

-----DESDE EL BIG-BANG HASTA EL ORIGEN DE LA MATERIA-----

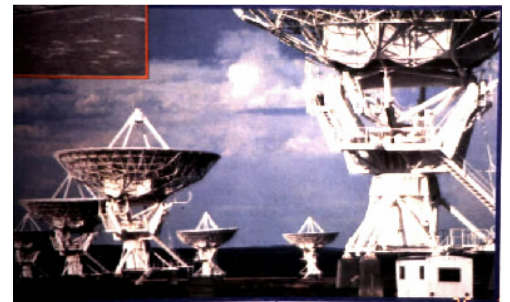
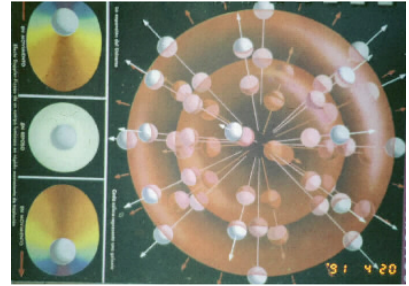
Los Astrónomos no pueden retroceder en el tiempo para poder ver el origen del Universo, pero disponemos de una "forma de máquina del tiempo"; La luz.



La luz tarda un tiempo en recorrer las inmensas distancias entre las galaxias o entre las estrellas de una misma galaxia. Por ejemplo, nuestra visión del sol esta atrasada

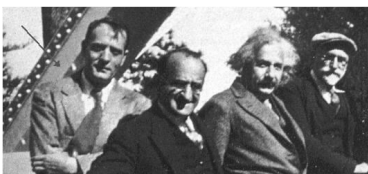
en 8 minutos y 20 segundos, que es el tiempo que tarda la luz del sol en recorrer los 150 millones de kilómetros que nos separan de tal astro.

Por tanto si podemos observar astros que se encontrasen a 15.000 millones de años luz veríamos los objetos, no como están ahora, si no como aparecían en ese momento.



Si admitimos que el origen del universo tuvo lugar hace 15.000 millones de años veríamos la gran explosión que ha dado origen al Universo que conocemos hoy, El Big-Bang. Dicho de otro modo, no veríamos astros, si no el gas caliente que precedió a la formación de los astros, resultado de esta gran explosión.

El Astrónomo ruso-americano George Gamon, advirtió en 1946 tal hecho y que la radiación que emite el gas caliente podría ser recogida en la Tierra en forma de ondas de radio. A partir de entonces, sintonizamos nuestra antena hacia las estrellas. Y ocurre que en 1965 los Radioastrónomos Arno Penzias y Robert Wilson llegaron, independientemente de Gamon, a la misma

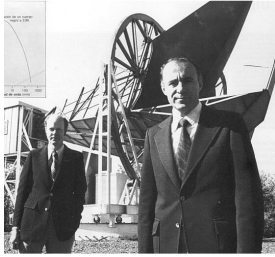


conclusión que este. Estaban investigando ondas radio-eléctricas de la parte exterior de nuestra galaxia, pero hacia

donde quiera que apuntaban el radiotelescopio recibían un fondo importante de ondas radioeléctricas. Comprobaron el instrumento buscando fallos y averías sin encontrarlos, concluyeron que la interferencia de fondo era auténtica y que las ondas de radio se detectaban en todas las direcciones por igual.



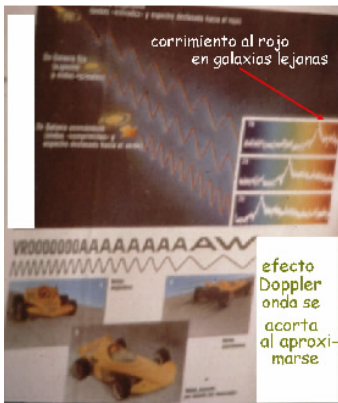
En expresión de estos radioastrónomos, esto correspondía a la señal emitida por un objeto solo tres grados mas caliente que el cero absoluto (en temperatura centígrada 270



grados bajo cero); por esto se le bautizó con el nombre de Radiación de fondo de tres grados.

El descubrimiento del fondo de tres grados, junto con otras comprobaciones, como la de Edwin Hubble en los años 20 que halló que los grupos de galaxias no están estacionarias en el espacio,

cada grupo de galaxias se aleja de los otros grupos "a gran velocidad" y esta velocidad es mayor a medida que la distancia entre ellas es mayor. (Lo descubrió por el corrimiento al rojo de la luz que emiten las galaxias, el efecto Doppler). Determinó: La velocidad de fuga de una galaxia es proporcional a la distancia que de ella nos separa. (A esta constante de proporcionalidad se le llamo cte. de Hubble)



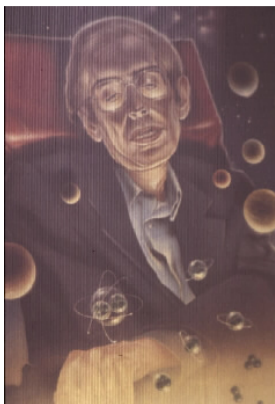
En 1929 avanzó un valor teórico de esta constante, que al ser medida por métodos indirectos y por tal muy susceptible de error, se encuentra que su valor oscila entorno a los 50 y 100 kilómetros por segundo y Megaparsec (Parsec = 3'26 años luz). Es decir cada mega parsec que separa dos galaxias, una se separa de la otra a una velocidad de 100 Km/seg.

Según que H (cte de Hubble) valga 50 o 100 la edad del Universo variará entre 10.000 y 20.000 millones de años. Lo normal es admitir como edad del Universo el valor

medio, es decir 15.000 millones de años.

Los Astrónomos admiten el Big-Bang gracias a la radiación de fondo de tres grados. Según Hawking esta radiación es como el resplandor de los inicios del Universo y su luz es la que ahora nos alcanza, ahora sabemos que esta radiación de tres grados es la mejor confirmación experimental de la teoría del Big-Bang, que fue emitida solo un millón de años después de la explosión original.

Las últimas pruebas han sido aportadas por el análisis de millones de datos proporcionados por el satélite COBE (explorador de la radiación de fondo cósmica), la comunicación data del jueves 23 de Abril del 1992 en una reunión de la Sociedad Física Americana.

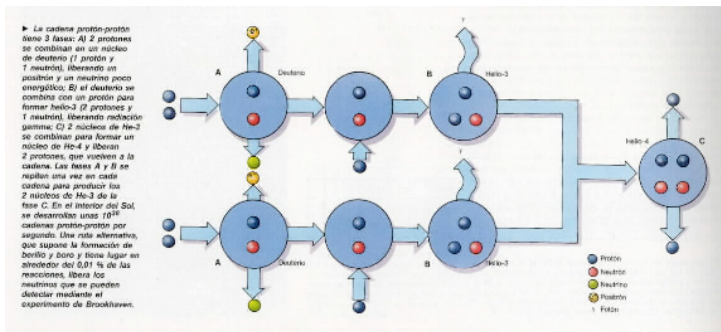


Se trata de una auténtica revolución, " hemos encontrado la prueba de como nació el Universo y como ha evolucionado" dice George Smoot de la universidad de California en Berkeley.

Esta teoría puso fin a la teoría del espacio estable defendida por Fred Hoyly, Tomy Gold y Herman Bondi, según el cual el Universo no empezó en un momento concreto si no que habría existido siempre y siempre existiría. Su aspecto exterior cambiaba poco ya que, si bien se producía la muerte de estrellas y galaxias individuales, se formaban incesantemente otras nuevas para ocupar su puesto.

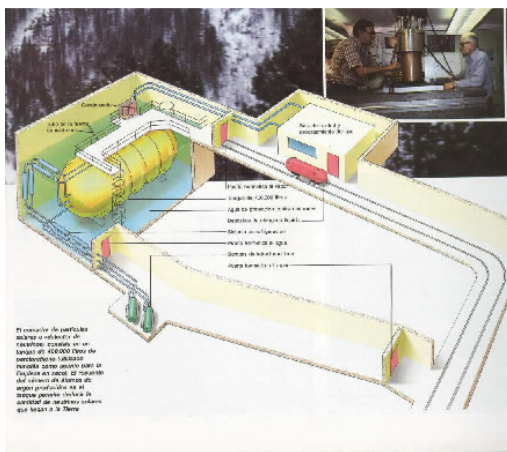
Muchos astrofísicos, entre ellos Hawking, defienden que el Universo continua expandiéndose en la actualidad, aunque ignoran si alguna vez esta expansión cesará y volverá a contraerse para terminar en un Big-Crunch.

Para poder determinar tal eventualidad, es preciso conocer el ritmo actual de expansión y la densidad media del Universo; si esta densidad, es menor que un cierto valor crítico determinado, por el ritmo de expansión, esta seguirá indefinidamente. Si es mayor, se detendrá e invertirá. Las medidas actuales nos dan una medida diez veces menor que este valor crítico.



Pero existe un nuevo instrumento de detección de materia, es la llamada Astronomía de los Neutrinos, partículas casi fantasmales que viajan a la velocidad de la luz y de gran poder de penetración, detectados

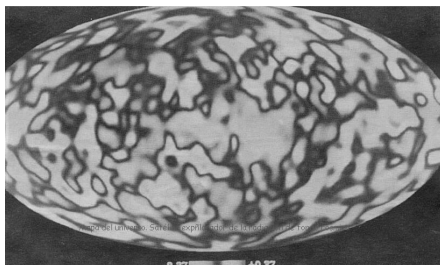
últimamente en observatorios instalados en las profundidades de la Tierra con el fin de hacerlos impermeables a otros tipos de radiación. La última Supernova descubierta en 1987 envió hacia la tierra una gran cantidad de Neutrinos que lograron detectarse en este tipo de laboratorio.



Los investigadores sostienen que estos Neutrinos quizá tengan una masa aunque muy débil. La masa de todos estos Neutrinos podría muy bien suponer un 90% de masa que falta en cuyo caso, estamos ante un Universo que habría detenido su expansión para comenzar a contraerse, llegando a colapsarse.

Análisis mas profundo de los mas de 200 millones de datos y mediciones que aporta el COBE (explorador de la radiación de fondo), arrojaron luz sobre la naturaleza de la misteriosa materia oscura

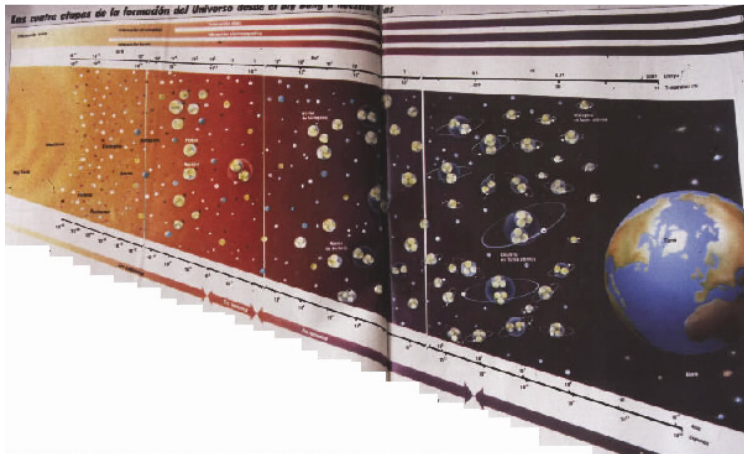
, de la que se sabe que es la principal contribución a la masa del Universo el 90% que nos falta en los cálculos.



El COBE "ha retratado" por decirlo de una forma intuitiva la llamada época de la recombinación. En este punto las primeras galaxias comenzaron a formarse y la luz procedente de estas galaxias emitida por una gran nebulosa de radiación quedo libre para poder ser recogida por los astrónomos con sus modernos telescopios (unos 300.000 años después del Big-Bang).

El COBE, según declaró a los medios informativos el jefe del equipo se Astrofísicos del laboratorio de Lawrence Berkeley y la universidad de California ha detectado cerca de los límites del Cosmos grandes oleadas de nubes de Materia Oscura; origen de los primeros planetas y galaxias.

Pero que nos dicen los astrofísicos, del origen de la materia tal y como la conocemos hoy?; admitida, pues esta gran explosión los astrofísicos nos dicen que: a partir del momento en que tuvo lugar el disparo de salida del Universo tal y como lo conocemos y a medida que fue expandiéndose y enfriándose ha pasado por los siguientes estadios:

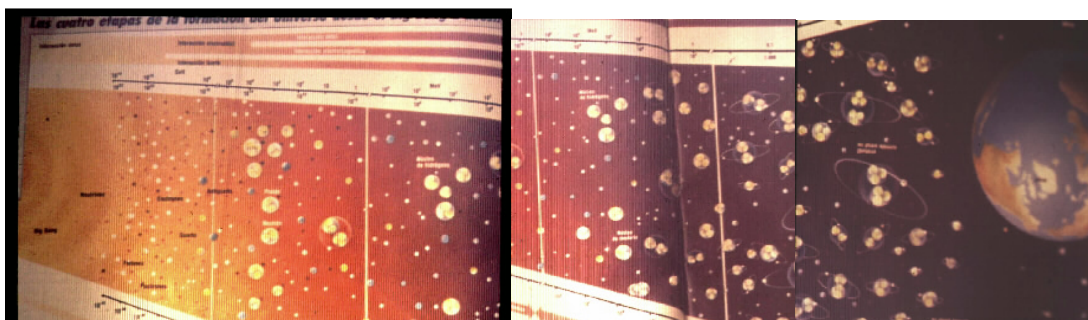


hoy?; admitida, pues esta gran explosión los astrofísicos nos dicen que: a partir del momento en que tuvo lugar el disparo de salida del Universo tal y como lo conocemos y a medida que fue expandiéndose y enfriándose ha pasado por los siguientes estadios:

* La Era Hadrónica: su duración es inferior a una

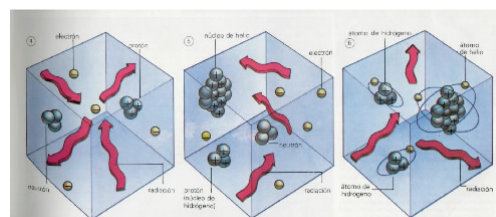
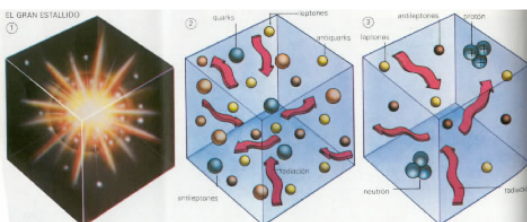
millonésima de segundo.

Están presentes, esta radiación del Big-Bang (fotones) y varios tipos de partículas en estado libre, los primitivos constituyentes de la materia. Se trata de:



leptones; partículas ligeras que comprenden electrones (negativas motas blancas), los Positrones (positivas motas negras) y los Neutrinos (puntos rojos)...

Hadrones; más pesados que comprenden los Protones, Neutrones. Al comienzo de esta era existen bajo la forma de sus constituyentes, los Quarks (pintado de color verde en el dibujo). La temperatura es tan alta 10 a la 32 grados Kelvin, que estas partículas se encuentran formando una densa "sopa" en la que no son posibles los enlaces debido a la altísima energía de que les dota estas temperaturas tan altas.



Al mismo tiempo que estas partículas, existen sus antipartículas entrando en continua colisión, resultando de ello una

aniquilación que produce radiación al final de esta primera era, el conflicto hadrones-antihadrones se decanta en favor de los primeros, que los científicos creen ligeramente más numerosos.

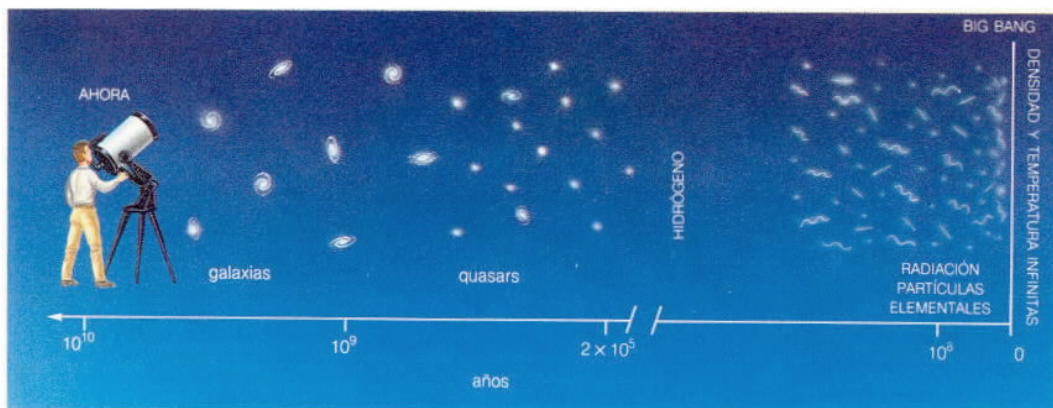
* La Era Leptónica: Entre una cienmilésima y una centésima de segundo después del Big-Bang.

Los Quarks en grupos de tres se unen debido a la existencia de la llamada fuerza "fuerte", cuyos responsables son otras partículas llamadas Muones y se forman los Protones y Neutrones. Siguen todavía en esta sopa de partículas los Leptones y Antileptones o positrones.

Al final de esta era, la carga eléctrica total del Universo es nula, los Leptones que quedan son los electrones que han sobrevivido ¿por exceso de número? a sus antipartículas, la temperatura todavía es de miles de millones de grados y existen tantos protones como electrones. Coexisten estas partículas con una gran radiación.

* La Era Radiativa: Una etapa mucho más duradera, en torno a mil millones de años.

Prosigue la expansión, y siguen cayendo la temperatura, al principio es de 10.000 millones de grados Kelvin. Neutrones y Protones se asocian, de vez en cuando para formar núcleos, pero todavía esta altísima temperatura rompe estas uniones, actúa la llamada fuerza débil. Solo se harán estables a partir de mediados de esta era, cuando la temperatura es de 3.000 millones de grados. Aparecen entonces núcleos estables de Tritio; dos Neutrones y un protón. De Helio corriente; dos Neutrones y dos Protones. Y



Deuterio; un Protón y un Neutrón.

Todavía habrá que esperar unos centenares de miles de años para que la temperatura baje de 3.000 grados Kelvin y permita a la materia aparecer por fin bajo la forma atómica. Entonces los núcleos anteriores capturan electrones y se forman átomos de Helio, Hidrógeno, Deuterio, y luego..... progresivamente elementos más complejos donde actuar la fuerza electromagnética que es la causante de la unión entre átomos y así se forman los compuestos.

* La Era Estelar: Cuando la radiación reinante abre paso a la Materia.



Es la era en la que nos encontramos nacen Estrellas, Galaxias, el Sistema Solar y por lo tanto la Tierra.

Las fuerzas que han intervenido en todo momento son cuatro, que llamamos:

Fuerza Fuerte; responsable de que los QUARKS se unan para formar los Protones, Neutrones y posteriormente Núcleos.

Fuerza Débil; responsable de la desintegración de los núcleos atómicos liberando radiación.

La Fuerza Electromagnética; responsable de la captura de electrones por parte de estos núcleos y de la unión o enlace de varios átomos simples para formar átomos muy complejos y de las uniones entre diferentes átomos para formar moléculas.

La Fuerza Gravitatoria; que carece de importancia a nivel subatómico e incluso atómico pero que rige el comportamiento del Universo a escala macroscópica. Responsable de que los Planetas giren, manteniéndose entorno al Sol, que las Galaxias se encuentren a determinadas distancias, que giren, que se formen nuevas estrellas o que algunas ya formadas sufran un colapso gravitatorio que las transformen en "Pulsars o agujeros negros".



Matías Vázquez