

### **Todo comenzó con el Big Bang, ¿o no?**

## **Las provocadoras teorías alternativas al Big Bang que plantean que el universo no tiene límites**

*La historia habitual del Universo tiene un principio, un desarrollo y un final.*

*Comenzó con el Big Bang hace 13.800 millones de años, cuando el Universo era pequeño, cálido y denso.*

*Luego, en una microfracción de segundo, ese universo se expandió mil millones de veces a través de un proceso llamado "inflación cósmica".*

*Después vino "la salida elegante", cuando la inflación se detuvo. El universo continuó expandiéndose y enfriándose, pero a una fracción del ritmo inicial. Durante los siguientes 380.000 años, el universo fue tan denso que ni siquiera la luz podía moverse a través de él: el cosmos era un plasma opaco y supercaliente de partículas dispersas.*

*La radiación estalló en todas las direcciones y el universo estaba en camino de convertirse en lo que vemos hoy, con vastas franjas de espacio vacío salpicadas por grupos de partículas, polvo, estrellas, agujeros negros, galaxias, radiación y otras formas de materia y energía.*

Con el tiempo, estos cúmulos de materia se separarán tanto que desaparecerán lentamente, según teorizan algunos modelos. El universo se convertirá en una sopa fría y uniforme de fotones aislados.



### **Todo comenzó con el Big Bang, ¿o no?**

**Pero, ¿y si el Big Bang no fuera realmente el comienzo de todo?**

**Quizás el Big Bang fue más bien un "gran rebote", un punto de inflexión en un ciclo continuo de contracción y expansión. O podría ser quizás un punto de reflexión, con una imagen de nuestro universo expandiéndose hacia un "otro lado", donde la antimateria reemplaza la materia y el tiempo fluye hacia atrás.**

**O bien, el Big Bang podría ser un punto de transición en un universo que siempre ha estado y siempre estará expandiéndose.**

**Todas estas teorías se encuentran fuera de la cosmología convencional, pero todas cuentan con el apoyo de influyentes científicos.**

"Tengo que confesar que nunca me gustó la inflación", dice Neil Turok, exdirector del Instituto Perimetral de Física Teórica en Waterloo, Canadá.

"El paradigma inflacionario ha **fracasado**", agrega Paul Steinhardt, profesor de ciencias de Albert Einstein en la Universidad de Princeton, quien propone un modelo de "Gran Rebote".

"Siempre consideré la inflación como una teoría **muy artificial**", dice Roger Penrose, profesor emérito de matemáticas en la Universidad de Oxford.

## **El Fondo Cósmico de Microondas**

Desde que se observó por primera vez en 1965, el Fondo Cósmico de Microondas (CMB, por sus siglas en inglés), una débil radiación **remanente** del Big Bang, ha sido un factor fundamental en todos los modelos del universo.

- **7.500 millones de años: descubren el material más antiguo sobre la Tierra en el interior de un meteorito que cayó hace medio siglo**

El CMB es una fuente importante de información sobre cómo se veía el universo en sus primeras etapas. También es un **misterio** para los físicos.

Sin importar en qué dirección los científicos apunten sus radiotelescopios, el CMB se ve siempre igual, incluso en regiones que aparentemente nunca podrían haber **interactuado** entre sí en ningún momento de la historia del universo.

"La temperatura CMB es la misma en **lados opuestos del cielo** y esas partes del cielo nunca habrían estado en contacto", dice Katie Mack, cosmóloga de la Universidad Estatal de Carolina del Norte.

"Algo tuvo que haber conectado esas **dos regiones** del universo en el pasado".

Ante la ausencia de un mecanismo que iguale la temperatura a través del universo observable, los científicos esperarían ver **variaciones** mucho más grandes en diferentes regiones.

La inflación ofrece una manera de resolver este llamado "**problema de homogeneidad**".



*El Fondo Cósmico de Microondas es un enigma para los científicos*

Esta teoría sostiene que el universo se expandió tan rápidamente que casi todo terminó mucho más allá de la región que podemos observar. Eso quiere decir que dentro de nuestro universo observable el CMB se mantiene uniforme, pero en otras regiones más lejanas podría verse **muy diferente**.

"Yo enseñé la inflación en mis clases", dice Mack. "Pero siempre digo que no sabemos con certeza si esto sucedió. En todo caso, parece ajustarse bastante bien a los datos, y es lo que la mayoría de la gente diría que es la teoría **más probable**".

Pero siempre ha habido deficiencias con esta teoría. En particular, no existe un mecanismo definitivo para **desencadenar** la expansión inflacionaria.

- [Cómo la pequeña estrella V Sagittae se convertirá en la más brillante de la Vía Láctea](#)

Una idea presentada por los defensores de la inflación es que las partículas teóricas formaron algo llamado "**campo de inflación**", que impulsó la inflación y luego se descompuso en las partículas que vemos a nuestro alrededor hoy.

Pero incluso con ajustes como este, la inflación hace predicciones que, al menos hasta ahora, **no han sido confirmadas**.

La teoría dice que el espacio-tiempo debería ser deformado por ondas gravitacionales que rebotaron en todo el universo con el Big Bang. Pero aunque se han detectado ciertos tipos de ondas gravitacionales, aún no se ha encontrado que ninguna de estas ondas primarias **apoye la teoría**.

## El Gran Rebote

El problema de la teoría del Big Bang puede estar relacionado con la idea de que hubo un **comienzo** para el espacio y el tiempo.



**Hay teorías que sostienen que el tiempo ha existido por siempre.**

La teoría del "Gran Rebote" concuerda con la imagen del Big Bang de un universo caliente y denso hace 13.800 millones de años que comenzó a expandirse y enfriarse. Pero en lugar de ser el comienzo del espacio y el tiempo, el Gran Rebote sostiene que este fue un momento de **transición** desde una fase anterior durante la cual el espacio se contraía.

Con un rebote en lugar de una explosión, dice Steinhardt, las partes distantes del cosmos tendrían mucho tiempo para interactuar entre sí y para formar un único universo en el que las fuentes de radiación CMB hubieran tenido la oportunidad de **igualarse**.

De hecho, es posible que el tiempo haya existido por **siempre**.

Steinhardt sostiene que si ocurrió un Gran Rebote en el pasado, pudieron haber ocurrido varios de ellos y que **ocurrirían más en el futuro**.

- [Para qué servirá el James Webb, el telescopio espacial que podrá mirar hacia el pasado](#)

"Nuestro universo en expansión podría comenzar a **contraerse**, volver a ese estado denso y comenzar de nuevo el ciclo de rebote", dice.

## Universo Espejo

Neil Turok también ha estado explorando una alternativa más simple a la teoría inflacionaria, el "**Universo Espejo**".

Esta teoría predice que otro universo dominado por la **antimateria**, pero gobernado por las mismas leyes físicas que el nuestro, se está expandiendo al otro lado del Big Bang. Es como una especie de "antiuniverso".

"Rescato una cosa de las observaciones de los últimos 30 años y es que el universo es increíblemente simple", dice Turok. "A grandes escalas, no es caótico. No es aleatorio. Es increíblemente **ordenado** y regular, y se requiere de muy pocos números para describir todo".



Un "universo espejo" puede estar formado por antimateria.

## "Cosmología cíclica conformada"

Quizás la alternativa más **desafiante** al Big Bang y la inflación es la teoría de la "Cosmología cíclica conformada" (CCC) de Roger Penrose.

Al igual que el Gran Rebote, involucra un universo que podría haber existido por siempre. La diferencia es que en la teoría de CCC el universo nunca pasa por un periodo de contracción, **solo se expande**.

"Mi opinión es que el Big Bang no fue el comienzo", dice Penrose. "La imagen completa de lo que sabemos hoy en día, toda la historia del universo, es lo que yo llamo un '**eón**' en una sucesión de eones".

Un eón es un período equivalente a **mil millones de años**.

El modelo de Penrose predice que gran parte de la materia en el universo en algún momento será arrastrada hacia **agujeros negros ultramasivos**.

- [¿Cuánto pesa la Vía Láctea? Los científicos que midieron "con precisión" la masa de nuestra galaxia \(y por qué este dato es importante\)](#)

A medida que el universo se expande y se enfría hasta casi el **cero absoluto**, esos agujeros negros se "evaporarán" a través de un fenómeno llamado Radiación de Hawking.

"Hay que pensar en términos de algo así como un año **googol**, lo que significa un número 1 con 100 ceros", dice Penrose. "Esa es la cantidad de años -o más- para que los agujeros realmente grandes se evaporen".

Penrose dice que en este momento el universo comienza a parecerse mucho a su inicio, preparando el escenario para el **comienzo de otro eón**.



El origen del universo aún es un tema de discusión.

Una de las predicciones de CCC es que podría haber un registro del eón anterior en la radiación de fondo cósmico de microondas que originalmente inspiró el modelo de inflación. Cuando los agujeros negros hipermasivos chocan, el impacto crea una enorme **liberación de energía** en forma de ondas gravitacionales.

Cuando los agujeros negros gigantes finalmente se evaporan, liberan una gran cantidad de energía en forma de fotones de baja frecuencia. Penrose dice que ambos fenómenos son tan poderosos que pueden "**irrumper al otro lado**" de una transición de un eón al siguiente, cada uno dejando su propio tipo de "señal" incrustada en la radiación, como un eco del pasado.

Es poco probable que alguna vez podamos observar directamente lo que sucedió en los **primeros momentos** después del Big Bang y mucho menos los momentos anteriores.

Pero hay otros fenómenos potencialmente observables, como ondas gravitatorias primordiales, agujeros negros primordiales, neutrinos diestros, que podrían proporcionarnos algunas pistas sobre cuáles de las teorías sobre nuestro universo son **correctas**.

"A medida que desarrollemos nuevas teorías y nuevos modelos de cosmología, nos darán otras **predicciones interesantes**", dice Mack.

Hasta entonces, la historia de nuestro universo, sus comienzos y posible tiene un final, seguirá en **discusión**

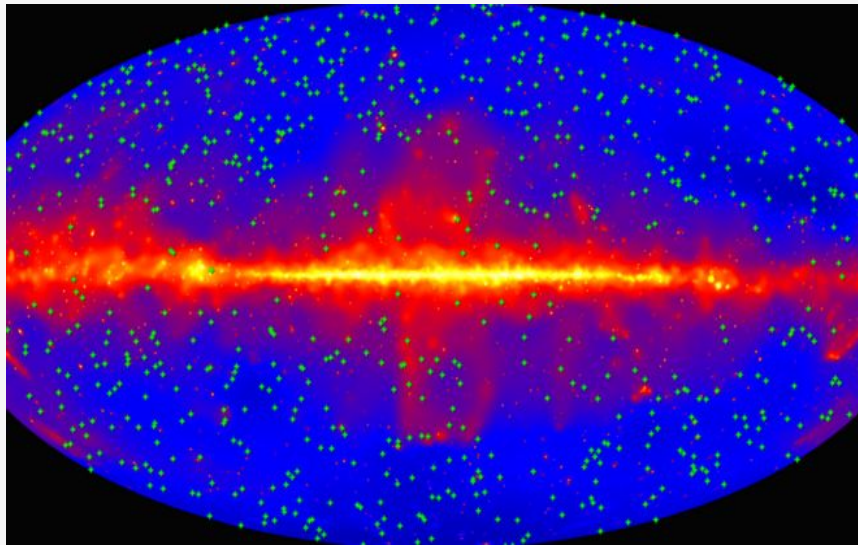
Patchen Barss  
BBC Future  
25 enero 2020

<https://www.bbc.com/mundo/vert-fut-51245606>

**Recomendamos Seguir Leyendo  
los siguientes artículos**



La audaz teoría de un "antiuniverso" donde el tiempo corre hacia atrás (y cómo resuelve varios enigmas del cosmos)



Cómo los astrónomos lograron medir la luz de todas las estrellas del universo



El físico que afirma que el tiempo transcurre en dos direcciones (y cómo esta idea cambia la visión del universo)



[La expansión del universo se está acelerando más de lo calculado \(y los científicos no saben por qué\)](#)

Final de Recomendamos