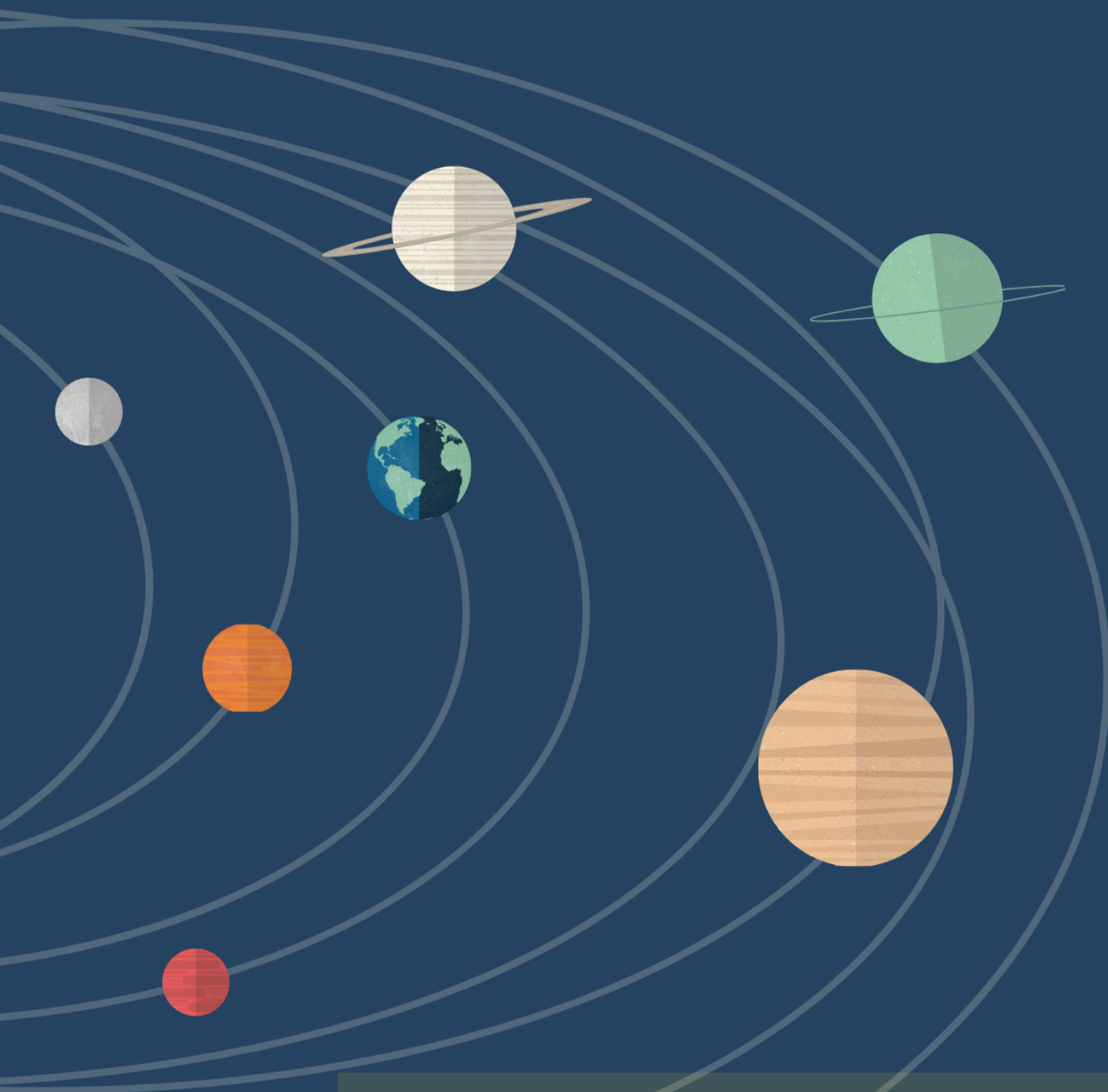




Clubes de Ciencia  
México

# “FICHA TÉCNICA SOBRE ANÁLISIS DE VENUS Y POSIBILIDADES DE VIDA.”

El lado verde de la exploración espacial y la búsqueda de indicios de vida  
2021



Por América Rocío Cervantes Sánchez, Ximena Laís Aguilar Hernández,  
Andrea del Alba Garma Fernández e Itzeti Guadalupe Gutiérrez García.

## ¿Posibilidad de vida en Venus?

*La detección de un gas en la atmósfera de Venus, podría cambiar la visión que los científicos tienen de un planeta; que durante mucho tiempo se pasó por alto en los proyectos y misiones espaciales en búsqueda de vida.*

En lo más alto de la atmósfera tóxica del planeta Venus, los astrónomos de la Tierra han descubierto señales de lo que podría ser vida. Gracias a satélites y telescopios poderosos, se ha logrado detectar un químico —fosfina— en la espesa atmósfera de Venus. Después de muchos análisis, los científicos afirman que solo una forma de vida actual puede explicar la fuente de dicho químico. Al mismo tiempo algunos investigadores cuestionan esta hipótesis y en cambio sugieren que el gas podría ser producto de un proceso geológico o atmosférico inexplicable de dicho planeta. Pero dicho hallazgo también alentará a la comunidad científica a preguntarse; si la humanidad ha ignorado un planeta que en algún momento pudo parecerse más a la Tierra que cualquier otro astro en nuestro sistema solar.

*“Este es un hallazgo increíble y ‘salió de la nada’...”, comentó Sara Seager, científica planetaria del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), quien comparte la autoría de un artículo con respecto al tema (los artículos están publicados en Nature Astronomy y en la revista Astrobiology).*

Clara Sousa-Silva, astrofísica molecular de la Universidad de Harvard, quien ha concentrado sus investigaciones en la fosfina y también forma parte del grupo de autores de los ensayos. Al mismo tiempo Jim Bridenstine, el administrador de la NASA, dijo en Twitter: “Es momento de priorizar a Venus”.



Foto: SSV, MIPL, Equipo Magallanes, NASA

## **Polo Norte de Venus**

La misión espacial Magallanes, que orbitó Venus entre 1990 y 1994 pudo penetrar a través de las espesas nubes del planeta y construir esta imagen. Aunque el tamaño y la masa del planeta son similares a los de la Tierra, los elevados niveles de dióxido de carbono de la atmósfera son responsables de las elevadas temperaturas superficiales, de unos 400 °C, suficientes como para derretir el plomo.

## **¿Qué ha demostrado exactamente el estudio publicado en Nature Astronomy?**

El estudio ha utilizado observaciones realizadas con dos radiotelescopios que sugieren la existencia de la fosfina en la atmósfera de Venus, las cuales indican una absorción a una longitud de onda de 1,1 milímetros que estaría producida por la fosfina y que indicaría una abundancia de 20 moléculas de este gas por cada mil millones de moléculas de atmósfera. A pesar de parecer una abundancia muy pequeña, es mil veces mayor de que la que se da a la atmósfera de la Tierra. Por ahora, estos niveles resultan inexplicables con los conocimientos que tenemos de la química a la atmósfera de Venus. Es por eso que los autores no descartan que el origen sea la vida. Además, ya en la década de 1960 se había sugerido que la atmósfera de Venus, situada a una altura de unos 50 kilómetros, podría tener las condiciones ambientales más adecuadas para la vida, contrariamente a la superficie, que es totalmente inhóspita. Aun así, evidentemente, antes de llegar a esta afirmación habría que descartar cualquier otra explicación sobre posibles efectos naturales abióticos.

## **¿Qué es la fosfina y su relación con la vida?**

Fosfina, es reconocido como un gas de una firma biológica en los exoplanetas - planeta que se encuentra fuera del Sistema Solar- La fosfina tiene una "línea de absorción" distintiva que estos radiotelescopios perciben a una longitud de onda de aproximadamente 1 mm.

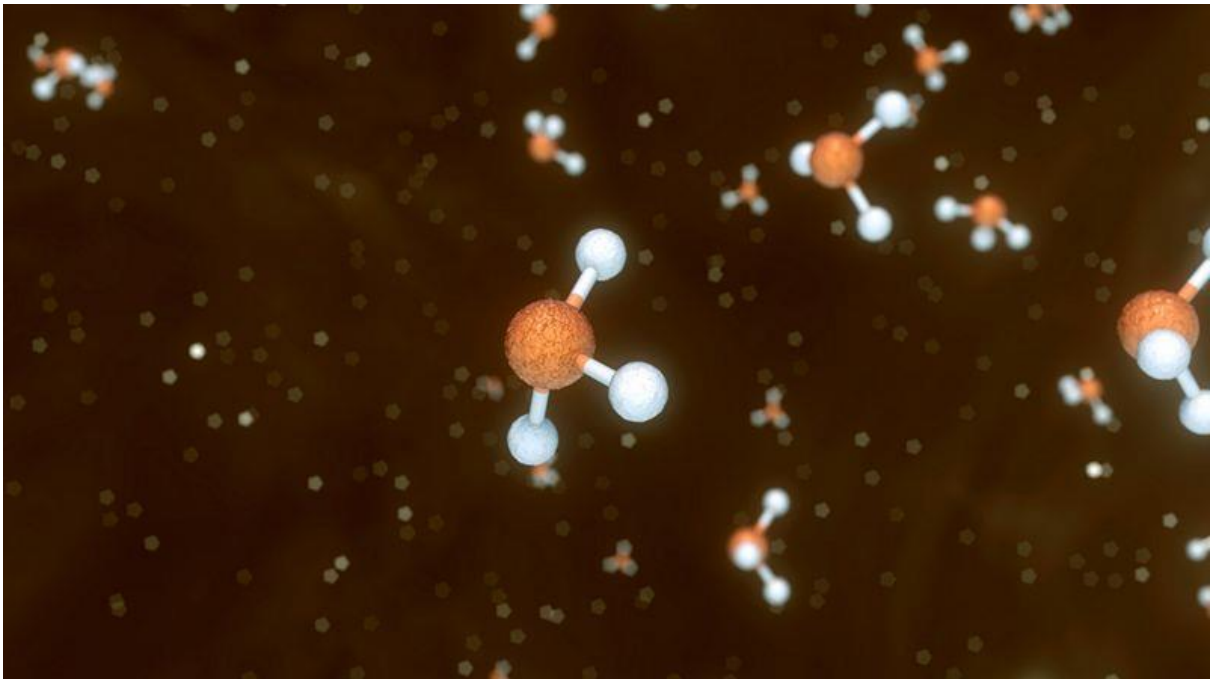
La fosfina es un gas incoloro y tóxico con olor a ajo o pescado en descomposición, describe la Agencia Estadounidense para el Registro de Sustancias Tóxicas y Enfermedades (ATSDR, por sus siglas en inglés).

El gas puede ser observado en latitudes medias del planeta Venus aproximadamente 50-60 km de altitud. La concentración es pequeña, formando solo 10 de cada 20 partes en cada mil millones de moléculas atmosféricas. Pero en el contexto terrestre es mucho.

En nuestro planeta la fosfina se asocia con la vida porque se encuentra en los microbios que viven en las entrañas de animales.

Por ejemplo, se halló PH<sub>3</sub> en rocas que tenían excremento de pingüinos. También la sustancia está presente en ambientes pobres en oxígeno como los pantanos. Pero en general, la fosfina se relaciona a los insecticidas y se produce industrialmente.

"La fosfina se utiliza como fumigante, como agente de impurificación en componentes electrónicos y en la síntesis química", enumera el departamento de Salud y Servicios para Personas Mayores de Nueva Jersey.



ESO/M.KORNMESSER/L.CALCADA/NASA

La molécula de fosfina está formada por un átomo de fósforo y tres átomos de hidrógeno.

## ¿Por qué es tan interesante?

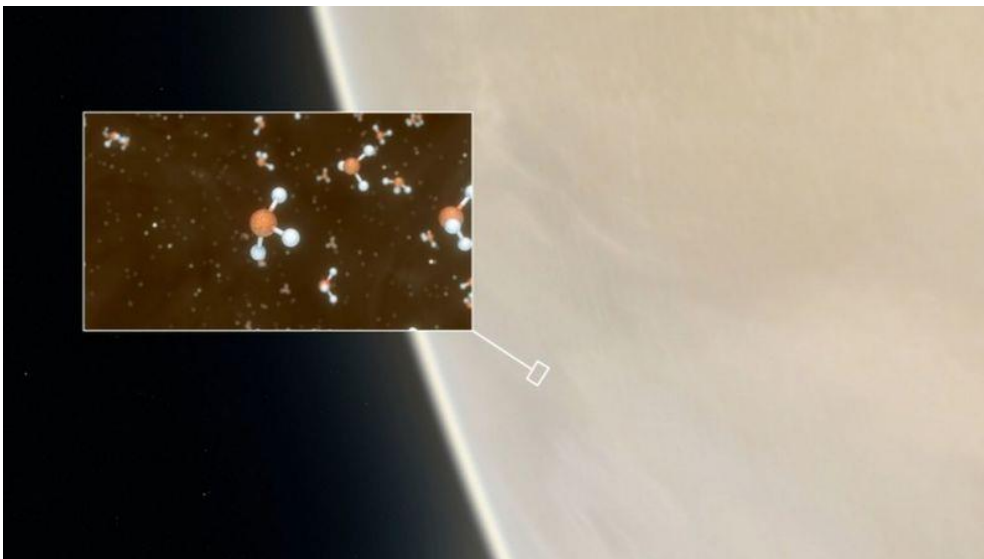
El 96% de su atmósfera está compuesta de dióxido de carbono y ha experimentado un efecto invernadero fuera de control. Las temperaturas de la superficie son como las de un horno para hacer pizza: de más de 400 grados.

Las sondas espaciales que han aterrizado en ese planeta han sobrevivido solo unos minutos antes de averiarse. Sin embargo, 50 km más al norte las temperaturas son menos extremas. Por eso se cree que, si realmente hay vida en Venus, aquí es exactamente donde se podría encontrar.



DETLEV VAN RAVENSWAAY/SPL

Se piensa que Venus es un candidato poco probable para albergar vida.



PA MEDIA

¿Podría Venus alojar vida?

## ¿Por qué debemos tener dudas?

Las nubes son gruesas y están compuestas principalmente de ácido sulfúrico en un 75-95%, lo cual es catastrófico para las estructuras celulares que componen los organismos vivos en la Tierra.

William Bains, un doctor afiliado al Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), ha estudiado varias combinaciones de diferentes compuestos que se espera que existan en Venus.

Bains ha examinado si los volcanes, los rayos e incluso los meteoritos podrían desempeñar un papel en la producción de PH<sub>3</sub>, y dice que todas las reacciones químicas que ha investigado son demasiado débiles (unas 10.000 veces) para producir la cantidad de fosfina que se ha observado. Se cree que para sobrevivir al ácido sulfúrico los microbios venusianos en el aire tendrían que utilizar una bioquímica desconocida y radicalmente diferente, o desarrollar una especie de armadura para poder sobrevivir. Pero entonces, ¿cómo comen? ¿Cómo intercambian gases? Son incógnitas que se convierten en una verdadera paradoja.

## ¿Cómo se puede resolver la incógnita?

Primero, se tiene que validar que las observaciones hechas por los autores indiquen la presencia de fosfina, y no de otro compuesto. Por eso hay que encontrar más “líneas espectrales”, que son estas zonas en el espectro de Venus donde la luz se absorbe más debido a la presencia de esta molécula. Probablemente este paso se podrá hacer en poco tiempo.

Pero el segundo, y mucho más complicado, es descartar cualquier origen no biológico de la presencia de fosfina en Venus y explorar más aspectos del planeta. Descartar todas las otras posibles explicaciones, siempre puede existir cierta duda para hacer la afirmación categórica de la presencia de vida. Es posible que la confirmación o refutación definitiva provenga de alguna misión que tome muestras de la misma atmósfera y que las analice para averiguar si la vida está presente o al menos posible.

Algunas propuestas ya planteadas por diversos investigadores y científicos del campo son:

- Enviar una sonda para estudiar específicamente la atmósfera de Venus.
- La NASA pidió recientemente a los científicos que trabajaran en el diseño de una posible misión insignia para la década de 2030. Los buques insignia son los artefactos más capaces, y más caros, que utiliza la NASA.
- Se ha propuesto un aerobot, o robot aéreo, para que viaje a través de las nubes de Venus; "Los rusos hicieron esto con su globo Vega (en 1985)", explicó la profesora

Sara Seager, del MIT, el artefacto "fue recubierto con teflón para protegerlo del ácido sulfúrico y flotó durante un par de días.

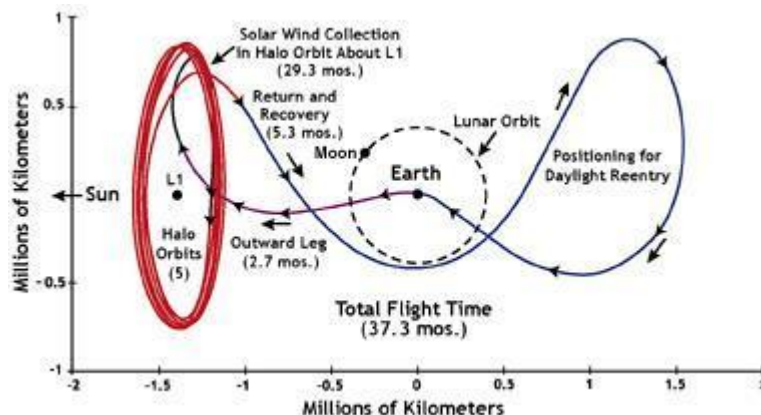
Definitivamente podríamos hacer algunas mediciones y ajustes. Podríamos crear unas mejoras en esto ya planteado y tener una mayor recolección de datos empleando usos de diversas técnicas ya utilizadas en misiones espaciales anteriores, en esta búsqueda de vida en Venus.

¡Incluso podríamos llevar un microscopio y tratar de buscar la vida misma!

## **Desarrollo de la misión; construcción de un prototipo.**

### *Misión Génesis*

Para esta nueva propuesta tomaremos en cuenta la misión Génesis: El propósito de la misión Génesis es observar el viento solar, atrapar sus partículas y devolverlas a la Tierra. Después del lanzamiento, la nave espacial viajó a un punto a aproximadamente 1,5 millones de kilómetros (poco menos de 1 millón de millas) de la Tierra donde las gravedades de la Tierra y el Sol están equilibradas: el punto Lagrange 1, o "L1". En este lugar, Génesis estaba bien fuera de la atmósfera y el entorno magnético de la Tierra, lo que le permitió recolectar una muestra prístina del viento solar. La trayectoria de vuelo general de Genesis se asemeja a una serie de bucles:



### **Estadísticas**

- Días de vuelo espacial: 1127
- Colección Días de viento solar: 884
- Distancia total recorrida desde el lanzamiento hasta el regreso a la Tierra: ~ 32 millones de kilómetros (20 millones de millas)
- En relación con el Sol, Génesis viajó ~ 1.800 millones de millas, esencialmente el movimiento de la Tierra alrededor del Sol durante 1127 días

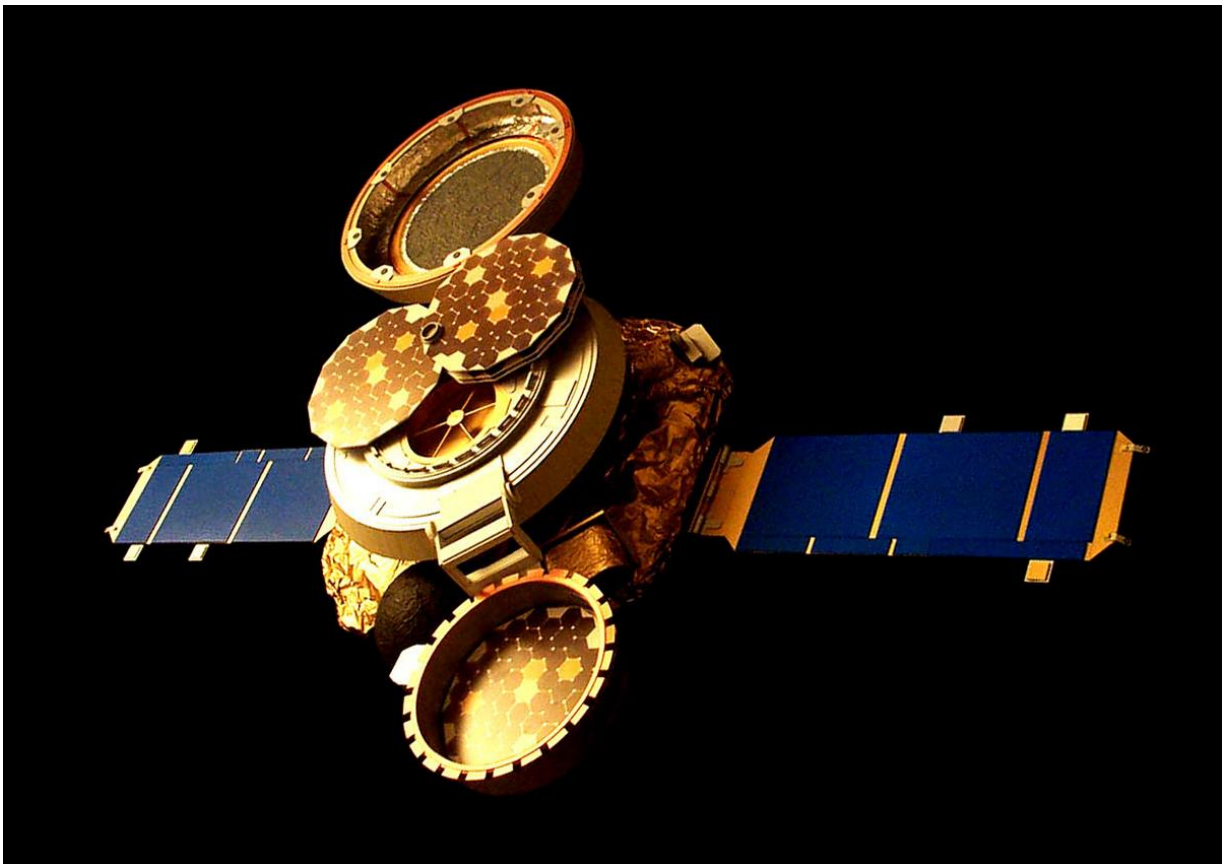


- Material de muestra recolectado: ~ 10 20 iones, ~ 0,4 miligramos

### ***Descripción general de la nave espacial Genesis***

Cuando los paneles solares de Genesis se extendieron en el espacio, la nave espacial Genesis se parecía a un reloj de pulsera desabrochado. La esfera del reloj es la plataforma científica y las correas figurativas son los paneles solares abiertos. El marco de la nave espacial está compuesto principalmente de compuesto de fibra de grafito, aluminio y algo de titanio. El uso de titanio es una forma eficaz de conservar la masa y al mismo tiempo conservar la resistencia.

Hay un total de ocho cargas útiles que componen los cuatro instrumentos científicos de Genesis: las tres matrices colectoras especializadas; las dos matrices de colectores a granel; el concentrador; el monitor de iones; y el monitor de electrones. Los instrumentos de las naves espaciales están diseñados para cumplir con los objetivos científicos de una misión.





Para traer de vuelta las muestras la nave estaba equipada con una cápsula de retorno que contenía un recipiente de materiales de viento solar reunidos cuando la nave pasó dos años orbitando el punto de Lagrange 1.

Allí, Genesis consiguió las capturas al desplegar una serie de colectores, cada uno cargado con materiales de alta pureza como aluminio, zafiro, silicio e incluso oro.

***Puntos por mejorar de esta misión:***

La cápsula de muestra se estrelló contra el suelo en Utah a una velocidad estimada de 310 km/h. Lo que ocurrió fue que no se liberó el paracaídas preliminar que debía ralentizar y estabilizar el descenso. Luego, un paracaídas principal se debía inflar, proporcionando a la cápsula un suave descenso. Tampoco se abrió.



Tras una investigación exhaustiva, se descubrió que el error se debía a un conjunto diminuto de sensores: se habían sido instalado al revés. Estos pequeños dispositivos detectaban las fuerzas g cuando la cápsula caía en picado hacia el suelo y desencadenaba el despliegue de los paracaídas.

Desgraciadamente para la misión, el impacto provocó graves daños, destruyendo varios de los arreglos y contaminando a cierta escala la carga que contenía. No obstante, la misión no fue un rotundo fracaso. Algunos de los materiales resistentes de los colectores sobrevivieron, y los investigadores lograron limpiar las superficies sin alterar el material solar incrustado en el interior.

*Desde un punto de vista técnico, una misión de tipo Génesis se podría lograr en unas pocas décadas con la ayuda de micro naves interestelares no tripuladas micro naves que podrían ser aceleradas y frenadas de forma pasiva. Con un laboratorio genético automatizado a*

bordo de la sonda sintetizaría una selección de organismos unicelulares con el objetivo de establecer una ecosfera de organismos unicelulares en el planeta de destino. Esta ecosfera podría desarrollarse de manera autónoma y posteriormente dar lugar a formas de vida complejas.

## Misión LCROSS

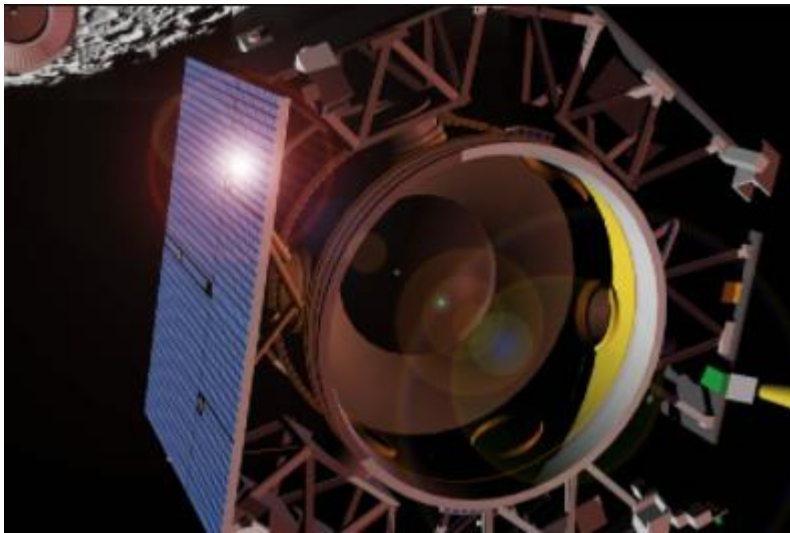
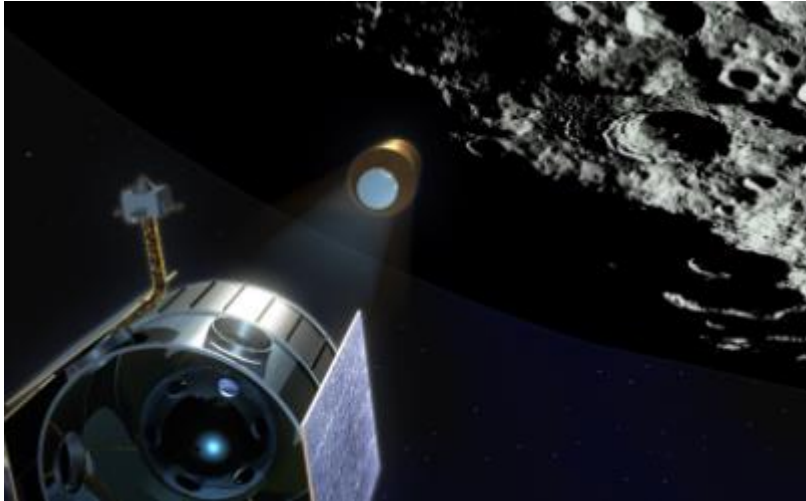
LCROSS es el acrónimo en inglés de Lunar Crater Observation and Sensing Satellite, o “Satélite de detección y observación de cráteres lunares”. Fue una misión conjunta en combinación con el orbitador LRO (Lunar Reconnaissance Orbiter), sonda a la que la LCROSS estuvo unida hasta el momento de ser proyectada contra la superficie de la Luna.

Para realizar la investigación se lanzó contra la superficie lunar la última etapa del cohete utilizado para propulsar la sonda hasta la Luna, a una velocidad cercana a los 9000 km/h. Este tremendo impacto hizo saltar unas 10000 toneladas de material de la superficie, parte del cual se calentó y volatilizó en una pluma de 1,6 km de altura. La sonda LCROSS siguió la trayectoria del módulo del cohete, tomando datos sobre el material eyectado por el impacto. Finalmente se hizo colisionar a la propia sonda contra la Luna cuatro minutos después.

El impacto ocurrió el 9 de octubre de 2009. Gracias a los datos recogidos, NASA confirmó que la misión había permitido descubrir la existencia de notables cantidades de agua en un cráter lunar.

El objetivo principal de esta misión era confirmar la existencia de agua en la Luna, descubrimiento este de gran importancia para un posible retorno del ser humano a la Luna, inicialmente previsto para la década de 2020. Según los científicos de la NASA, si efectivamente existe agua en el fondo del cráter, ésta fue lanzada al espacio por el doble impacto y su consiguiente aumento de la temperatura. Una vez fuera del cráter, el agua quedó expuesta a la radiación solar y sus moléculas debieron separarse en sus respectivos átomos de hidrógeno y oxígeno (H<sub>2</sub>O).





Para recoger todos los detalles, el LCROSS lleva a bordo espectrómetros (visibles y de infrarrojo), cámaras y radiómetros que fueron seleccionados por los científicos de la NASA para captar las partículas que se levanten hasta el borde del cráter y se expongan a la luz solar. Los espectrómetros analizarán sus componentes y las cámaras determinarán la cantidad y distribución del agua en la nube.



### *Nuevos proyectos en torno a venus:*

#### *1. DAVINCI + (Investigación de Venus en atmósfera profunda de gases nobles, química e imágenes)*

DAVINCI + medirá la composición de la atmósfera de Venus para comprender cómo se formó y evolucionó, así como para determinar si el planeta alguna vez tuvo un océano. La misión consiste en una esfera descendente que se sumergirá a través de la espesa atmósfera del planeta, realizando mediciones precisas de gases nobles y otros elementos para comprender por qué la atmósfera de Venus es un invernadero desbocado en comparación con la de la Tierra.

Además, DAVINCI + devolverá las primeras imágenes de alta resolución de las características geológicas únicas de Venus conocidas como "teselas", que pueden ser comparables a los continentes de la Tierra, lo que sugiere que Venus tiene placas tectónicas. Esta sería la primera misión dirigida por Estados Unidos a la atmósfera de Venus desde 1978, y los resultados de DAVINCI + podrían remodelar nuestra comprensión de la formación de planetas terrestres en nuestro sistema solar y más allá. James Garvin del Goddard Space Flight Center en Greenbelt, Maryland, es el investigador principal. Goddard proporciona gestión de proyectos.

#### *2. VERITAS (Emisividad de Venus, Radiociencia, InSAR, Topografía y Espectroscopia)*

VERITAS mapeará la superficie de Venus para determinar la historia geológica del planeta y comprender por qué se desarrolló de manera tan diferente a la Tierra. En órbita alrededor de Venus con un radar de apertura sintética, VERITAS trazará las elevaciones de la superficie de casi todo el planeta para crear reconstrucciones 3D de la topografía y confirmar si los

procesos como la tectónica de placas y el vulcanismo todavía están activos en Venus.

VERITAS también mapeará las emisiones infrarrojas de la superficie de Venus para mapear su tipo de roca, que es en gran parte desconocida, y determinará si los volcanes activos están liberando vapor de agua a la atmósfera. El Centro Aeroespacial Alemán proporcionará el mapeador infrarrojo con la Agencia Espacial Italiana y el Centro Nacional de Estudios Espaciales de Francia contribuyendo al radar y otras partes de la misión.

Además de las dos misiones, la NASA seleccionó un par de demostraciones de tecnología para volar junto con ellas. VERITAS albergará el Deep Space Atomic Clock-2, construido por JPL y financiado por la Dirección de Misiones de Tecnología Espacial de la NASA. La señal de reloj ultra precisa generada con esta tecnología ayudará en última instancia a permitir maniobras de naves espaciales autónomas y mejorar las observaciones científicas de radio.

DAVINCI + albergará el espectrómetro compacto de imágenes ultravioleta a visible (CUVIS) construido por Goddard. CUVIS realizará mediciones de alta resolución de luz ultravioleta utilizando un nuevo instrumento basado en óptica de forma libre. Estas observaciones se utilizarán para determinar la naturaleza del absorbente ultravioleta desconocido en la atmósfera de Venus que absorbe hasta la mitad de la energía solar entrante.

### *3. Solar Orbiter y BepiColombo*

Las dos naves espaciales necesitan el giro gravitacional para ayudarles a perder un poco de energía orbital para llegar a sus destinos hacia el centro del Sistema Solar. El sobrevuelo doble también ofrece una oportunidad sin precedentes para estudiar el entorno de Venus desde diferentes lugares al mismo tiempo y, además, en lugares que normalmente no son visitados por un orbitador planetario dedicado.

[https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Videos/2021/08/Solar\\_Orbiter s second Venus flyby](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2021/08/Solar_Orbiter_s_second_Venus_flyby)

Solar Orbiter , una asociación entre la ESA y la NASA, volará por Venus el 9 de agosto con una aproximación más cercana de 7995 km a las 04:42 UTC. A lo largo de su misión, hace que la gravedad asista repetidamente a los

**ESA'S DOUBLE VENUS FLYBY**

**Instruments active during flyby**

**Solar Orbiter**

MAG	SPICE
RPW	EUI
EPD	Metis
SWA	PHI
STIX	
SOLOHI	

ACTIVE - NOT ACTIVE

**BepiColombo**

Mercury Planetary Orbiter	Mercury Transfer Module
BELA	M-CAM 1
ISA	M-CAM 2
MERTIS	M-CAM 3
MGS	
MKS	
MORE	
MPD-MAG	Mercury Magnetospheric Orbiter
PHEBUS	MDM
SERENA	MMO-MGF
SIMBIO-SYS	MPPE
SIXS	MSAST
	PWI

ACTIVE - NOT ACTIVE

**Imaging opportunities until 18 August**

18:30 UTC

16:13 UTC

14:07 UTC

550 km 13:48 UTC

13:45 UTC

**Solar Orbiter 9 August**

**BepiColombo 10 August**

Closest approach to Venus

7995 km 04:42 UTC

Relative sizes and distances are not to scale

**ESA**

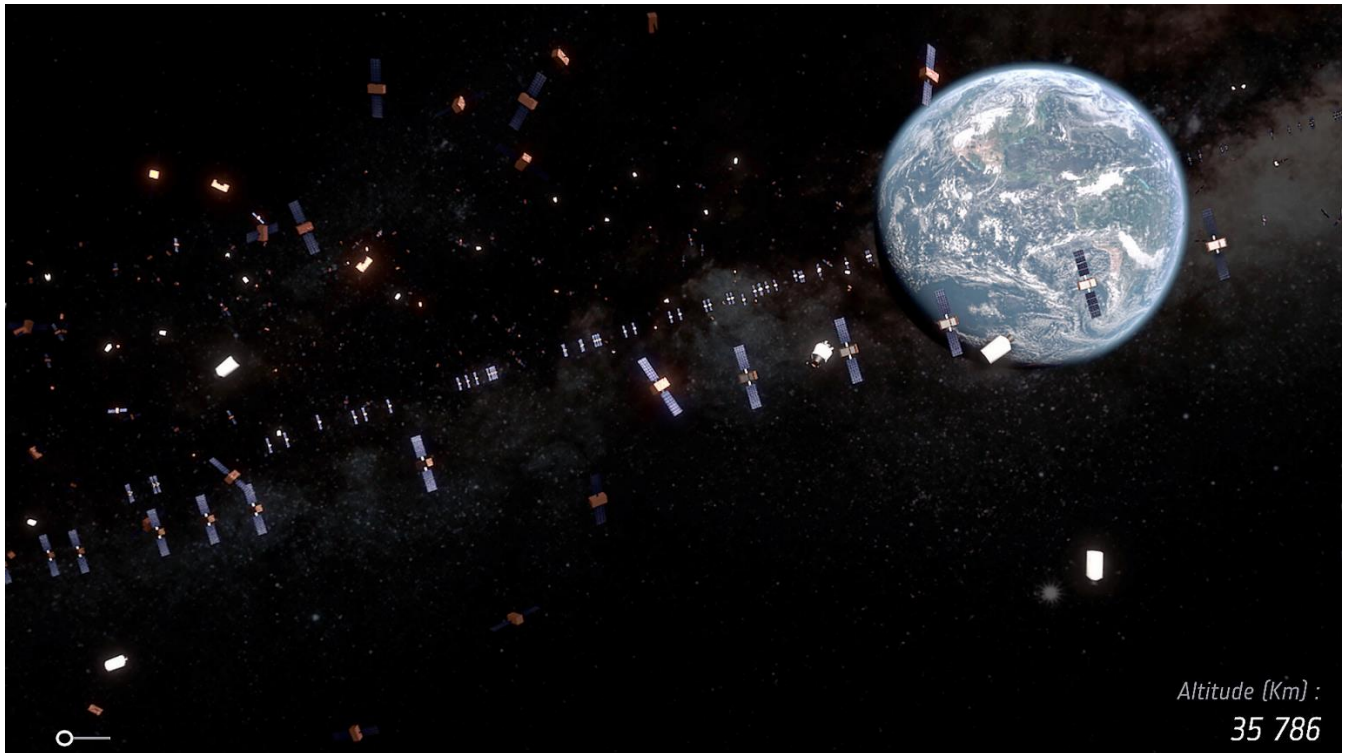
**#ExploreFarther**

[https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Videos/2021/08/BepiColombo\\_Venus\\_flyby](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2021/08/BepiColombo_Venus_flyby)

En la órbita alrededor de la Tierra permanecen atrapados fragmentos de antiguas misiones espaciales que, fuera de control, amenazan nuestro futuro en el espacio. Con el



tiempo, el número, la masa y el área de estos residuos es cada vez mayor, lo que supone un riesgo para los satélites en funcionamiento.



Desde el comienzo de la era espacial en 1957, se han lanzado toneladas de cohetes, naves e instrumentos al espacio. Al principio no se preveía qué hacer con ellos al final de su vida útil, por lo que su número no ha dejado de crecer y las explosiones y colisiones en el espacio han generado cientos de miles de desechos peligrosos.

“El actual problema de los residuos espaciales se debe sobre todo a las explosiones en órbita, provocadas por el remanente de energía (combustible y baterías) a bordo de naves y cohetes. A pesar de las medidas que llevan aplicándose años para evitarlas, su número no ha descendido. Y aunque se están introduciendo mejoras en la eliminación de los materiales una vez finalizadas las misiones, su aplicación es lenta.

En la actualidad existen directrices y normas internacionales que especifican claramente cómo podemos lograr un uso sostenible del espacio:

- Diseñar cohetes y naves que minimicen la cantidad de material que se desprende durante el lanzamiento y las operaciones debido a las duras condiciones del espacio
- Evitar explosiones liberando la energía acumulada, mediante la pasivación de las naves una vez finalizada su vida útil
- Alejar las misiones difuntas de la órbita de los satélites operativos, ya sea mediante su desorbitación o su traslado a una órbita cementerio

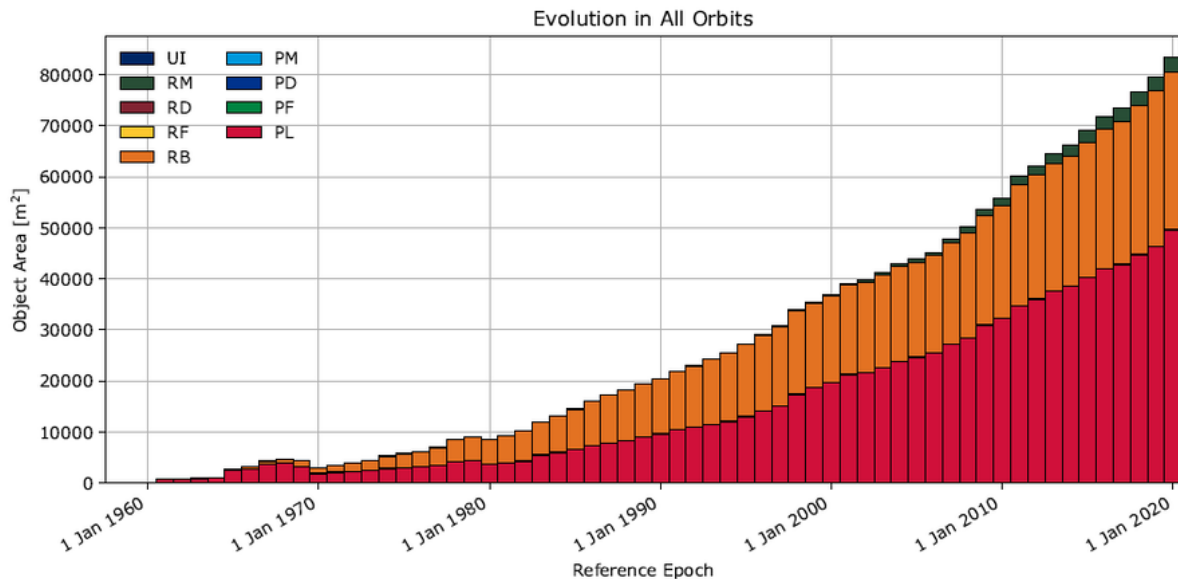


- Prevenir las colisiones en el espacio mediante una cuidada selección de las órbitas y efectuando maniobras anticolidión

*Cada vez generamos más basura.*

El número de desechos, su masa combinada y el área total que ocupan ha crecido sin parar desde el comienzo de la era espacial. Esta tendencia se ha visto avivada por el gran número de naves y etapas de cohetes que se han desintegrado en órbita.

El área total que ocupa la basura espacial es importante, ya que está directamente relacionada con el número de colisiones que se esperan en el futuro. Según están las cosas, se prevé que las colisiones entre desechos espaciales y satélites en funcionamiento pasen a ser la fuente principal de generación de residuos, superando a las explosiones.

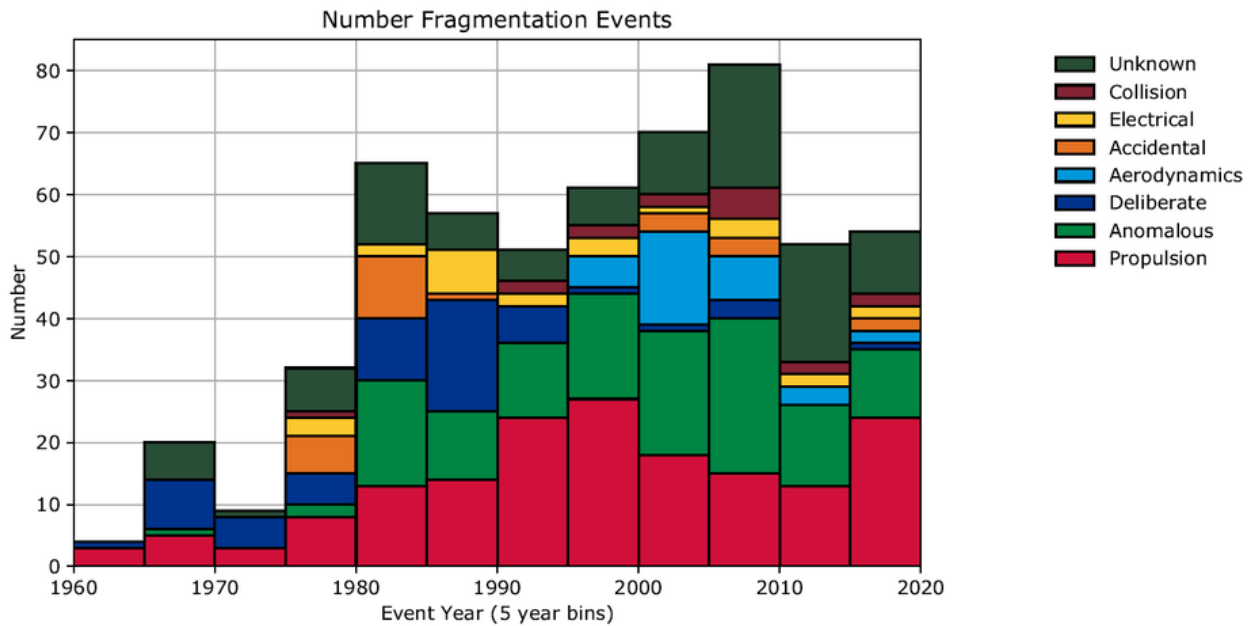


(c) Evolution of area.

Los objetos que ponemos en órbita ocupan espacio, al igual que los desechos que generan. El área cada vez mayor que abarcan estos objetos incrementa espectacularmente la probabilidad de que se produzcan colisiones. Rojo (PL) = cargas útiles; naranja (RB) = cohetes; verde oscuro (RM) = objetos relacionados con misiones de cohetes.

*Los eventos generadores de residuos son cada vez más comunes.*

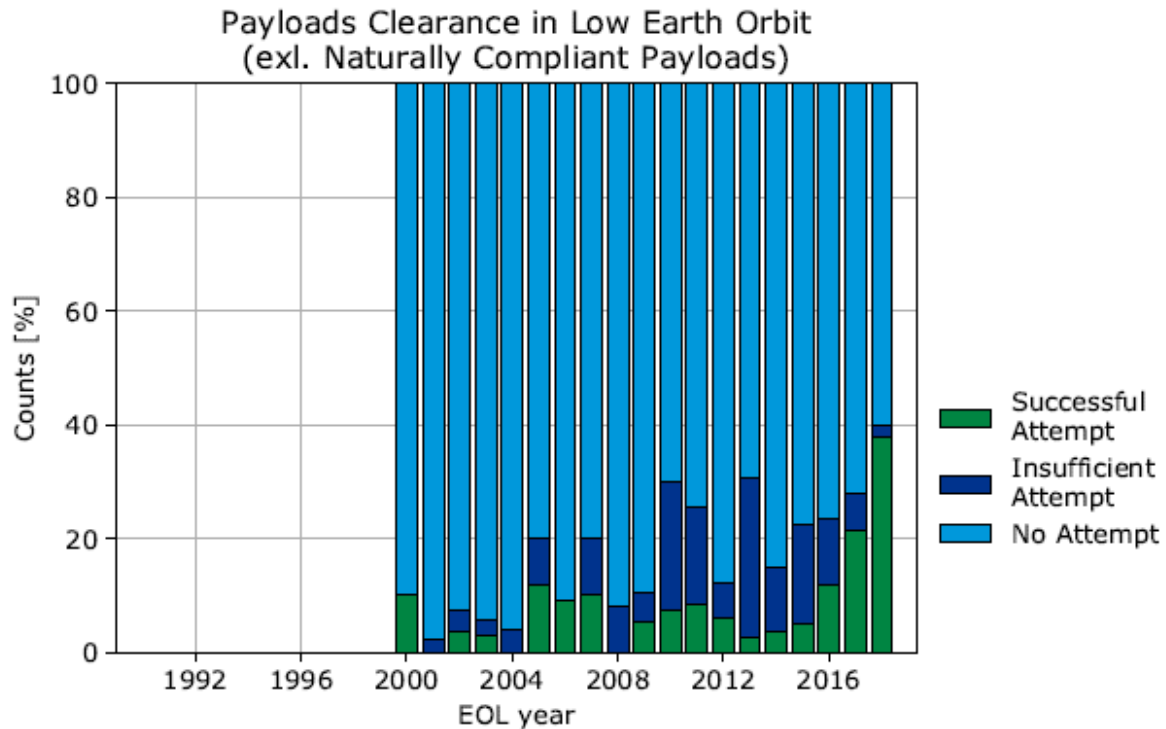
Durante las últimas dos décadas, se ha producido en el espacio una media de 12 fragmentaciones accidentales al año, una tendencia que por desgracia está aumentando. Estos eventos de fragmentación describen momentos en los que se generan desechos por colisiones, explosiones, problemas eléctricos o el simple desprendimiento de objetos debido las difíciles condiciones del espacio.



Los residuos espaciales se generan de formas muy distintas. Por cada “evento de fragmentación” se pueden sumar miles de pedazos de basura peligrosa a la órbita terrestre.

*Se está haciendo lo posible por seguir las normas (aunque aún no es suficiente).*

Si bien no todos los satélites actuales cumplen las directrices internacionales, cada vez son más los actores que tratan de seguir las normas. Durante la última década, entre el 15 y el 30 % de las cargas útiles lanzadas a órbitas no conformes en la región de la órbita baja terrestre (excluyendo naves relacionadas con vuelos tripulados) han intentado cumplir las medidas de reducción de desechos. Entre el 5 y el 20 % lo lograron, y en 2018 se alcanzó el máximo del 35 % gracias a la desorbitación activa de la constelación Iridium.



(a) Relative clearance of LEO<sub>LADC</sub> by payloads.

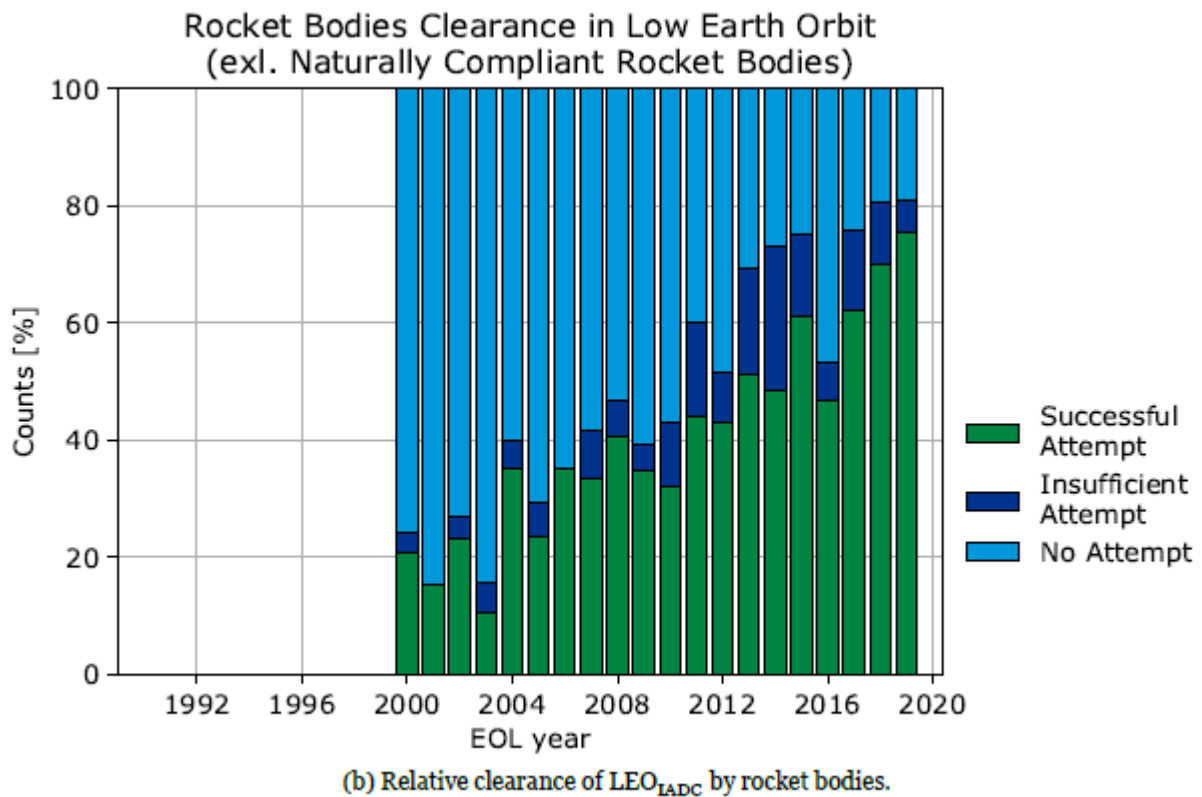
Los satélites y cargas útiles enviados a la órbita baja terrestre que intentan cumplir las medidas de reducción de desechos son más numerosos que hace 20 años. No obstante, el progreso sigue siendo demasiado lento.

*Cada vez son más los cohetes que se eliminan de forma segura.*

Con relación a los cohetes, cada vez son más los que se eliminan de manera sostenible. Entre el 40 y el 80 % de los lanzados a una órbita baja terrestre no conforme durante esta década intentaban cumplir las medidas de reducción de desechos y, de estos, lo consiguieron entre el 30 y el 70 %.

De todos los cohetes lanzados en la última década, entre el 60 y el 80 % (en términos de masa) siguieron las medidas de reducción. Ciertos cohetes se sitúan en una órbita baja terrestre que permite que se desintegren de manera natural en la atmósfera, pero un número significativo se dirige directamente de vuelta a la atmósfera, donde se queman o efectúan una reentrada en algún área deshabitada. Estas prácticas están aumentando, y desde 2017 alrededor del 30 % de los cohetes realizan reentradas controladas.

Esto es una buena noticia. Las etapas de cohetes son de los objetos más grandes que enviamos al espacio y corren un riesgo importante de acabar provocando colisiones catastróficas. Cualquier paso que garantice que no permanecen en órbita después de un máximo de 24 horas tras su lanzamiento es digno de celebrar.



El 80 % de los cohetes lanzados en la actualidad intentan ‘limpiar’ la órbita baja terrestre y la mayoría lo consigue, frente a poco más del 20 % a principios del milenio.

*Hay más satélites en órbitas de baja altitud, donde se queman de manera natural.*

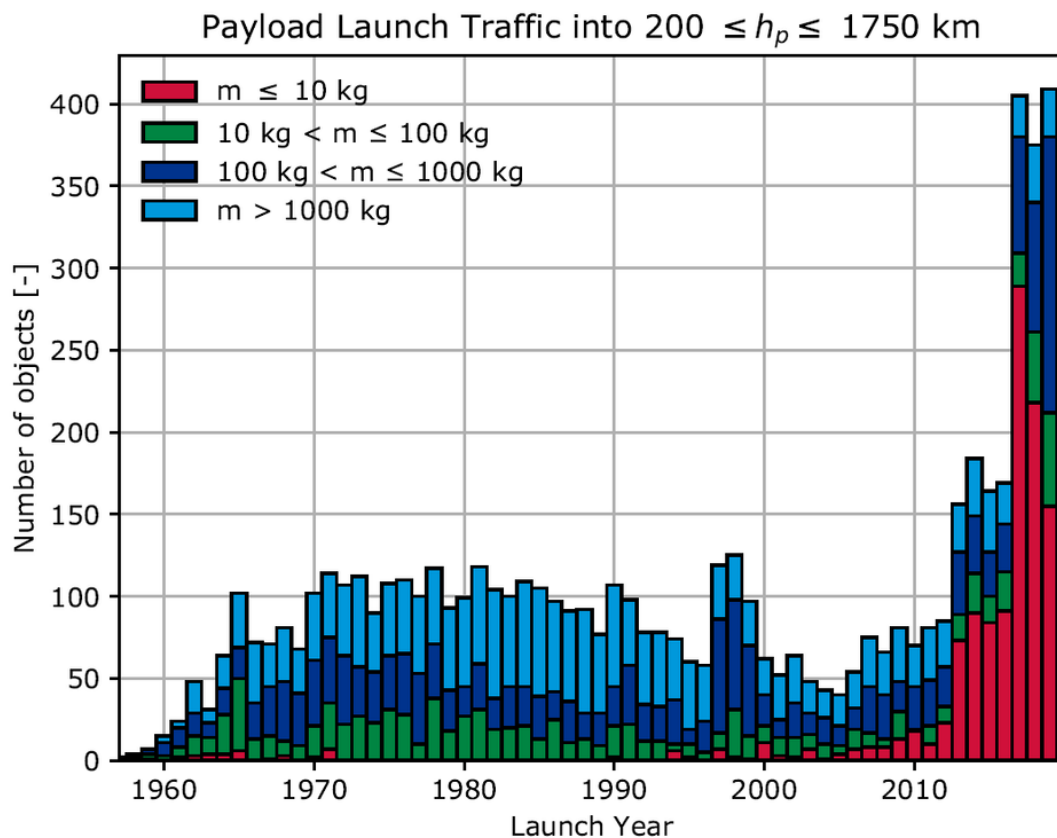
La cantidad de “tráfico” lanzado a la región protegida de la órbita baja terrestre (de hasta 2.000 km de altitud) está cambiando significativamente, sobre todo debido a la proliferación de pequeños satélites y constelaciones.

Alrededor del 88 % de las cargas útiles pequeñas lanzadas a esta región seguirán naturalmente las medidas de reducción de desechos espaciales debido a su baja altitud, pues se desintegrarán en la atmósfera terrestre.

Se calcula que, por este mismo motivo, entre el 30 y el 60 % de toda la masa satelital (excluyendo los satélites dedicados a vuelos tripulados) cumplirán las directrices sobre fin de la vida útil.

“En nuestro último informe se ve claramente cómo se ha acelerado el aumento de los satélites lanzados a la órbita baja terrestre”, explica Tim Florer, director de la Oficina de Desechos Espaciales de la ESA.

“Hemos observado cambios fundamentales en la forma en que usamos el espacio. Para seguir aprovechando la ciencia, la tecnología y los datos que nos ofrece el trabajo en el espacio, es vital que logremos un mejor cumplimiento de las directrices existentes de reducción de desechos espaciales tanto en el diseño como en las operaciones de las naves. No se debe dejar de insistir en su importancia, esencial para el uso sostenible del espacio”.



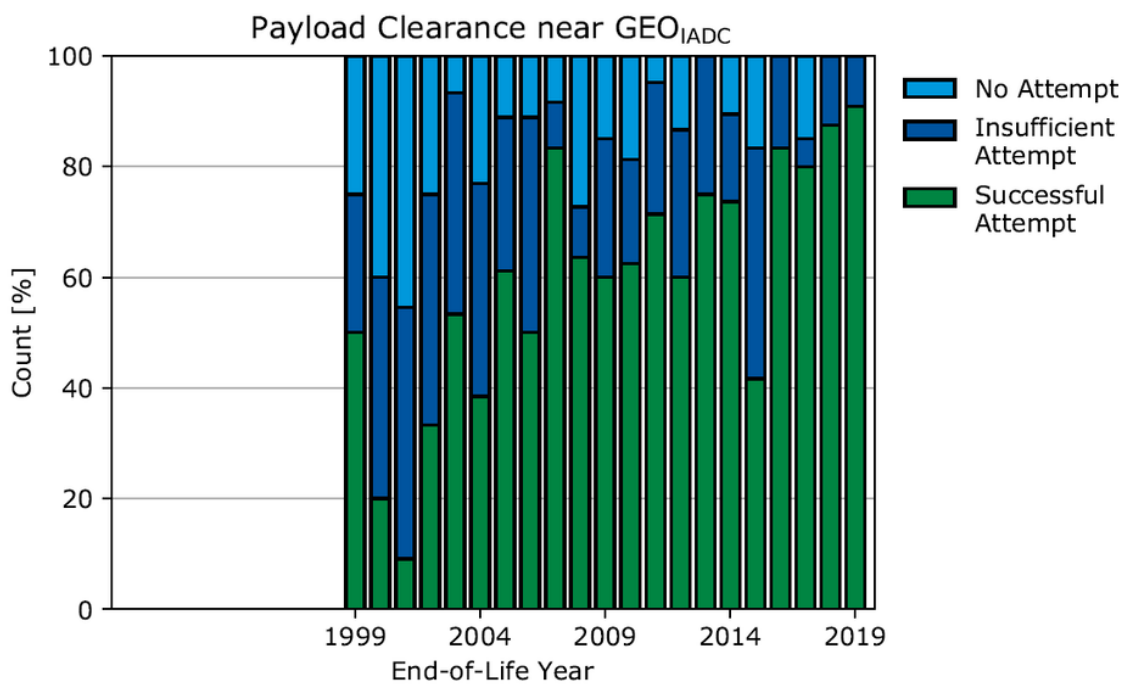
El número de pequeños satélites lanzados a la órbita cercana a la Tierra ha aumentado drásticamente en los últimos diez años, en parte debido al crecimiento de las constelaciones satelitales.

*La tasa de reducción de desechos en la órbita geoestacionaria es elevada.*

Los satélites lanzados a la región geoestacionaria protegida, entre los 35.586 y los 35.986 km de altitud, presentan altas tasas de conformidad con las medidas de reducción de desechos. Entre el 85 y el 100 % de los que han alcanzado el final de su vida útil en esta

década han intentado cumplir estas medidas, de los cuales lo han conseguido entre el 60 y el 90 %.

En órbita geoestacionaria, hay un claro interés comercial por parte de los operadores de liberar sus trayectorias de satélites difuntos y basura, pues de no hacerlo pondrían en grave peligro sus naves y sus resultados económicos.



(b) Relative clearance near GEO<sub>IADC</sub>.

En los últimos años, todos los satélites en órbita geoestacionaria han intentado repetidamente alejarse de manera responsable una vez alcanzado el final de su misión.

Fuente: Agencia Espacial Europea

## **CARACTERÍSTICAS GENERALES: “THE WALT PROYECT”**

**Nombre:** THE WALT PROYECT

**Misión:** Realizar una investigación global de las partículas de la atmósfera de Venus, a partir de una explosión controlada en el planeta a investigar, para poder determinar y detectar elementos y componentes dentro del planeta, que puedan dar indicios de vida en el mismo. Para que al mismo tiempo esta tecnología y tipo de misión pueda ser reproducible a largo plazo y en diversos planetas o lunas dentro del sistema solar. Implementando una serie de estatutos donde se dé prioridad a la poca generación de basura espacial o implementación de generar un aprovechamiento máximo de los objetos lanzados al espacio.

**Fecha de lanzamiento:** 22 de diciembre de 2021

**Tipo de combustible:** Hidrógeno líquido integrando una batería de ion-litio. El hidrógeno tiene la particularidad de aportar energía que se convierte en electricidad emitiendo vapor de agua. La clave sustentable: cuando el hidrógeno se quema solo deja tras de sí vapor de agua, en lugar de los gases de efecto invernadero que provienen de los combustibles fósiles.

The WALT project contará con medidad de 1,5 x 1,9 x 1,3m más dos paneles solares (con los paneles solares extendidos, mide unos ocho metros de ancho). Para sustentar su energía durante los 458 días que durará la misión.

**Vehículo de lanzamiento:** El Falcon Heavy ("Halcón Pesado"), anteriormente conocido como Falcon 9 Heavy, es un vehículo de lanzamiento espacial superpesado reutilizable, diseñado y fabricado por SpaceX.



**Masa de lanzamiento:** 1500 kg (incluidos 90 kg de carga útil del orbitador y 499 kg de combustible).

**Viaje:** 160 días (más 5 días en Venus para maniobrar “The WALT project” y 193 días alrededor de Venus analizando y en el día 358 lanzar el cohete-3312 y pasar los siguientes



93 días analizando las partículas arrojadas por dicho impacto, al terminar los 93 días comenzar el lanzamiento de la cápsula de retorno que contiene un recipiente de materiales con las muestras obtenidas y dirigir nuestro “the WALTs project” hacia el sol; terminando la misión el día 25 de marzo del 2022).

**Instrumentos:** Cámara de Monitoreo Venus (VMC); Analizador de Plasma Espacial y Átomos Energéticos (ASPERA); Espectrómetro planetario de Fourier (PFS); Espectrómetro de mapeo visible / ultravioleta / infrarrojo cercano (VIRTIS); Magnetómetro Venus Express (MAG); Experimento de radiociencia de Venus (VeRa); Espectrómetro atmosférico ultravioleta e infrarrojo (SPICAV / SOIR); Colector de lámina de oro; Concentrador de viento solar; Obleas y Colectores; Monitores de iones y electrones (GEM y GIM); SARISA; Espectrometría de masas con fuente de gas; Espectrometría de masas por ionización por resonancia (RIMS).

**Cápsula de devolución de muestra:** La cápsula de retorno de la muestra es un cono de punta roma con un diámetro de 152 centímetros (60 pulgadas). Tiene cinco componentes principales: un escudo térmico, carcasa trasera, recipiente de retorno de muestra, sistema de paracaídas y aviónica.

**Software de vuelo:** Recibe sus comandos y secuencias de la Tierra y los traduce en acciones de naves espaciales. El software de vuelo es capaz de ejecutar múltiples secuencias concurrentes, así como ejecutar comandos inmediatos a medida que se reciben.

**Redundancia:** La mayoría de los sistemas de la nave espacial son completamente redundantes. Esto significa que, en caso de falla del dispositivo, existe un sistema de respaldo para compensar.

**Comando y datos:** Todas las funciones de computación de la nave espacial son realizadas por el subsistema de comando y manejo de datos. El corazón de este subsistema es una computadora RAD6000, una versión reforzada de radiación del chip PowerPC que se usa en algunas computadoras personales y sistemas de videojuegos. Con 128 megabytes de memoria de acceso aleatorio y tres megabytes de memoria no volátil, que permite que el sistema mantenga datos incluso sin energía.

**Telecomunicaciones:** El subsistema de telecomunicaciones de “the WALTs project” está compuesto por un sistema de radio que opera en el rango de frecuencia de microondas de la banda S y un sistema que opera en el rango de frecuencia ultra alta (UHF). El sistema de banda S proporciona capacidad de comunicación entre la Tierra y la nave espacial en todas las fases de la misión. El sistema UHF está ubicado en la cápsula de retorno de la muestra; después de la implementación del parafoil, proporciona una capacidad de seguimiento de respaldo.

**Poder Electrónico:** Toda la energía de la nave espacial es generada, almacenada y distribuida por el subsistema de energía eléctrica. El sistema obtiene su energía de una serie de células solares de silicio estándar dispuestas en dos paneles a cada lado de la plataforma del equipo. El sistema de radio de la nave espacial se comunica con la Tierra a través de una antena de ganancia media.

**Orientación, navegación y control:** Mantiene su orientación en el espacio, o "actitud", girando continuamente en el espacio. El sistema de control de actitud mantendrá a Genesis girando a una velocidad de 1.4 revoluciones por minuto.

**Control Térmico:** El subsistema de control térmico es responsable de mantener las temperaturas de cada componente en la nave espacial dentro de sus límites permitidos. Utilizando una combinación de elementos de control activos y pasivos.