

## VACÍO CÓSMICO

CORONAVIRUS ASTROFÍSICA MEDIO AMBIENTE INVESTIGACIÓN MÉDICA MATEMÁTICAS PALEONTOLOGÍA ÚLTIMAS NOTIC

Te quedan **5** artículos  
gratis este mes

SUSCRÍBETE

## ESPACIO EXTERIOR

## ¿Hay material extraterrestre en la Tierra?

Nuestro planeta parece único y aislado de todo el resto del universo, pero en nuestro entorno vivimos con muchos elementos que no siempre han estado presentes



Vista aérea de un cráter en Arizona (EE UU), producido por el impacto de un meteorito hace unos 50.000 años.  
METEOR CRATER ENTERPRISES



PABLO G. PEREZ GONZALEZ | PATRICIA SANCHEZ BLAZQUEZ

05 FEB 2021 - 11:52 CET

¿Hay material extraterrestre en la Tierra? Alto el carro, que no estamos hablando de artefactos traídos por civilizaciones alienígenas de otros mundos. Para responder a esa pregunta lo primero sería preguntarse desde cuándo a la Tierra se le puede llamar Tierra. Nuestro [planeta se formó](#) en una nube de gas y polvo interestelar por unión de objetos celestes más pequeños, empezando por motas de polvo, que se juntaron para formar asteroides y cometas. A su vez, estos últimos formaron lo que llamamos planetesimales, que se unieron para formar protoplanetas, y finalmente planetas hechos y derechos. Así que, en este sentido, la definición de extraterrestre es confusa.

A los científicos nos gustan las definiciones, y los astrofísicos prefieren las definiciones vagas, porque muchas veces no sabemos concretar la naturaleza de las cosas. Así que digamos que definimos el principio de la historia de la Tierra cuando alcanzó una fracción considerable de la masa que tiene ahora, por decir un número, el 95%. Pues bien, todos los [modelos de formación de planetas](#) parecidos al nuestro indican que bastan unos pocos millones de años para pasar de una nube de gas y polvo a un planeta. Unos millones de años es poco tiempo en escala astronómica: básicamente la Tierra, y el propio Sol, se formaron en un tiempo parecido al que llevamos de evolución humana desde el australopiteco.

Para avanzar, llamemos Tierra original a lo que estaba ya juntito hace 4.530 millones de años (lo que implicaría que “la Luna no es la Tierra”, pero esa es otra historia) y a todo lo que llegó después, extraterrestre. Esa edad se ha medido de varias maneras usando lo que se conoce como [datación radiométrica](#). Explicado de manera sencilla, determinadas formas de ciertos elementos químicos son inestables, se dice que son radiactivos y tienden a convertirse en otros elementos. Esas formas de un mismo elemento se denominan [isótopos](#). El ritmo al que se produce este fenómeno depende del isótopo y es constante. Es lo que se llama *semivida* del isótopo.

Por ejemplo, un isótopo radiactivo es el [carbono-14](#), que sale en muchas películas y series. El carbono-14 tiene 6 protones y 8 neutrones, y es inestable. Es carbono porque tiene 6 protones, eso es lo que define un elemento. Y tiene 8 neutrones, sumando  $8+6=14$  nucleones, de ahí el nombre carbono-14. El isótopo de carbono más común, carbono-12, tiene 6 neutrones. Todo átomo de carbono-14 tiende a que uno de los neutrones se

por ejemplo, es el principal componente de nuestra atmósfera.

**Gracias a la datación radiométrica, al estudio de abundancias isotópicas y la exploración espacial, hoy sabemos que contamos a nuestro alrededor con una gran cantidad de importaciones provenientes del espacio exterior**

Cuando se forma un hueso se utiliza, entre otros muchos elementos, carbono. El carbono de la atmósfera (donde forma dióxido de carbono) es casi todo carbono-12, pero unos pocos átomos son carbono-13, otros carbono-11 y otros carbono-14. La relación entre la cantidad de carbono-14 y el contenido total de carbono (de cualquier tipo) es lo que se llama abundancia isotópica del C-14 y es una parte por trillón. Trillón americano, equivalente a billón europeo, es decir, un átomo de cada billón de carbono es C-14. Una vez que el hueso deja de crecer, ya no hay intercambio de carbono con el exterior, y desde entonces la abundancia de C-14 decrece por radiactividad, no le afecta nada más que este efecto ([ien principio!](#)) y cada vez será más pequeña que esa parte por trillón. Llegará a ser la mitad en 5.730 años, que es la *semivida* del C-14. Midiendo la abundancia de C-14 se puede calcular, con precisiones de un 1%, la edad de restos biológicos que contengan carbono.

En geología o astrofísica, usar el C-14 para medir la edad de rocas o meteoritos no es posible, tarda muy poco en desaparecer. Se usan otros elementos radiactivos, como el [yodo-129](#), que forma xenón-129 con una *semivida* de 16 millones de años. Pero aun así, esa edad es muy pequeña comparada con la edad de la Tierra. El [rubidio-87](#), que decae a estroncio-87, es de los más usados en astrofísica, su *semivida* es 49.000 millones de años. Y seguramente el mejor elemento para estudiar el Sistema Solar es el uranio, que tiene varios isótopos (por ejemplo el [U-238](#)) que se convierte en plomo (Pb-206 o Pb-207) con una *semivida* de 4.500 millones de años, muy parecida a la edad de la Tierra y el Sol.

Volvemos entonces a la pregunta principal de este artículo: ¿Hay material extraterrestre en la Tierra? Pues gracias a la datación radiométrica, al estudio de abundancias isotópicas y la exploración espacial, hoy sabemos que contamos en nuestro entorno con una gran

Entre el material cuyo origen exterior está confirmado sin ninguna duda encontramos, por supuesto, los cerca de 400 kilogramos de muestras de [roca lunar](#) que trajeron las misiones *Apolo* hace 50 años, o los casi dos kilogramos que trajo la misión china [Chang'e-5](#) hace un par de meses. Este material tiene edades variadas, entre 3.000 y 4.500 millones de años. También podemos hablar de los pocos gramos de material que trajo la misión [Stardust](#) de un cometa, 5 gramos traídos de un asteroide por la [Hayabusa-2](#), o los esperados (al menos) 60 gramos de otro asteroide que traerá la misión [Osiris-Rex](#), actualmente de camino a casa.

Material extraterrestre en forma de meteoritos ha llegado a la Tierra durante eones por sus propios medios (bueno, gracias a la interacción gravitatoria). Algunos de ellos son tan viejos como el propio Sistema Solar y nos dan información sobre el origen de nuestro planeta. Es el caso del [meteorito Allende](#), que cayó en México en 1969, del que se recuperaron cerca de dos toneladas de material, y que cuenta con pequeñas zonas, llamadas [cóndrulos](#), que se solidificaron en los orígenes del Sistema Solar y han sido datados gracias a su contenido en isótopos radiométricos. Hay algunos meteoritos tan espectaculares como el [Hoba](#), un bloque de 60 toneladas de hierro y níquel que se encontró en Namibia en 1920 y solo tiene unos cientos de millones de años y debió caer en la Tierra hace unos 80.000 años. Cualquier posible caída de meteoritos en la Tierra, —a veces, visibles como bólidos como el que se vio en [Madrid en enero](#)—, puede ser de gran interés para entender los orígenes del Sistema Solar. Y no solo los orígenes, sino también la evolución. Otros meteoritos muy interesantes son aquellos que han sido identificados, gracias a una comparación con rocas de otros mundos estudiadas *in situ* por misiones como [Viking](#) o [Dawn](#), con las procedentes de otros grandes astros. Por ejemplo, en la Tierra hay [rocas del planeta Marte](#) o del [asteroide Vesta](#) que debieron ser [arrancadas](#) de su superficie debido a violentos choques de meteoritos sobre ellos y que acabaron llegando hasta la Tierra. Finalmente, el propio [agua](#) de la Tierra o incluso la [vida](#) pueden tener un origen más allá de nuestro planeta. Ya daremos más detalles de todas estas *importaciones* de materiales extraterrestres en futuros artículos.

*Pablo G. Pérez González es investigador del Centro de Astrobiología, dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (CAB/CSIC-INTA)*

*Patricia Sánchez Blázquez es profesora titular en la Universidad Complutense de Madrid*

# VACÍO CÓSMICO

[SUSCRÍBETE](#)

[Vacío Cósmico](#) es una sección en la que se presenta nuestro conocimiento sobre el universo de una forma cualitativa y cuantitativa. Se pretende explicar la importancia de entender el cosmos no solo desde el punto de vista científico sino también filosófico, social y económico. El nombre “vacío cósmico” hace referencia al hecho de que el universo es y está, en su mayor parte, vacío, con menos de 1 átomo por metro cúbico, a pesar de que en nuestro entorno, paradójicamente, hay quintillones de átomos por metro cúbico, lo que invita a una reflexión sobre nuestra existencia y la presencia de vida en el universo.

Puedes seguir a MATERIA en [Facebook](#), [Twitter](#), [Instagram](#) o suscribirte aquí a nuestra [newsletter](#)

Se adhiere a los criterios de

[Más información >](#)

8



## ARCHIVADO EN:

[Ciencia](#) [Astrofísica](#) [Espacio Exterior](#) [Planetas](#) [Sistema Solar](#) [La Tierra](#) [Universo](#)  
[Cosmología](#) [Astronomía](#)

## MÁS INFORMACIÓN

### EXPLORACIÓN ESPACIAL

**Las misiones espaciales privadas elevan el riesgo de contaminación biológica**

**¡Dios mío, está lleno de estrellas, perdón, fotones!**

## CONTENIDO PATROCINADO

## VACÍO CÓSMICO

SUSCRÍBETE

Este juego de moda es adictivo. No instalación

FORGE OF EMPIRES

Experta en lingüística explica cómo hablar un nuevo idioma con solo 15 minutos de estudio al día

BABEL

¿Restos de stock? Seleccionamos los 10 mejores chollos tecnológicos

FRESHTECH

## Y ADEMÁS...

Bola de partido y miren lo que hace para 'provocar' al rival:...

AS.COM

Hallan qué grupo sanguíneo es más propenso a padecer la...

AS.COM

Equipa tu PlayStation con los mejores accesorios: auriculares...

MERISTATION

## NEWSLETTER

Recibe el boletín de Ciencia

## TE PUEDE INTERESAR

'Las niñas' se hacen grandes en los premios Goya 2021

El primer PERTE de España: el coche eléctrico

El Corte Inglés se transforma para evitar la decadencia

Cataluña: El nuevo Gobierno y los disturbios por Hasél, en directo | El PSC, a Aragonès: "Deje la ambigüedad y elija entre Mossos o CUP"

UN PROYECTO DE BANCO SANTANDER



## Las pymes, una auténtica fuerza vertebradora en la sociedad

El Banco Santander y la Cámara de Comercio de España apuestan por la recuperación de las pequeñas y medianas empresas para generar futuro en el país

### LO MÁS VISTO EN...

Top 50

No es el sitio, es lo que ocurre dentro: por qué los bares y los restaurantes suponen riesgo de contagio

¿Han cambiado la temperatura y la dirección de la corriente del Golfo?

Un salón, un bar y una clase: así contagia el coronavirus en el aire

Angela Saini: "El racismo científico se usa como argumento para justificar la desigualdad"

Heino Falcke: "Hay un principio y un final para nuestro mundo"

Hijos de supervivientes

Sobre planetas vagabundos y visitantes interestelares

Las vacunas que vienen del este

La variante del coronavirus que se propaga por el mundo es un 58% más letal, según un equipo británico

El chiste más gracioso de la historia y los límites del humor negro

© EDICIONES EL PAÍS S.L.

[Contacto](#) [Venta de contenidos](#) [Aviso legal](#)

[Política cookies](#) [Configuración de cookies](#)

[Política de privacidad](#)

[Mapa](#) [Suscripciones EL PAÍS](#) [Suscripciones para empresas](#) [RSS](#) [Índice de temas](#)