

# ¿Se aceleró el espacio-tiempo después del Big Bang?

Por KENNETH CHANG

El universo surgió hace 13.8 mil millones de años. Lo que sucedió en ese momento inicial es de gran interés para cualquiera que intente comprender por qué todo es como es hoy.

“Creo que esta interrogante de qué sucede en el comienzo del universo es profunda”, dijo David Spergel, presidente de la Fundación Simons, una organización sin fines de lucro que apoya la investigación en las fronteras de las matemáticas y la ciencia.

Un nuevo observatorio de 110 millones de dólares en el norte de Chile, con un financiamiento de 90 millones de dólares de la fundación, podría descubrir pistas clave sobre lo que sucedió después del Big Bang al observar partículas de luz que han viajado a través del universo desde casi el albor de los tiempos.

Los datos finalmente podrían proporcionar una corroboración convincente —o socavar— una idea fantástica conocida como inflación cósmica. Sostiene que en la primera fracción de tiempo después del nacimiento del universo, el tejido del espacio-tiempo aceleró hacia afuera a velocidades mucho más vertiginosas que la velocidad de la luz. Esta hipótesis es un pilar en la comprensión actual de la cosmología.

Ubicado en medio de un paisaje árido a una altitud de unos 5 mil 200 metros, el Observatorio Simons tiene tres telescopios pequeños y uno más grande que consiste en una caja apuntable. Dos de los telescopios más pequeños están recopilando datos ahora, el tercero se unirá en unos meses y el más grande comenzará el próximo año.

Luego, unos 60 mil detectores en los cuatro telescopios estudiarán

el brillo cósmico de las microondas —longitudes de onda más largas que la luz visible, pero más cortas que las ondas de radio. En particular, el observatorio tiene como objetivo estudiar los modos B, patrones arremolinados de luz polarizada en las microondas.

Durante los primeros 380 mil años de la infancia del universo, las temperaturas fueron tan altas que no se podían formar átomos de hidrógeno, y los fotones —partículas de luz— rebotaban de las partículas cargadas, absorbidas y emitidas continuamente. Pero tan pronto como se pudo formar hidrógeno, los fotones pudieron viajar sin impedimento. Los fotones se han enfriado hasta unos cuantos

**Podría corroborarse teoría fantástica, o quizás no.**

grados por encima del cero absoluto y sus longitudes de onda se han extendido hasta la parte de microondas del espectro.

Alan Guth, profesor del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), propuso la idea de inflación cósmica hace 45 años, en parte para explicar la homogeneidad del universo.

El universo observable es tan grande que no hay tiempo suficiente para que un fotón viaje a través de él para igualar las temperaturas en todas partes. Pero un rápido alargamiento del espacio-tiempo —la inflación— podría haberlo logrado. Habría terminado cuando el universo tenía menos de una billonésima de

milmillonésima de milmillonésima de segundo.

La expansión acelerada habría generado ondas gravitacionales titánicas que habrían empujado la materia de una manera que habría impreso modos B en la radiación de microondas primordial.

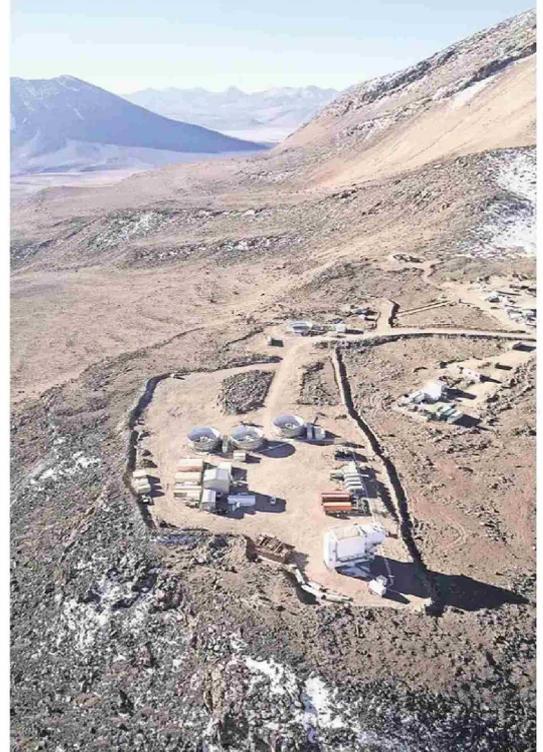
Los científicos del observatorio examinarán la polarización, una propiedad de la luz. La luz está formada por campos eléctricos y magnéticos que oscilan en ángulo recto entre sí. Normalmente, estos campos están orientados en direcciones aleatorias, pero cuando la luz se refleja en ciertas superficies, los campos pueden alinearse, o polarizarse. La polarización se puede estudiar con un filtro, a través del cual pasará sólo la parte de la luz polarizada en una dirección determinada.

Hay dos tipos de patrones de polarización. Uno de ellos se denomina modo E, que significa eléctrico, porque es análogo a los campos eléctricos que emanan de una partícula cargada. Observaciones anteriores han detectado modos E en las microondas primordiales, generados por variaciones en la densidad del universo.

El otro patrón tiene una característica que se encuentra en los campos magnéticos. La física utiliza la letra B para designar campos magnéticos, por lo que se le conoce como modo B.

Las ondas gravitacionales habrían sacudido los electrones de manera que generaran diminutos modos B en las microondas cósmicas.

Si el observatorio no detecta ningún modo B, eso no refutaría definitivamente la inflación cósmica. Pero haría más difícil torcer los modelos teóricos de manera que



FUNDACIÓN SIMONS

Telescopios del Observatorio Simons en Chile podrían revelar pistas clave sobre lo que sucedió después del Big Bang.

produzcan modos B lo suficientemente pequeños como para no ser detectables.

“El paradigma inflacionario estará en grandes problemas”, dijo

Gregory Gabadadze, vicepresidente senior de la Fundación Simons. “La mayoría lo abandonará y estaremos buscando alternativas a la inflación”.