

# Cuál es la forma del universo, ¿plana, esférica o como una silla de montar?

De qué forma es el universo. La pregunta misma no parece tener mucho sentido.

Si, como dice NASA, el universo es, sencillamente, todo, incluido todo el espacio y toda la materia y energía que contiene, y hasta el tiempo mismo, **¿tiene el todo una forma?**

Si estás leyendo este artículo, debes ser de los que están dispuestos a contemplar lo inconcebible, visualizar lo inimaginable y espiar lo impenetrable.

En otras palabras, a comportarte como un cosmólogo, uno de esos teóricos que intentan llegar a ideas creíbles y sustentables sobre el espacio que han ocupado a los pensadores durante siglos.

Para ellos, la forma del universo es un asunto serio, pues implica el futuro del cosmos: dependiendo de cuál sea, sabremos si se expandirá para siempre o revertirá su expansión en un cataclísmico *Big Crunch*, o Gran Implosión o Colapso.

Además, saber la respuesta a la pregunta que nos atañe da pistas sobre si el universo es infinito o finito.

Entonces, **¿cómo empezar a resolver este enigma?**

Con Albert Einstein.

La idea de que el espacio tuviera forma surgió con la teoría de la relatividad general de 1915.

Y entre todas las formas que podrían considerarse, ésta sólo permite que el universo adopte **una de tres:**

- Una es que es curvado cerrado, como **una esfera gigante** en expansión.
- Otra es que sea hiperbólico, curvado abierto, lo opuesto a una esfera, algo así como **una silla de montar a caballo**.
- Luego está la hipótesis plana. El cosmos es como **una hoja de papel**, excepto que tiene más de dos dimensiones.



FUENTE DE LA IMAGEN, SCIENCE PHOTO LIBRARY

Pie de foto, Einstein dejó tres posibilidades.

Uno de los factores que determinan qué forma adopta es **su densidad**, es decir, la cantidad de materia que hay en un volumen determinado de espacio.

Si es muy grande, la fuerza de gravedad superará la fuerza de expansión, y se curvará formando una esfera.

De ser así, **el universo sería finito, aunque no tendría fin** (así como la superficie de una pelota no es infinita pero no hay ningún punto en la esfera que pueda llamarse «fin»).

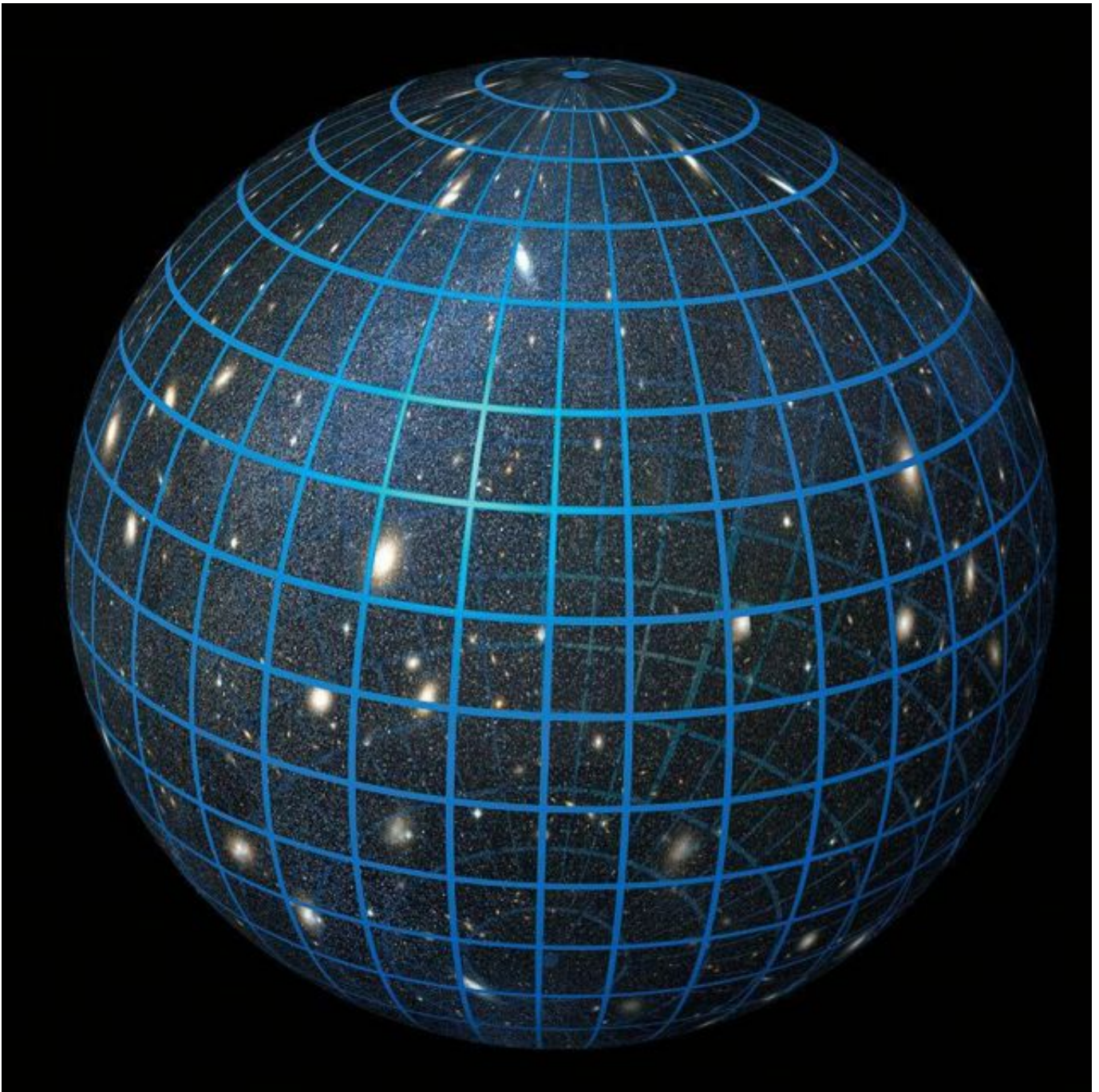
Además de finito, ese es el escenario en el que la expansión en algún momento se detendrá, las galaxias en vez de alejarse unas de las otras empezarán a acercarse, hasta que **lo que comenzó con un Big Bang termine con un Gran Colapso**.

En los otros dos casos, el hiperbólico y el plano, el universo es infinito y se expandirá para siempre.

Para establecer de qué forma es (¡y el futuro del cosmos!), se necesitaba evidencia observacional sólida... pero, ¿de qué?

Pues de algo maravilloso.

## La luz más antigua



FUENTE DE LA IMAGEN, SCIENCE PHOTO LIBRARY

Pie de foto, La forma con menos futuro.

Lo que hicieron los cosmólogos fue **medir la radiación del fondo cósmico de microondas**, restos fríos del Big Bang o Gran Estallido de hace unos 13.800 millones de años.

Esos rastros de cuando se formó la materia, el espacio y el tiempo, según el modelo cosmológico estándar, son fáciles de encontrar, dice el físico y autor Marcus Chown, porque están literalmente en todas partes.

«Si tomas un centímetro cúbico de espacio vacío en cualquier lugar del universo, contiene 300 fotones, partículas de luz de esta radiación.

«De hecho, **el 99% de toda la luz del universo no es la de las estrellas ni nada por el estilo, sino el resplandor del Big Bang**».

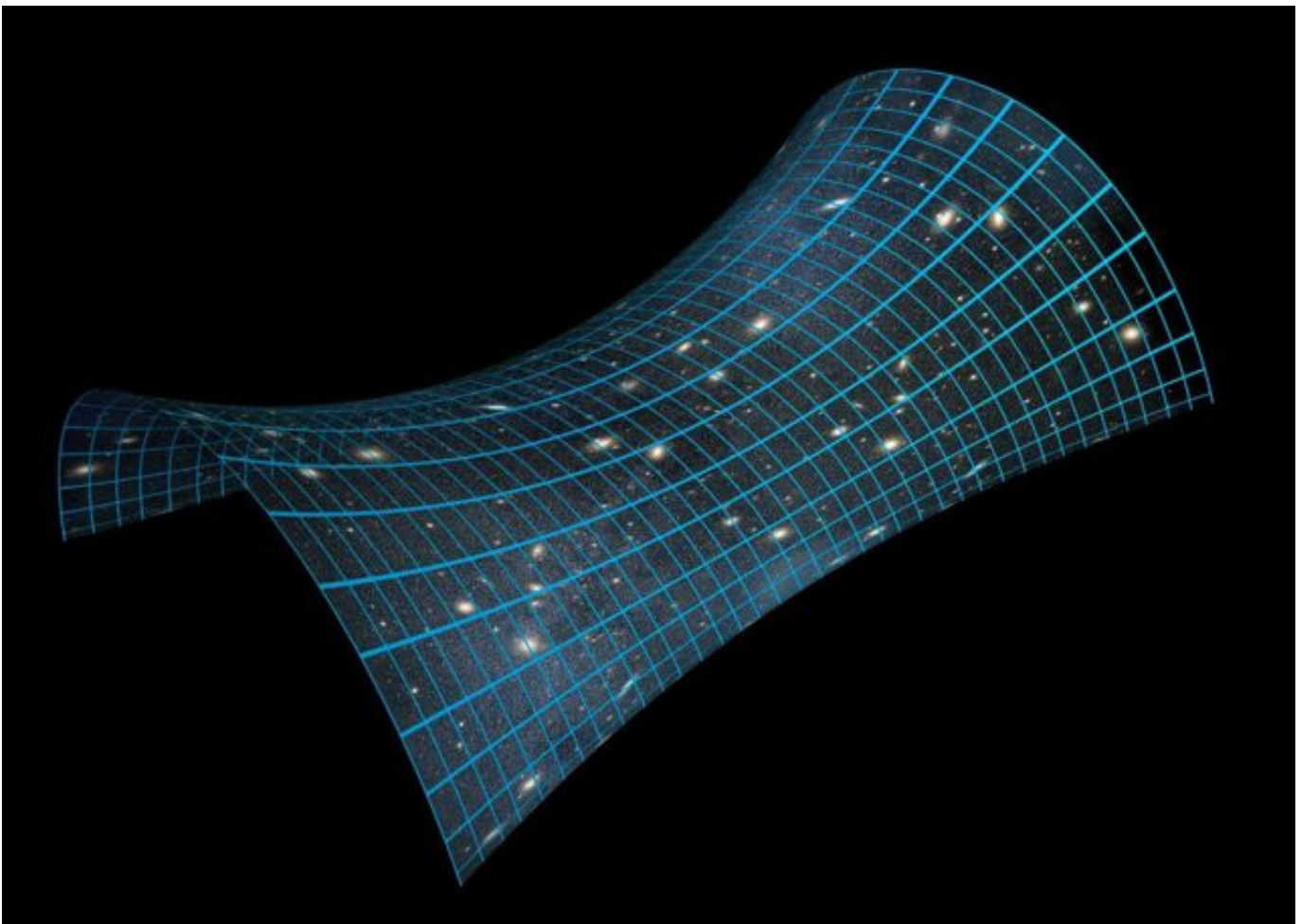
Fue algo que se descubrió en 1965, y es como una foto del cosmos recién nacido.

«Es la luz más antigua y cuando la captamos con nuestros telescopios, estamos viendo hacia atrás lo más lejos que podemos.

«Codificada en esta luz hay una imagen del universo tal como era un tercio de millón de años después del Big Bang, un punto crucial, pues fue cuando se formaron las primeras estructuras, las semillas de las galaxias».

Esos restos de radiación a menudo se describen como la Piedra Rosetta cosmológica para descifrar el pasado, lo que permite a los investigadores hacer deducciones detalladas a partir de la evidencia observacional más escasa.

¿Cómo se puede inferir tanto de esa radiación fósil del Big Bang?



FUENTE DE LA IMAGEN, SCIENCE PHOTO LIBRARY

Pie de foto, El universo podría tener la forma de una silla de montar caballo.

Haciendo lo que algunos han descrito como **la medida más difícil de la ciencia.**

Esa luz del Big Bang que ahora puede verse en una esfera que rodea la Tierra está en forma de ondas muy cortas, microondas, y es una mezcla de luz y calor residual, extremadamente débil, aunque suficiente para insinuar ideas poderosas.

Es como «una capa uniforme con una temperatura casi constante de

aproximadamente 3 grados por encima del cero absoluto (-273.15 °C)», le explicó a la BBC el astrofísico teórico Dave Spergel.

Lo interesante está en el «casi».

«Las pequeñas variaciones son a un nivel de 100 milésimas de grado de un lugar a otro».

Eso es lo que midieron, pues «**cuando miramos el fondo de microondas, aprendemos sobre la geometría del universo**», señaló quien es conocido por su trabajo con la sonda WMAP de la NASA, lanzada en 2001 con la misión de estudiar el cielo y medir esas diferencias de temperatura.

Fue uno de varios estudios que han ayudado a determinar la forma del universo.

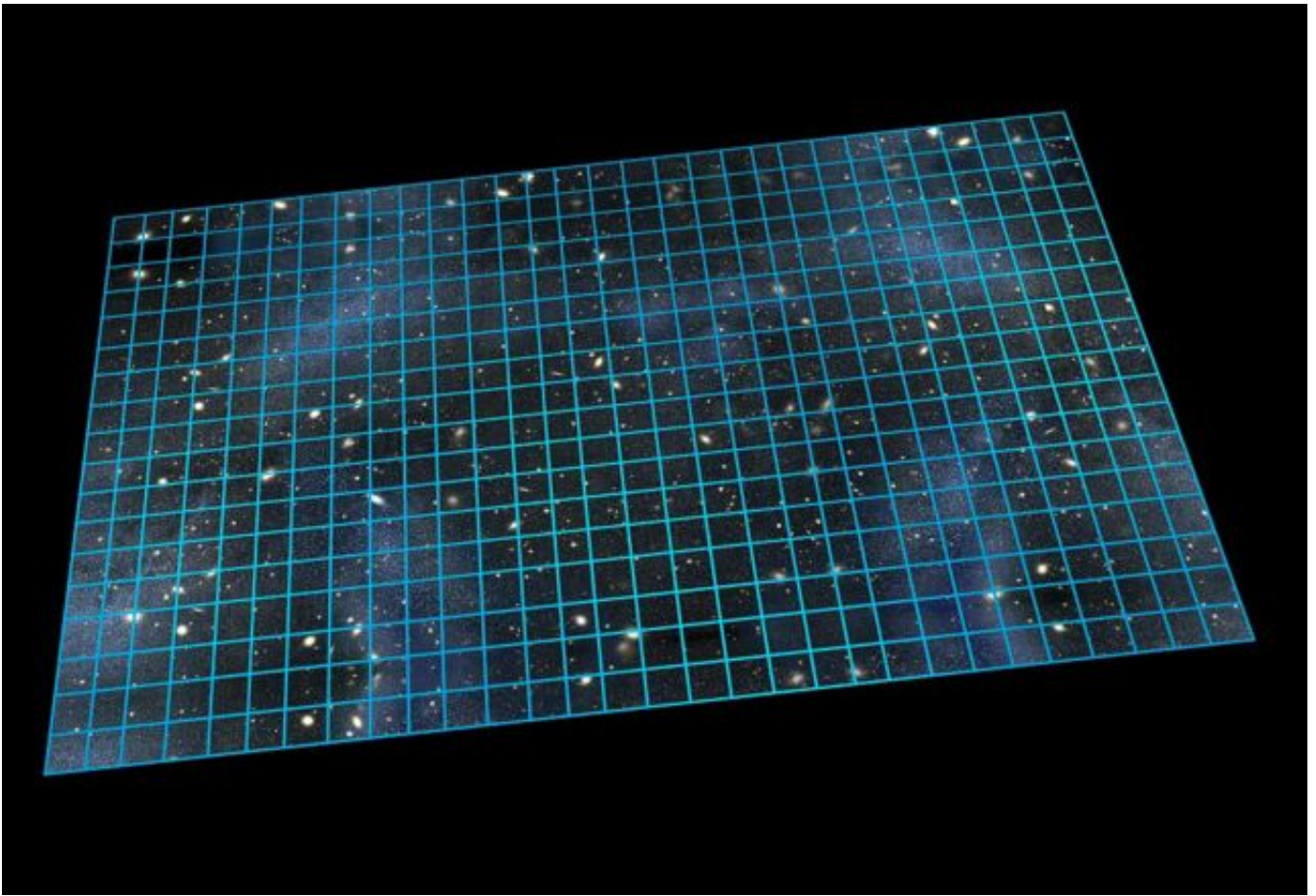
Pero, ¿cómo pueden las observaciones de partículas de luz del Big Bang ayudar a astrofísicos como Carlos Frank de la Universidad de Durham a decidir qué forma tiene?

«Esa es la belleza de la ciencia. Podemos hacer inferencias muy, muy trascendentales basadas en **datos muy detallados**.

«Esas partículas de luz se han ido propagando a lo largo de miles de millones de años hasta llegar a nuestros telescopios, y siguiendo cualquier curvatura que pudiera estar presente».

Dependiendo de cómo llegan, se sabe cómo fue su viaje.

## ¿Y?



FUENTE DE LA IMAGEN, SCIENCE PHOTO LIBRARY

Pie de foto, El universo plano.

Imagina esas microondas cósmicas como dos rayos de luz.

En un universo plano, siempre permanecerán paralelos.

En un universo esférico, viajarán a lo largo de la curvatura del espacio y finalmente se encontrarán.

En un universo hiperbólico, los rayos nunca se cruzarán y se irán separando cada vez más.

**Y resulta que permanecen paralelos.**

La primera vez que la forma y el destino del cosmos se inferieron con confianza a partir de las observaciones fue en el año 2000, cuando un equipo internacional de astrónomos de Italia, Reino Unido, EE.UU., Canadá y Francia conocidos como [la colaboración Boomerang, publicaron los resultados de su estudio.](#)

«Creo que este es el momento que vamos a recordar en los libros de texto en el que dijimos que **nuestro universo es plano, que no vamos a terminar en un gran colapso, que no tenemos una cantidad limitada de tiempo**, que se expandirá para siempre», dijeron.

Esos resultados fueron luego confirmados con datos recopilados por la sonda WMAP de NASA, por la nave espacial Planck de la [Agencia Espacial Europea](#) y mediciones realizadas con el [Telescopio de Cosmología de Atacama.](#)

La evidencia de la planitud del universo también aparece [en estudios de lo que se conoce como densidad crítica](#), que indican que está justo por debajo de ella, lo que significa que es plano y se expandirá indefinidamente.

Y una forma más de encontrar pruebas es por la línea de lo isotrópico: si es plano, se ve igual desde todos los ángulos. La [investigación](#) encontró, con un margen de precisión del 0,2%, que sí.

**Con todo y eso, no podemos descartar la posibilidad de que vivamos en un mundo esférico o hiperbólico.**

Aunque se estén tomando todas las medidas, siempre queda la posibilidad de que que nos esté pasando lo que durante siglos con la Tierra: en las escalas que se podía observar, su curvatura era demasiado minúscula para detectarla, por lo que se creyó que era plana.

Cuanto más grande es una esfera o una silla de montar, más plana cada pequeña parte de ella.

Así que sigue siendo posible que, dado que el universo es extremadamente enorme, la parte que podemos observar pueda estar tan cerca de ser plana que su curvatura sólo puede detectarse mediante instrumentos súper precisos que aún no hemos inventado.

Sin embargo, por el momento, **todo parece indicar que el cosmos es plano, está en expansión y es infinito.**

Lo encantador en este mundo es que a menudo las respuestas generan más preguntas... ¿cómo puede expandirse si es infinito? y ¿cómo puede ser infinito si tuvo un principio?

Ahí lo dejamos, no sea que nos quedemos sin nada en qué pensar.

**Con información de BBC Mundo**