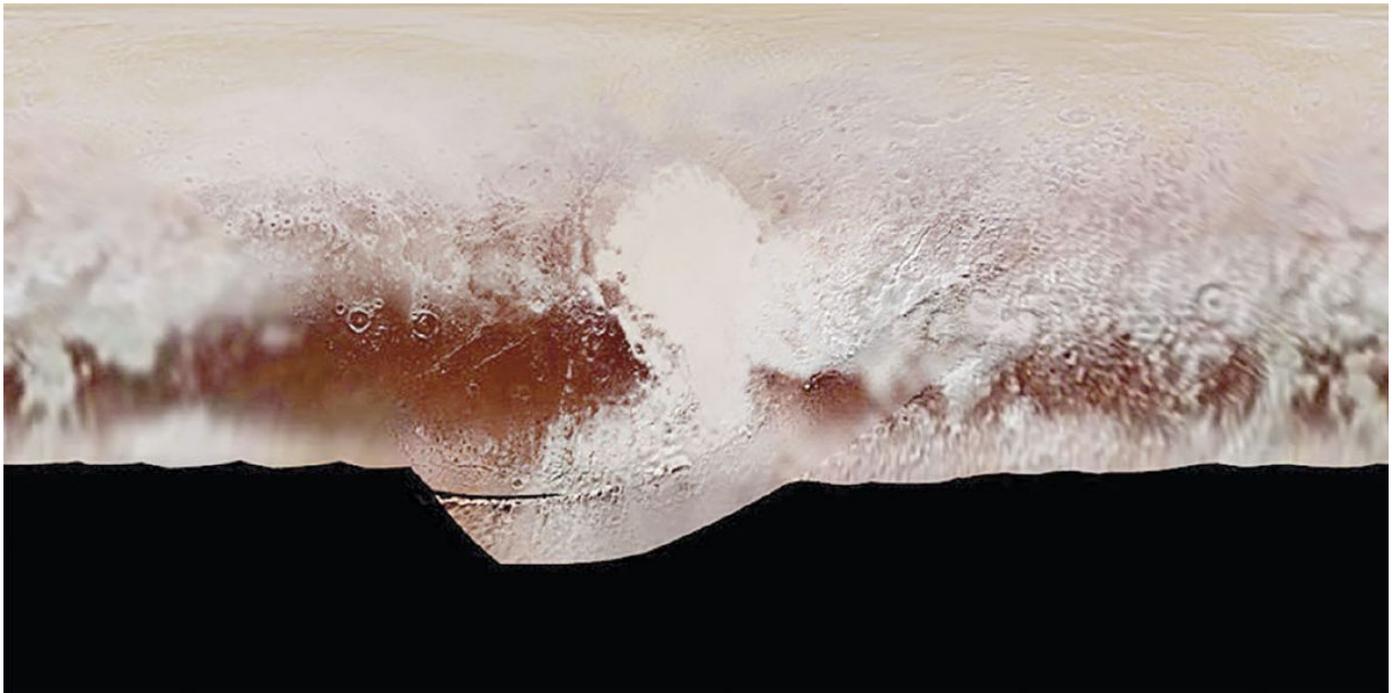


**Marte.** Esta imagen del planeta Marte es un “mapa de gravedad” y que, hasta ahora, es considerado el mapa más detallado del también llamado Planeta Rojo. Un mapa de estas características permite a los científicos detectar las regiones donde la gravedad es más fuerte “de lo normal” y regiones donde es más baja.

En otras palabras, se refiere a los lugares sobre la superficie marciana donde una persona pesaría más que en otros. No se sabe a ciencia cierta qué origina estas irregularidades, pero podría deberse a la estructura interna del planeta, explica la maestra Elizabeth Martínez.

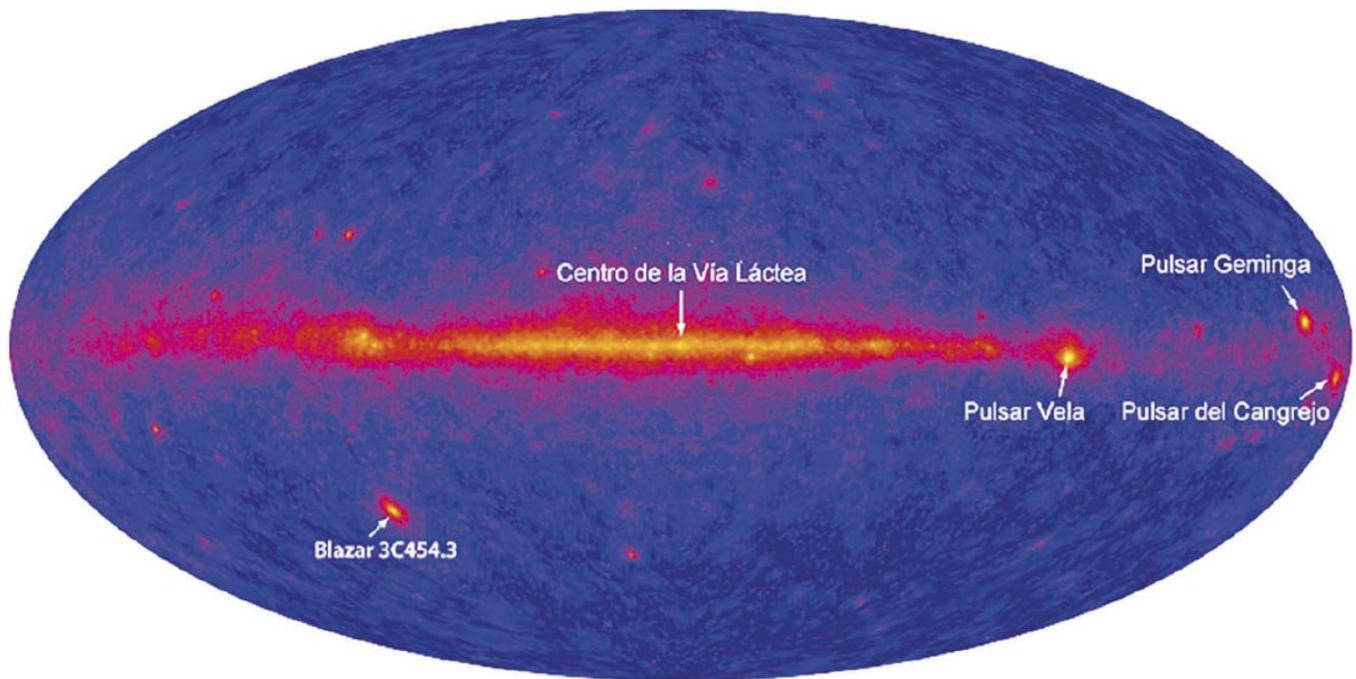
Realizar este mapa llevó alrededor de 16 años de investigación basados en las mediciones de tres naves espaciales en órbita alrededor de Marte. De acuerdo con Antonio Genova, investigador del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), este tipo de mapas “permite explorar el interior de un planeta del mismo modo que un médico utiliza una radiografía para ver dentro de un paciente”. La investigación en donde se dio a conocer este hallazgo se publicó en la revista *Icarus*.

Para la doctora Elizabeth Martínez, el mapa muestra una visión global de la superficie del planeta. “Los tres puntos blancos representan las zonas con mayor gravedad y señalan la ubicación de las montañas más altas y masivas del Planeta Rojo. Las áreas marcadas en rojo son las siguientes con mayor gravedad. Las regiones en verde y azul representan las zonas con menor gravedad y los investigadores piensan que podrían ser fracturas sobre la corteza del planeta. De hecho, en las etapas iniciales de la formación planetaria ocurrieron muchos impactos, y Marte muestra una gran cantidad de cráteres quizá porque su atmósfera era más delgada de lo que es ahora y los bólidos no pudieron ser destruidos en su totalidad antes de alcanzar la superficie”.



**Plutón.** Este mapa se basa en una serie de imágenes captadas por la misión espacial Nuevos Horizontes (*New Horizons*) de la NASA, lanzada en 2006 con el objetivo de explorar Plutón. En 2015, la nave sobrevoló cerca de este planeta y tomó varias imágenes de alta resolución que posteriormente fueron analizadas para crear este mapa.

## Mapas del universo



**Mapa de rayos gamma.** Los rayos gamma son una forma de radiación electromagnética con energía extremadamente elevada. La radiación de rayos gamma tiene longitud de onda mucho más corta que la luz visible, esto es, del orden de  $100 \times 10^{-12}$  metros o menores. En astrofísica, este tipo de radiación proviene de fenómenos muy violentos tales como explosiones de supernova, colisiones a gran velocidad, chorros de partículas, agujeros negros, entre otros.

El telescopio Fermi o telescopio Espacial de Rayos Gamma Fermi es un observatorio espacial diseñado para estudiar las fuentes de rayos gamma del universo con el objeto de detallar un mapa de las mismas. Luego de un par de años de observaciones, los especialistas desarrollaron un mapa detallado en longitudes de onda de rayos gamma.

Fermi tiene un telescopio que mapea continuamente todo el cielo en busca de fenómenos astrofísicos, como núcleos activos de galaxia, púlsares o restos de

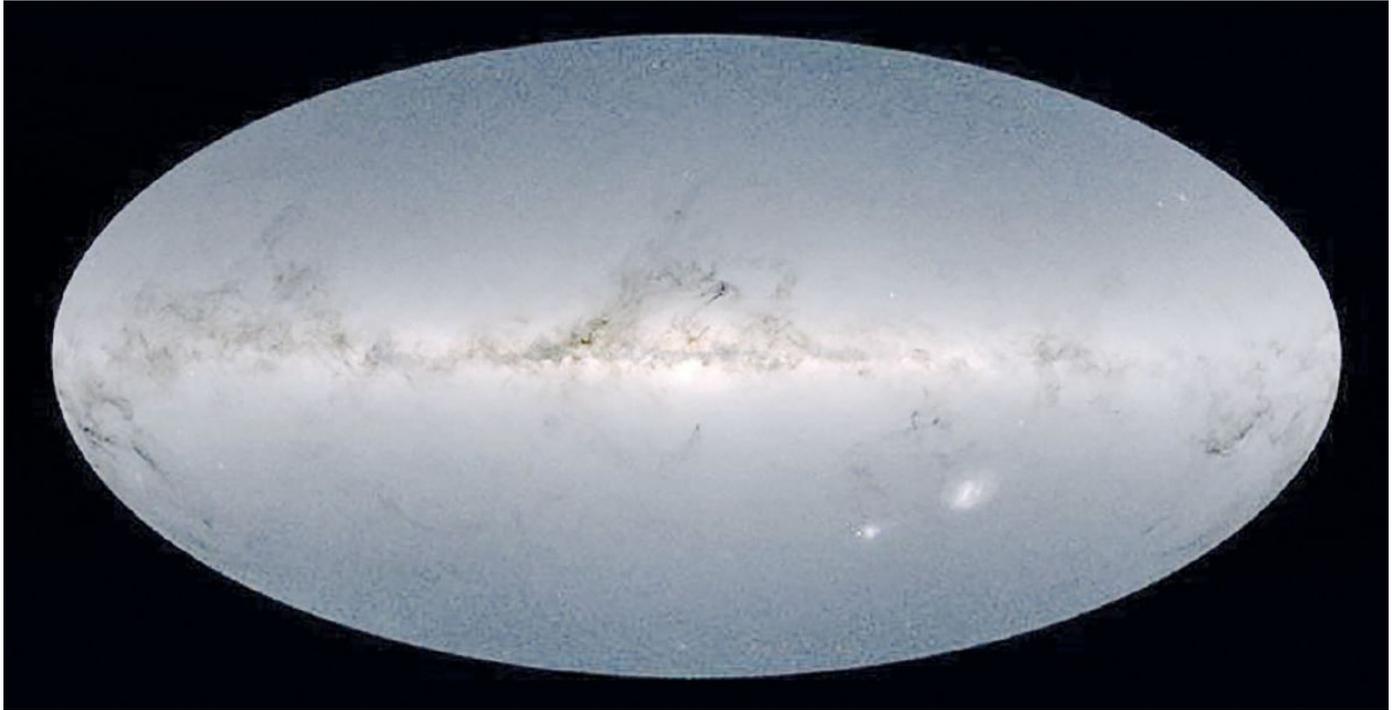
supernovas.

**Mapas en escala logarítmica.** Un grupo de investigadores en Estados Unidos produjo un nuevo mapa del universo que muestra los descubrimientos más recientes, que van desde objetos localizados en el cinturón de Kuiper hasta galaxias y cuásares detectados por el Sloan Digital Sky Survey. Se trata de una proyección basada en escala logarítmica del plano complejo, que preserva las formas locales y que además muestra el rango entero de escalas astronómicas (desde la vecindad terrestre hasta la radiación cósmica de microondas).

**Mapas astronómicos tridimensionales.** De acuerdo con la doctora Elizabeth Martínez Gómez, el continuo avance en la arquitectura de las computadoras y el desarrollo de *software* tanto para el manejo como para la visualización de datos, hacen posible que los astrofísicos computacionales generen mapas en tres dimensiones con mayor y mejor resolución.

Por ejemplo, la Agencia Espacial Europea (ESA, por sus siglas en inglés) cuenta con un equipo de científicos expertos y desarrolladores de *software* (Consortio para el Procesamiento y Análisis de Datos) capaces de procesar y validar los datos de la misión espacial GAIA.

La misión GAIA tiene por objetivo realizar un censo de casi mil millones de estrellas de la Vía Láctea y observar cada una de estas alrededor de 70 veces para registrar datos de interés para los científicos. Con este proyecto se desea responder a cuestiones sobre la estructura, origen y evolución histórica de la galaxia.

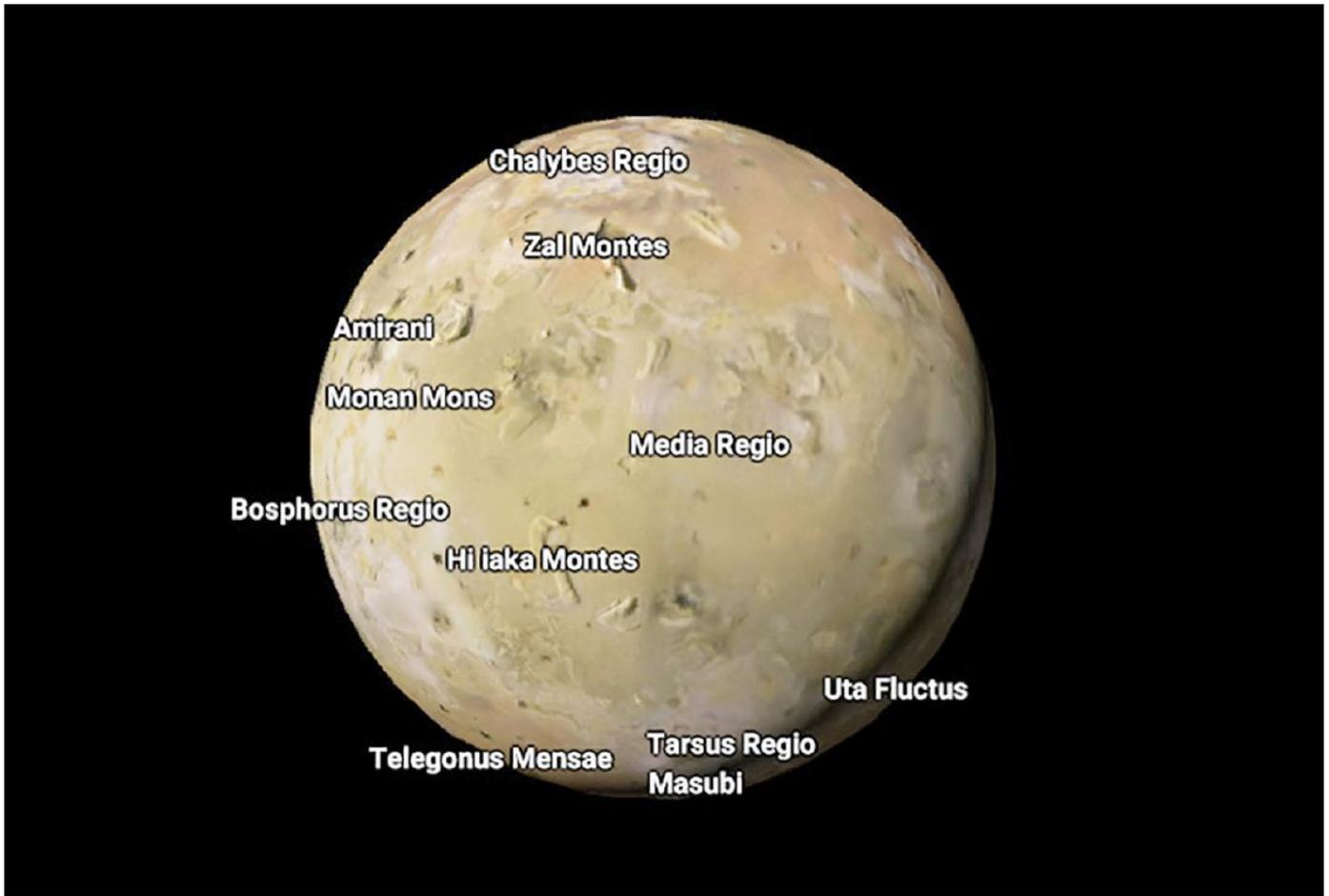


**Mapa Vía Láctea.** En abril de este año, la misión GAIA presentó el primer mapa de tres dimensiones más completo de la Vía Láctea, resultado de dos años de análisis de datos, de 2014 a 2016.

“Para este proyecto se analizaron muchos datos e imágenes. El mapa representa las principales galaxias y agujeros negros que se encuentran a cuatro mil millones de años luz”, dice la doctora Elizabeth Martínez.

### **Planetas en Google Maps**

En 2017, Google Maps compartió una plataforma para que cualquier usuario pueda “explorar” el universo desde su computadora o un dispositivo móvil con acceso a Internet.



“Para ilustrar esto, uno de los proyectos de exploración planetaria más exitosos de la NASA-ESA fue la misión Cassini-Huygens. Durante sus veinte años en el espacio, se recopilaron cientos de miles de fotos tanto de Saturno y sus lunas como de Júpiter y sus lunas más grandes. Las imágenes captadas por Cassini muestran aspectos del sistema solar nunca antes vistos”, añade Elizabeth Martínez, también miembro del Sistema Nacional de Investigadores ([SNI](#)).

El gigante de la información, como también se le conoce a Google, muestra en [este enlace](#) la superficie de 16 planetas y satélites.

Esta obra cuyo autor es [Agencia Informativa Conacyt](#) está bajo una [licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons](#).