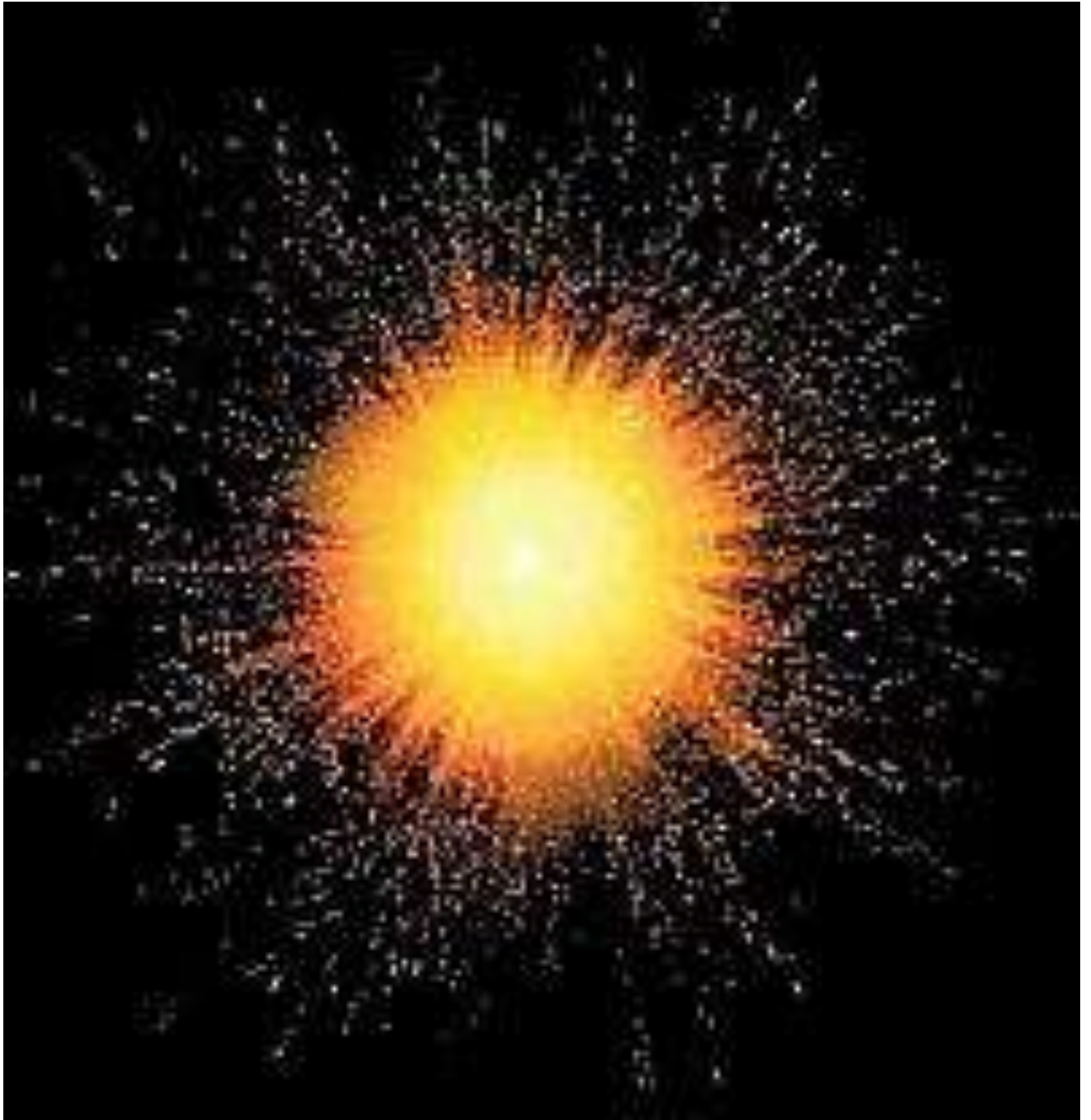


La Teoría del Big Bang



Los científicos intentan explicar el origen del Universo con diversas teorías, apoyadas en observaciones y unos cálculos matemáticos coherentes. Las más aceptadas son la del Big Bang y la teoría Inflacionaria, que se complementan entre sí.

Teoría del Big Bang



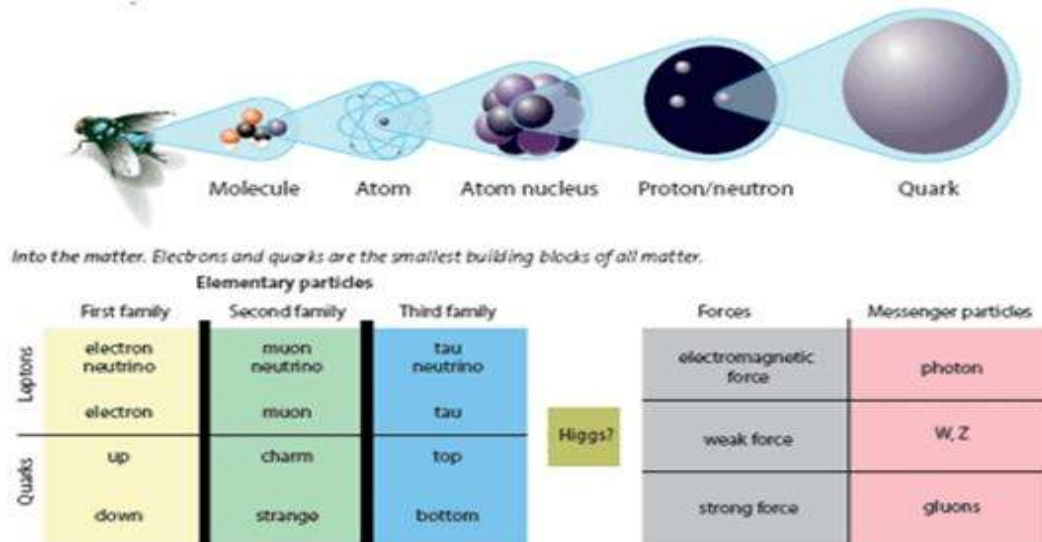
La teoría del Big Bang o gran estallido, supone que, hace entre 13.700 y 13.900 millones de años, toda la materia del Universo estaba concentrada en una zona extraordinariamente pequeña del espacio, un único punto, y explotó. La materia salió impulsada con gran energía en todas direcciones.

Constituye el momento en que de la "nada" emerge toda la materia, es decir, el origen del Universo. La materia, hasta ese momento, es un punto de densidad infinita, que en un momento dado "explota" generando la expansión de la materia en todas las direcciones y creando lo que conocemos como nuestro Universo. Esta teoría sobre el origen del Universo se basa en observaciones rigurosas y es matemáticamente correcta desde un instante después de la explosión, pero no tiene una explicación para el momento cero del origen del Universo, llamado "singularidad".

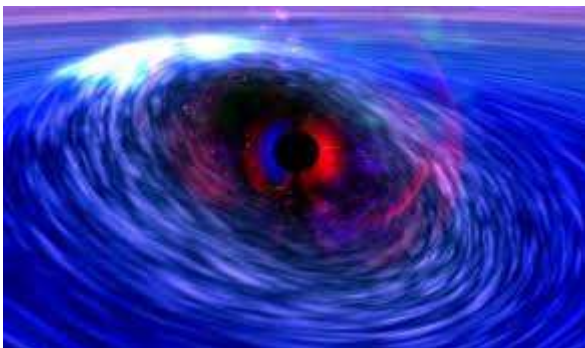


Inmediatamente después del momento de la "explosión", cada partícula de materia comenzó a alejarse muy rápidamente una de otra, de la misma manera que al inflar un globo éste va ocupando más espacio expandiendo su superficie. Los físicos teóricos han logrado reconstruir esta cronología de los hechos a partir de un 1/100 de segundo después del Big Bang. La materia lanzada en

todas las direcciones por la explosión primordial está constituida exclusivamente por partículas elementales: Electrones, Positrones, Mesones, Bariones, Neutrinos, Fotones y más de 89 partículas conocidas hoy en día.



Los choques que inevitablemente se produjeron y un cierto desorden hicieron que la materia se agrupara y se concentrara más en algunos lugares del espacio, y se formaron las primeras estrellas y las primeras galaxias. Desde entonces, el Universo continúa en constante movimiento y evolución.



El empuje inicial duró un tiempo prácticamente inapreciable, pero la explosión fue tan violenta que, a pesar de que la atracción de la gravedad frena las galaxias, el Universo todavía crece, se expande.

En 1948 el físico ruso nacionalizado estadounidense George Gamow modificó la teoría de Lemaître del núcleo primordial. Gamow planteó que el Universo se creó en una explosión gigantesca y que los diversos elementos que hoy se observan se produjeron durante los primeros minutos después de la Gran Explosión o Big Bang, cuando la temperatura extremadamente alta y la densidad del Universo fusionaron partículas subatómicas en los elementos químicos.

Cálculos más recientes indican que el hidrógeno y el helio habrían sido los productos primarios del Big Bang, y los elementos más pesados se produjeron más tarde, dentro de las estrellas. Sin embargo, la teoría de Gamow proporciona una base para la comprensión de los primeros estadios del Universo y su posterior evolución.



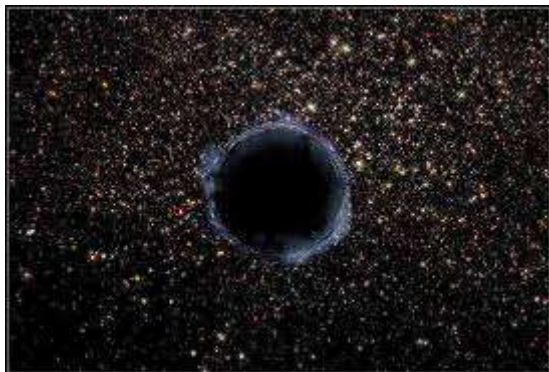
A causa de su elevadísima densidad, la materia existente en los primeros momentos del Universo se expandió con rapidez. Al expandirse, el helio y el hidrógeno se enfriaron y se condensaron en estrellas y en galaxias. Esto explica la expansión del Universo y la base física de la ley de Hubble.



Según se expandía el Universo, la radiación residual del Big Bang continuó enfriándose, hasta llegar a una temperatura de unos 3 K (-270 °C). Estos vestigios de radiación de fondo de microondas fueron detectados por los radioastrónomos en 1965, proporcionando así lo que la mayoría de los astrónomos consideran la confirmación de la teoría del Big Bang.

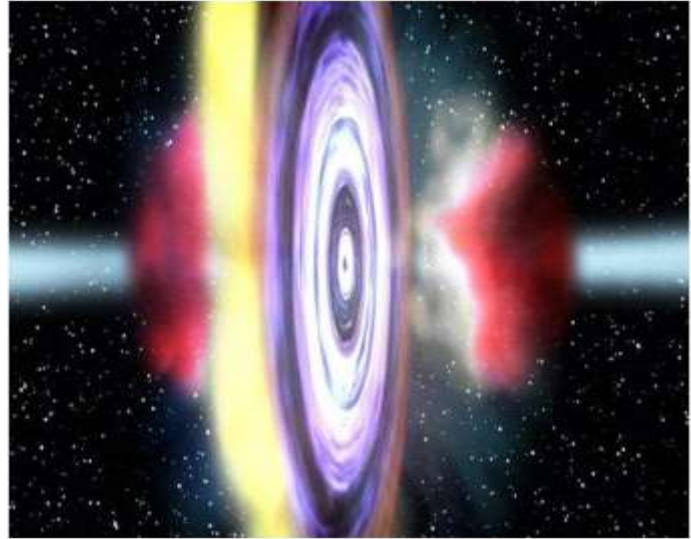
Uno de los grandes problemas científicos sin resolver en el modelo del Universo en expansión es si el Universo es abierto o cerrado (esto es, si se expandirá indefinidamente o se volverá a contraer).

Un intento de resolver este problema es determinar si la densidad media de la materia en el Universo es mayor que el valor crítico en el modelo de Friedmann. La masa de una galaxia se puede medir observando el movimiento de sus estrellas; multiplicando la masa de cada galaxia por el número de galaxias se ve que la densidad es sólo del 5 al 10% del valor crítico. La masa de un cúmulo de galaxias se puede determinar de forma análoga, midiendo el movimiento de las galaxias que contiene. Al multiplicar esta masa por el número de cúmulos de galaxias se obtiene una densidad mucho mayor, que se aproxima al límite crítico que indicaría que el Universo está cerrado.



La diferencia entre estos dos métodos sugiere la presencia de materia invisible, la llamada materia oscura, dentro de cada cúmulo pero fuera de las galaxias visibles. Hasta que se comprenda el fenómeno de la masa oculta, este método de determinar el destino del Universo será poco convincente.

Muchos de los trabajos habituales en cosmología teórica se centran en desarrollar una mejor comprensión de los procesos que deben haber dado lugar al Big Bang. La teoría inflacionaria, formulada en la década de 1980, resuelve dificultades importantes en el planteamiento original de Gamow al incorporar avances recientes en la física de las partículas elementales. Estas teorías también han conducido a especulaciones tan osadas como la posibilidad de una infinitad de universos producidos de acuerdo con el modelo inflacionario.



Sin embargo, la mayoría de los cosmólogos se preocupa más de localizar el paradero de la materia oscura, mientras que una minoría, encabezada por el sueco Hannes Alfvén, premio Nobel de Física, mantienen la idea de que no sólo la gravedad sino también los fenómenos del plasma, tienen la clave para comprender la estructura y la evolución del Universo.

Teoría inflacionaria

La teoría inflacionaria de Alan Guth intenta explicar el origen y los primeros instantes del Universo. Se basa en estudios sobre campos gravitatorios fortísimos, como los que hay cerca de un agujero negro.

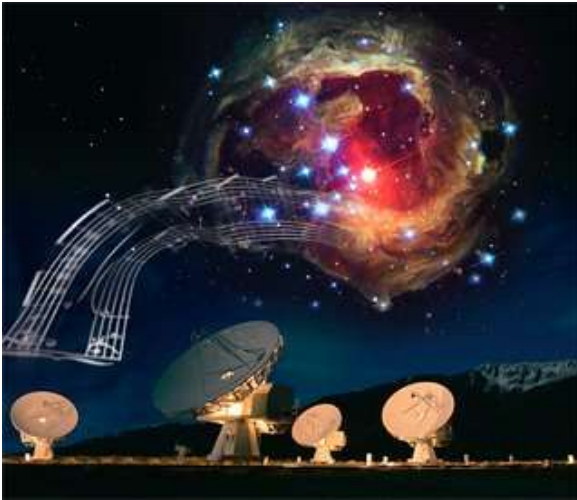


La teoría inflacionaria supone que una fuerza única se dividió en las cuatro que ahora conocemos, produciendo el origen al Universo.

No se puede imaginar el Big Bang como la explosión de un punto de materia en el vacío, porque en este punto se concentraban toda la materia, la energía, el espacio y el tiempo. No había ni "fuera" ni "antes". El espacio y el tiempo también se expanden con el Universo.

El sonido del Big Bang

Hace una década aproximadamente, el físico **John Cramer** de la Universidad de Washington logró recrear el sonido que dio comienzo al Universo aproximadamente hace 14 mil millones de años.



Ahora, equipado con información más sofisticada proveniente de los instrumentos satelitales que observan las microondas cósmicas del espacio, Cramer ha logrado producir una versión mejorada, más precisa y con mayores frecuencias de audio del momento tras el Big Bang.

El efecto del sonido es similar a lo que los sismólogos describen como un terremoto de magnitud 9, causado que el planeta "suese" por completo. En ese caso, el sonido se expandió por el Universo hasta crecer a proporciones gigantes.

De acuerdo a lo calculado por Cramer, mientras el universo se enfrió y expandió, las ondas se estiraron para crear un sonido similar al producido por un bajo. El sonido fue de hecho tan "bajo" que el experto tuvo que aumentar la frecuencia en 100 septillones (o 100 elevado 42 veces) para poder ser detectado por el oído humano.

Cramer comenzó a estudiar si el Big Bang tuvo un sonido luego de que un niño de 11 años trabajando en un proyecto escolar le preguntara si el ruido del Big Bang había sido grabado en alguna parte. Si bien el científico le respondió que no existía ningún registro, comenzó a pensar cómo lograr obtener esa información. Ingresando datos de los cambios de temperatura de las microondas a un programa llamado Mathematica, logró convertirlas en un audio de 100 segundos que representan el sonido de 380.000 a 760.000 años después del Big Bang.



Si bien el sonido original no fueron causadas por variaciones en la temperatura, sino ondas de sonido real, entrega a los científicos una representación acerca de cómo se fue propagando por el Universo.

Glosario:

Big Bang: Es un modelo científico que trata de explicar el origen del Universo y su desarrollo posterior a partir de una singularidad espaciotemporal.

La teoría del Big Bang: Supone que, hace entre 13.700 y 13.900 millones de años, toda la materia del Universo estaba concentrada en una zona extraordinariamente pequeña del espacio, un único punto, y explotó.

Sistema: Es un conjunto de materia, que está limitado por una superficie.

Temperatura: Es una magnitud referida a las nociones comunes de caliente, tibio o frío que puede ser medida con un termómetro.

Teoría inflacionaria: Explica el origen y los primeros instantes del Universo. Se basa en estudios sobre campos gravitatorios fortísimos, como los que hay cerca de un agujero negro.

Referencias bibliográficas:

<http://www.astromia.com/astronomia/teoriabigbang.htm>

<http://www.latercera.com/noticia/tendencias/2013/04/659-519221-9-fisico-logra-recrear-el-sonido-del-big-bang.shtml>

http://faculty.washington.edu/jcramer/BBSound_2013.html