

# El comienzo del comienzo

¿Qué pasó hace 13.700 millones de años, cuando se formó el universo? Los astrónomos no logran tocar ese ‘tiempo cero’, origen del origen de todo, pero sí han desvelado detalles cruciales. Para ‘aclararlo’ y enredarlo más ha surgido últimamente la energía oscura. La cosmología vive en plena ebullición

MÓNICA SALOMONE 04/02/2007

Vota

Resultado

★★★★★

0 votos



¿Qué pasó hace 13.700 millones de años, cuando se formó el universo? Los astrónomos no logran tocar ese ‘tiempo cero’, origen del origen de todo, pero sí han desvelado detalles cruciales. Para ‘aclararlo’ y enredarlo más ha surgido últimamente la energía oscura. La cosmología vive en plena ebullición.

Un cortocircuito deja casi ciego el telescopio espacial 'Hubble'

La noticia en otros webs

- webs en español
- en otros idiomas

Milésimas de segundo es lo que tarda el impulso nervioso en transmitirse entre las neuronas. Cien billonésimas de segundo es lo que tarda la luz en atravesar un pelo humano. Y cien trillonésimas de segundo es la fracción de tiempo más pequeña jamás medida por un humano. ¿Tiene sentido pensar en pedazos temporales más breves? ¿Qué puede pasar más rápido que eso?... Pues un

universo. El nacimiento de un universo.

Cuando hoy en día los cosmólogos reconstruyen la historia del cosmos pueden retroceder en el tiempo hasta billonésimas de segundo después del tiempo cero. Incluso hasta un poco más atrás. Es decir, pueden acercarse al origen hasta casi tocarlo, y ese casi es una mota de tiempo inimaginablemente pequeña. Pero no insignificante. Al contrario. Miles de científicos en todo el mundo trabajan para rellenar ese ínfimo agujero en la cronología de cómo empezó todo. ¿Cómo lo llevan? Según. Si considera lo mucho que se ha avanzado en la última década, no es que se alegren, es que se emocionan. Pero si miran hacia delante, lo que ven son preguntas cruciales aún sin respuesta, misterios para los que ni siquiera hay pistas. En este reportaje hablamos con varios de ellos. Sus palabras indican que la cosmología actual, la ciencia que investiga el origen y la evolución del universo, está ahora en un momento de cosquilleo. Como si sonara de fondo la música del clímax en una película de suspense.

“Ciertamente, la última década ha sido extraordinaria en cosmología”, afirma por correo electrónico Jan Tauber, jefe científico de Planck, el primer satélite de la Agencia Espacial Europea (ESA) destinado a investigar el origen del cosmos. “La visión que tenemos del universo ha cambiado radicalmente (y me parece que la mayoría de la gente que no sigue la ciencia de cerca no se ha dado cuenta). Sabemos muchísimo más que hace 10 o 15 años, y algunas predicciones se han confirmado de forma asombrosa, pero sin duda ahora también tenemos muchas más preguntas totalmente abiertas. Por un lado, tanto cambio ha sido muy bueno para revitalizar la cosmología, pero al mismo tiempo no puedo evitar cierta desconfianza, puramente instintiva, en el modelo que hemos creado”.

Tauber no se refiere a que haya cambiado el modelo general que describe los primeros momentos de existencia del universo. El famoso Big Bang, la gran explosión de la que hablan ya los libros de texto, no sólo sigue vigente, sino que está cada vez más consolidado. Se considera probado que, cuando el universo empezó, hace unos 13.700 millones de años, todo era muy denso y caliente, con la materia y la energía comprimidas en un espacio minúsculo. Con el tiempo, el cosmos fue expandiéndose y enfriándose, y se formaron las primeras estrellas –entre 100 y 200 millones de años después del Big Bang–, las primeras galaxias –entre 500 y 700 millones de años después del Big Bang–, los primeros cúmulos de galaxias... Nuestro sistema solar tiene unos 4.500 millones de años, y la temperatura actual del universo, medida en el espacio exterior, es de unos 270 grados centígrados bajo cero. El cosmos realmente se ha enfriado.

El modelo marco del Big Bang, pues, no ha cambiado. Pero sí lo han hecho, y radicalmente, sus detalles. Detalles nada despreciables. Por ejemplo, ahora hay bastantes evidencias de que en sus primerísimos instantes el universo se expandió a una velocidad enorme, mayor que la de la luz. En una etapa que duró fracciones de segundo el universo pasó de tener un tamaño microscópico a una escala de centímetros, algo comparable a que una canica crezca de repente hasta el tamaño de todo el universo observable hoy día.

Lo más leído

...valorado

...enviado

1.

Miles de personas rechazan en Madrid la negociación con ETA

2.

¿Es Madrid provinciana?

3.

El detenido por el asesinato del alcalde de Fago prestará declaración este domingo ante el juzgado

4.

Una joven italiana solicita la prueba de paternidad a seis jugadores de un equipo de fútbol

5.

"Queridos padres: una vez en capilla para ser ejecutado..."

6.

Veintidós detenidos por los incidentes del Catania - Palermo

7.

Tyra Banks se defiende llorando de los que la acusan de estar gorda

8.

Fotos de una nieta de Saddam Husein provocan el cierre de un diario Kuwaití

9.

El arte sin palabras

10.

Parejas belgas rechazan casarse ante un edil negro

Listado completo

1.

"Queridos padres: una vez en capilla para ser ejecutado..."

2.

¿Es Madrid provinciana?

3.

Miles de personas rechazan en Madrid la negociación con ETA

4.

El detenido por el asesinato del alcalde de Fago prestará declaración este domingo ante el juzgado

5.

Sumar contra ETA

6.

Veintidós detenidos por los incidentes del Catania - Palermo

7.

Parejas belgas rechazan casarse ante un edil negro

8.

Zapatero asegura que será "inflexible" contra la corrupción urbanística

9.

El Obispo de Bilbao exige a ETA que desaparezca "definitiva y totalmente sin dilaciones"

10.

Conductores 'multados' por insolidarios

Listado completo

1.

¿Es Madrid provinciana?

2.

"Queridos padres: una vez en capilla para ser ejecutado..."

3.

Una joven italiana solicita la prueba de paternidad a seis jugadores de un equipo de fútbol

4.

El arte sin palabras

5.

El Gobierno aprueba una oferta de empleo público con 33.151 plazas

6.

Novelistas somos todos

7.

Bruselas confirma que el brote de gripe aviar del Reino Unido es el mortal H5N1

8.

Calentamiento humano

9.

Parejas belgas rechazan casarse ante un edil negro

10.

"El hombre, responsable del cambio climático"

Listado completo

|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E<br>O<br>u<br>es<br>to<br>es<br>p<br>co<br>L<br>n<br>ca<br>fr<br>as<br>(I<br>la<br>a<br>p<br>se<br>P | OTROS MEDIOS:                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                           | LO MÁS<br>LO ÚLTIMO<br>JUEGOS<br>SERVICIOS<br>El tiempo<br>Tráfico<br>Sorteos<br>Cartelera<br>Callejero<br>Páginas Amarillas.<br>Horoscopo<br>Traductor<br>Programación TV<br>Postales<br>Amor y Amistad<br>Ofertas en tu mail<br>WEBSALUD<br>REVELADO<br>ÁREA EMPRESAS<br>CLASIFICADOS<br>TIENDA<br>SOFTWARE<br>CURSOS |
|                                                                                                       | GRUPO PRISA<br>CadenaSer.com<br>AS.com<br>CincoDias.com<br>Los40.com<br>Ep3.es<br>Meristation.com<br>SOGECABLE<br>Cuatro.com<br>Plus.es                                                                                 | ADIO<br>N Radio (México)<br>Caracol Radio (Colombia)<br>Radio Continental (Argentina)<br>ELEVSIÓN<br>TVI (Portugal)<br>ATB (Bolivia)                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                       | En tu movi<br>En tu PDA/PSP<br>24 horas<br>¡extra!<br>Banda ancha<br>Titulares del día<br>Versión sólo texto<br>Noticias RSS<br>En tu web<br>Podcast<br>EDICIÓN IMPRESA<br>HEMEROTECA<br>ELPAISplus<br>EP[s]<br>DOMINGO | DEPORTES<br>Fútbol<br>Liga 2007<br>Motor<br>Baloncesto<br>Resultados<br>ECONOMÍA<br>Bolsa<br>Fondos<br>Negocios<br>TECNOLOGÍA<br>Ciberpaís<br>Meristation | Educacion<br>OPINIÓN<br>Viñetas<br>Fe de errores<br>Cartas al director<br>Defensor del lector<br>BLOGS<br>PARTICIPA<br>Los internautas<br>preguntan<br>Yo, periodista<br>Encuestas<br>Foros<br>Trivial<br>Chat                                                                                                          |

cosmólogos estan en desventaja respecto a otros físicos: ellos no pueden ni intentar reproducir un Big Bang en el laboratorio (a menos que sea, claro, una simulación de ordenador). Un pequeño inconveniente que destacan dos de los cosmólogos consultados: Rebolo, que dirige uno de los tres equipos españoles que participan en el satélite europeo Planck, y que ha desarrollado varios experimentos en cosmología, y Juan García-Bellido Capdevila, físico teórico de la Universidad Autónoma de Madrid que ha trabajado con los creadores de la teoría de la inflación. Rebolo es más bien lo que se dice un observacional: trabaja con instrumentos que dan información sobre el origen del universo. García-Bellido se dedica sobre todo a crear modelos que servirán para entender los datos. Pero los dos resaltan que, en cosmología, la única posibilidad de avanzar es extraer la información que ya está en la naturaleza.

En realidad, sí hay una forma de acercarse artificialmente al Big Bang: los aceleradores de partículas. En estos enormes túneles subterráneos se inyectan partículas subatómicas que viajan, y chocan entre sí, a velocidades próximas a las de la luz; en cada colisión se libera energía y tienen lugar fenómenos que dan pistas sobre lo que ocurría en el universo en la época en que había ese rango de energías. Sólo que las energías del momento mismo del Big Bang siguen quedando muy lejos. “En los aceleradores de partículas se alcanzan energías muy elevadas, pero no se llegan ni muchísimo menos a reproducir las condiciones del Big Bang”, dice García-Bellido. “Se ha calculado que para eso necesitaríamos un acelerador tan grande como la propia galaxia. Sí, los físicos conocemos nuestras limitaciones. Lo único que podemos hacer es inferir, de lo que vemos, cómo debía ser el universo temprano”. A pesar de todo, la información de los aceleradores es muy valiosa. El propio García-Bellido cree que el acelerador LHC, en construcción en el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN), cerca de Ginebra, podría dar información sobre la inflación.

Así que, a falta de ‘big bangs’ experimentales, los cosmólogos buscan en el universo actual las huellas que ha dejado su energético origen. Porque haberlas, haylas. Una de estas huellas, apodada a menudo el fósil del Big Bang, es la llamada radiación de fondo. Sin entrar en detalles, la radiación de fondo es la primera luz –aquí sinónimo de radiación, o de energía– que pudo viajar libremente por el universo. Esto ocurrió unos 380.000 años después del origen, en un universo mil veces más pequeño que el actual. Los físicos cuentan que antes de ese momento materia y energía estaban acopladas: la altísima temperatura hacía que las piezas de los átomos, los núcleos y los electrones, estuvieran sueltas, y las partículas de luz tropezaban constantemente con los electrones. Un símil común es el de un haz de luz en medio de la niebla. Sólo cuando el universo se enfrió lo bastante como para que se formaran átomos neutros –exactamente, a 3.000 grados de temperatura– pudo por fin la luz moverse por su cuenta. Al hacerlo llenó todo el universo, y aún hoy lo hace.

Ahora, en un cosmos mucho más frío, la radiación de fondo se ve en el cielo con detectores de microondas. Es lo más antiguo, y, por tanto, lejano, que el hombre puede estudiar, en términos absolutos. Todas las estrellas y galaxias, cualquier cosa detectable en el cielo está más próxima en el espacio y en el tiempo que la radiación de fondo. Así que la luz fósil del Big Bang viene a ser como un papel de pared sobre el que cuelgan los demás objetos celestes.

L  
p  
d[Ayuda](#) | [Contacto](#) | [Venta de fotos](#) | [Publicidad](#) |  
[Aviso legal](#) | [elpais.com en tu web](#) | [SiteIndex](#) |[RSS](#)[PODCAST](#)[Secciones](#)

desacople. Quien más detalles logre ver en esa foto, más sabrá sobre el origen de todo. El proceso de lectura de la radiación de fondo, la excavación arqueológica en el fósil del Big Bang, ya ha comenzado; de hecho, el Nobel de Física de 2006 fue para los investigadores del primer satélite que logró ver algo: el COBE, de la NASA.

Al contrario que la luz de una estrella, la radiación de fondo llena todo el cielo de forma uniforme; es casi, casi igual de intensa se mire donde se mire; esto prueba que viene del Big Bang, de todo el universo; de haber sido emitida por un objeto más reciente sería más intensa en las inmediaciones de ese objeto. Pero la chicha está en el casi. Según la teoría, antes de la separación energía-materia, en esta última había irregularidades, como grumos o, mejor, semillas; semillas que con el tiempo crecieron a base de atraer a su alrededor más materia, hasta que formaron las grandes estructuras de materia que vemos hoy: galaxias, cúmulos de galaxias... Como la radiación de fondo es una foto de la materia en el momento de la separación, si la materia tenía irregularidades, también la radiación debe tenerlas. Efectivamente, el satélite COBE, y poco después un experimento en el observatorio del Teide, las encontró. Las irregularidades se detectaron como variaciones de temperatura debilísimas, de cienmilésimas de grado, en la radiación de fondo.

Ahora bien, la historia de estas irregularidades no acaba con su detección. Cada modelo cosmológico hace predicciones muy precisas sobre cómo deben ser las irregularidades, lo que significa que estudiándolas se puede escoger entre las distintas versiones del Big Bang y sus correspondientes descripciones del universo. De ahí que la radiación de fondo se haya seguido estudiando cada vez con más detalle en la última década. En globos lanzados a la estratosfera, en observatorios de Tierra y a bordo de otro satélite de la NASA, el WMAP, nuevos instrumentos que proporcionan resultados sorprendentes. Tanto, que se habla ya de cosmología de precisión.

Analizando la radiación de fondo se ha logrado determinar varios parámetros clave, como la edad del universo, su geometría y su composición. La edad ya se ha dicho: 13.700 millones de años. Lo que los cosmólogos llaman la geometría tiene que ver con el destino del universo. Por ejemplo, hoy todo apunta a que vivimos en un universo plano, lo que significa que seguirá expandiéndose siempre.

Respecto a la composición, se ha confirmado la existencia de esa misteriosísima energía oscura mencionada al principio. Lo explica Enrique Martínez, del Instituto de Física de Cantabria y también coinvestigador en el satélite Planck: “Lo que se ha encontrado es que el universo está hecho de un 75% de energía oscura; un 5% de materia bariónica, que es materia normal, de la que estamos hechos nosotros, y un 20% de materia oscura”. La emoción es doble. Por un lado, como dice García-Bellido, es “sorprendente que nosotros [la materia de que estamos hechos] somos una minoría. Llama la atención que seamos tan poquita cosa”. “Además”, afirma Martínez, “no sabemos qué es la energía o la materia oscuras, y eso hace que estemos un poco perdidos, en un compás de espera”.

La materia oscura es menos novedad. Es un tipo de materia que no se ve con ningún telescopio, no brilla de ninguna manera, pero sí ejerce una atracción gravitatoria. La energía oscura, en cambio, es una sorpresa de hace ocho años. En 1998 dos grupos se dedicaban a observar supernovas para tratar de medir el ritmo de expansión del universo y descubrieron que se está acelerando: el cosmos aumenta de tamaño cada vez más rápido. Era un giro inesperado. Igual que la onda expansiva de una explosión se desvanece con el tiempo, los astrónomos suponían que la expansión iría frenándose poco a poco, contrarrestada por la fuerza de atracción gravitatoria entre la materia. “Pero no, lo que se vio fue lo contrario”, dice Martínez. “Significaba que debía haber una especie de fuerza que contrarrestara la fuerza de la gravedad. Debía haber una energía oscura de sentido contrario a la gravedad”. El hallazgo era importante y como tal fue sometido a un duro escrutinio, pero cuando en 2003 se publicaron las mediciones de WMAP de la radiación de fondo de microondas, la revista Science publicó: “Durante los últimos cinco años los cosmólogos han tratado de averiguar si el sorprendente, antiintuitivo, modelo de un universo hecho de materia oscura y deslavazado por la energía oscura podría ser correcto. Este año, gracias a WMAP [y a otras observaciones], la respuesta es que sí. Y ya están empezando a hacerse nuevas preguntas”.

¿Cómo averiguar más sobre esa energía oscura? Es el objetivo del proyecto internacional Dark Energy Survey, en el que participa García-Bellido. Consiste, entre otras cosas, en observar supernovas mucho más distantes, para aclarar cómo ha variado el ritmo de la expansión y cómo se ha comportado la energía oscura a lo largo de la historia del cosmos.

Otro objetivo del futuro inmediato es extraer aún más información de la radiación de fondo. El próximo satélite en el que la comunidad cosmológica tiene puestas sus esperanzas es en el europeo Planck, que se lanzará en 2008 y en el que están implicados varios centenares de científicos –en España, además del Instituto de Astrofísica de Canarias y del Instituto de Física de Cantabria, participa la [Universidad de Granada](#)–. Su misión principal será medir las diferencias de temperatura de la radiación con una precisión no alcanzada antes.

¿Rellenará por fin este satélite el minúsculo espacio en blanco que queda en la cronología del Big Bang? Ni hablar. Las cosas han cambiado tanto desde que se diseñó el Planck que ya hay aspectos que no podrá abordar. Es de prever que las incógnitas también se sigan expandiendo.

Vota

Resultado 

★★★★★

 0 votos

3 de 13 en EPS

anterior

siguiente

Imprimir

Estadística

Enviar

Corregir

Derechos

Compartir:

¿Qué es esto?

Puedes utilizar el teclado:

Texto

Artículo

## Información Relacionada

- Organismo: [ESA Agencia Europea del Espacio](#)
- Organismo: [IAC Instituto de Astrofísica de Canarias](#)
- Organismo: [NASA Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio](#)
- [Un cortocircuito deja casi ciego el telescopio espacial 'Hubble'](#)

## Otras ediciones

- [Publicado en Edición impresa](#) en la sección de
- [Versión texto accesible](#)
- Edición de Bolsillo, edición para [PDA/PSP](#) ó [Móvil](#)

## Última hora

Lo último

Agencia EFE

01:55

RAMÓN

01:54

"Cometí un error al no investigar más sobre las armas de destrucción masiva"

01:00

El detenido por el asesinato del alcalde de Fago prestará declaración hoy ante el juzgado

03 Feb

Detenido un español en el aeropuerto de Lima con cuatro kilos de cocaína

03 Feb

Miles de personas rechazan en Madrid la negociación con ETA

Ver más noticias

01:58

Doce heridos, dos de bala, en toma militar de planta petrolera en Bolivia

00:03

00:00

03 Feb

Casco histórico de Valparaíso, azotado por dantesco incendio

03 Feb

Jon García, campeón de España del peso medio

Ver más noticias

Vídeos

Fotos

Gráficos

Gran noche de Morientes - 02:27

César vence en su duelo con Tamudo - 01:52

Arizmendi continúa sin ver puerta - 01:33

Otros vídeos

El presidente de la Conferencia Episcopal y obispo de Bilbao, Ricardo Blázquez - 03-02-2007

Uno de los heridos en el atentado es conducido al hospital - 03-02-2007

Catorce detenidos y la liga italiana suspendida tras el encuentro Catania - Palermo - 03-02-2007

Otras fotos

Enfermedades provocadas por el tabaco - 02-02-2007

Vertido de fuel - 31-01-2007

Misiles e instalaciones nucleares de Corea del Norte - 30-01-2007

Otras animaciones