

La teoría sobre el universo que Stephen Hawking dejó antes de morir

Poco antes de fallecer, el físico Stephen Hawking completó sus últimas ideas sobre el cosmos, en las que apuntaba que nuestro universo es finito y más simple de lo que se pensaba. El estudio lo realizó junto a su colega Thomas Hertog en el marco de conceptos teóricos como el multiverso y la inflación eterna.

SINC

3/5/2018 15:35 CEST



Stephen Hawking, poco antes de fallecer a comienzos de año, presentó la última teoría que había elaborado sobre el universo junto a Thomas Hertog. / Universidad de Cambridge

La teoría final del profesor Stephen Hawking sobre el origen del universo, en la que trabajó en colaboración con el profesor Thomas Hertog de la universidad KU Leuven (Bélgica), se ha publicado esta semana en el *Journal of High Energy Physics*.

El estudio, enviado para su publicación antes de la [muerte de Hawking](#) a principios de este año, se basa en la teoría de cuerdas y predice que el universo es finito y más simple que lo postulado por muchas teorías actuales sobre el Big Bang.

La teoría predice que el universo es finito y más simple que lo postulado por muchas teorías actuales sobre el Big Bang

Por su parte, el profesor Hertog, cuyo trabajo ha sido apoyado por el Consejo Europeo de Investigación (ERC), anunció por primera vez la nueva teoría en una conferencia en la Universidad de Cambridge en julio de 2017, organizada con motivo del 75 aniversario de Hawking.

Las teorías modernas del Big Bang predicen que nuestro universo local comenzó a existir con un instante de inflación, en otras palabras, una pequeña fracción de segundo después del Big Bang en la que el universo se expandió a un ritmo exponencial colosal.

Sin embargo, los científicos piensan que una vez que comienza la inflación, hay regiones donde nunca se detiene. Se cree que los efectos cuánticos pueden mantener la inflación para siempre en algunas zonas del universo, por lo que, globalmente, sería eterna.

Un 'acogedor' universo de bolsillo

La parte observable de nuestro universo sería entonces solo una especie de 'acogedor' universo de bolsillo, una región en la que la inflación ha terminado y se han podido formar estrellas, galaxias y planetas, como el nuestro.

"La teoría habitual de la inflación eterna predice que, a escala global, nuestro universo es como un fractal (objeto que se repite a diferentes escalas) infinito, con un mosaico de diferentes universos de bolsillo, separados por un océano inflacionario", explicó Hawking en una entrevista el pasado otoño.

"Predecimos que nuestro universo, en las escalas más grandes, no es una estructura fractal como se planteaba",
dijo Stephen Hawking

“Las leyes locales de la física y la química pueden diferir de un universo de bolsillo a otro, que juntos formarían múltiples universos. Pero nunca he sido un fan del multiverso. Si la escala de los diferentes universos en el multiverso es grande o infinita, la teoría no se puede probar”, reconoció el físico británico.

En su nuevo artículo, Hawking y Hertog afirman que esta implementación del principio de la inflación eterna como modelo del Big Bang es errónea. “El problema con la explicación habitual de la inflación eterna es que asume un universo de fondo existente que evoluciona de acuerdo con la teoría de la relatividad general de Einstein y trata los efectos cuánticos como pequeñas fluctuaciones en torno a esto”, señala Hertog.

“Sin embargo –añade–, la dinámica de la inflación eterna difumina la separación entre la física clásica y la cuántica. Como consecuencia, la teoría de Einstein se desmorona en la inflación eterna”.

“Predecimos que nuestro universo, en las escalas más grandes, es razonablemente simple y globalmente finito. Por lo tanto, no es una estructura fractal”, concluye Hawking.

La teoría de cuerdas

La teoría de la inflación eterna propuesta por Hawking y Hertog se basa en la teoría de cuerdas. Se trata de una rama de la física teórica que intenta reconciliar la gravedad y la relatividad general con la física cuántica, en parte describiendo los componentes fundamentales del universo como pequeñas cuerdas vibratorias.

Su enfoque utiliza el concepto de holografía de la teoría de cuerdas, que postula que el universo es un holograma grande y complejo. Es decir, la realidad física en ciertos espacios tridimensionales puede reducirse matemáticamente a proyecciones 2D sobre una superficie.

Hawking y Hertog desarrollaron una variación de este concepto holográfico para proyectar la dimensión del tiempo en la inflación eterna. Esto les permitió describir esta inflación sin tener que depender de la teoría de Einstein. En su nueva propuesta, la inflación eterna se reduce a un estado

atemporal definido en una superficie espacial al principio de los tiempos.

No estamos en un solo universo único, pero estos hallazgos implican una reducción significativa del multiverso a un rango mucho menor de universos posibles

“Cuando rastreamos la evolución de nuestro universo hacia atrás en el tiempo, en algún momento llegamos al umbral de la inflación eterna, donde nuestra noción familiar del tiempo deja de tener ningún significado”, señala Hertog.

La anterior ‘teoría sin fronteras’ de Hawking predijo que si retrocedes en el tiempo hasta el comienzo del universo, este se encoge y se cierra como una esfera; pero la nueva teoría representa un paso más allá del trabajo anterior. “Ahora estamos diciendo que hay un límite en nuestro pasado”, apunta Hertog.

El físico belga y Hawking también usan su nueva teoría para ofrecer predicciones más fiables sobre la estructura global del universo. Así prevén que el universo que surge de la inflación eterna en el límite del pasado es finito y mucho más simple que la estructura fractal infinita predicha por la vieja teoría de la inflación eterna.

Sus resultados, de ser confirmados por trabajos posteriores, tendrían implicaciones importantes para el paradigma del multiverso. “No estamos en un solo universo único, pero nuestros hallazgos implican una reducción significativa del multiverso a un rango mucho menor de universos posibles”, aclaró Hawking.

Ondas gravitacionales para LISA

Hertog planea ahora estudiar las implicaciones de la nueva teoría en escalas más pequeñas que están al alcance de los telescopios espaciales. Considera que las ondas gravitacionales primordiales (ondas en el espacio-tiempo) generadas a la salida de la inflación eterna constituyen la ‘pistola humeante’

más prometedora para probar su modelo.

La expansión de nuestro universo desde el principio significa que estas ondas gravitacionales tendrían longitudes de onda muy largas, fuera del rango de los detectores actuales de la colaboración científica LIGO. Sin embargo, podrían ser escuchadas por la Laser Interferometer Space Antenna (LISA), un observatorio de ondas gravitacionales proyectado por la Agencia Espacial Europea (ESA) en colaboración con la NASA, así como por futuros experimentos que midan el fondo de microondas cósmico.

Referencia bibliográfica:

S.W. Hawking and Thomas Hertog. '[A Smooth Exit from Eternal Inflation?](#)' *Journal of High-Energy Physics* (2018). DOI: 10.1007/JHEP04(2018)147

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

MULTIVERSO | STEPHEN HAWKING | UNIVERSO | TEORÍA DE CUERDAS |
INFLACIÓN | BIG BANG |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)