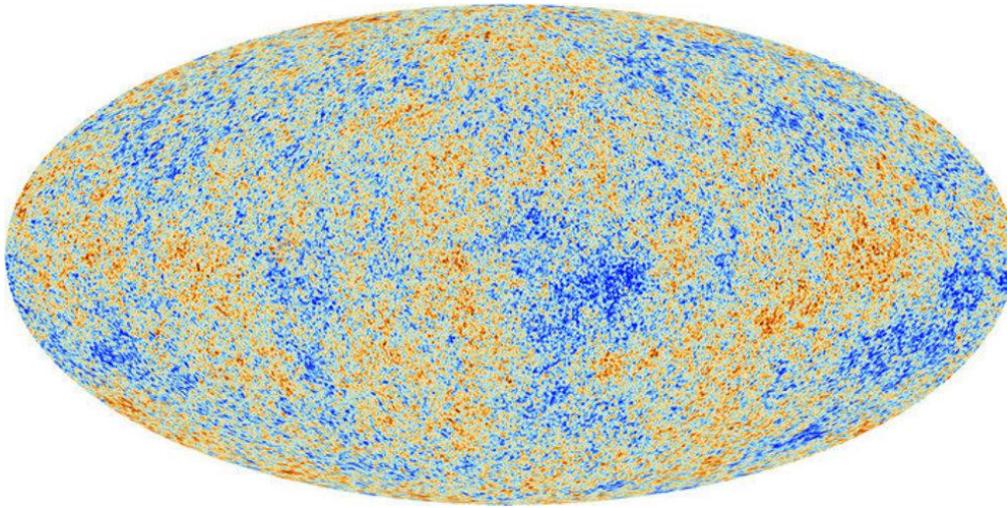


1965. El descubrimiento de la luz más antigua del Cosmos

Hace ahora 50 años que los físicos estadounidenses Penzias y Wilson descubrieron una radiación de



El fondo cósmico de microondas. ESA/PLANCK

microondas en el fondo del cielo. La existencia de tal radiación había sido predicha por varios investigadores durante las dos décadas previas y pudo ser inmediatamente interpretada como una reliquia del Big Bang. Estas observaciones nos revelaban la luz más antigua del Cosmos.

El universo: máquina del tiempo

Debido a la velocidad finita de la luz, el universo se comporta como una auténtica 'máquina del tiempo'. Por ejemplo, cuando observamos una galaxia que se encuentra a diez millones de años-luz de distancia, debido a que su débil luz nos tarda en llegar diez millones de años, la estamos viendo no tal y como es ahora, sino tal y como era cuando ese rayo de luz fue emitido, esto es, hace diez millones de años. Si observamos otra galaxia que se encuentre el doble de distante, la veremos tal y como era hace veinte millones de años, y así sucesivamente.

Así pues, cuanto más lejos observamos en el universo, más nos alejamos en el pasado y observamos las galaxias cada vez más jóvenes. En el límite, pensaba el físico norteamericano Robert Dicke en la Universidad de Princeton en 1964, si pudiésemos observar objetos con grandes desplazamientos hacia el rojo (es decir, situados a grandes distancias) podríamos observar el universo tal y como era poco después del Big Bang. Un extremado desplazamiento hacia el rojo debería llevar la luz emitida por esos objetos lejanísimos al dominio de las microondas.



Penzias y Wilson con su antena en 1964. BELL LABS

Este tipo de ideas también habían sido impulsadas por el brillante cosmólogo y escritor ruso George Gamow (1904-1968) desde la década de los 1940. Entusiasmado con la idea, Dicke construyó un radiómetro especial (hoy conocido como "radiómetro de Dicke") que instaló en el tejado de su laboratorio, pero no

detectó ninguna radiación que pudiese relacionar con la gran explosión. Si había una radiación procedente

de las proximidades del Big Bang, concluyó Dicke, ésta debía corresponder a una temperatura por debajo de los 20 Kelvin (253 grados Celsius bajo cero).

Radiación misteriosa

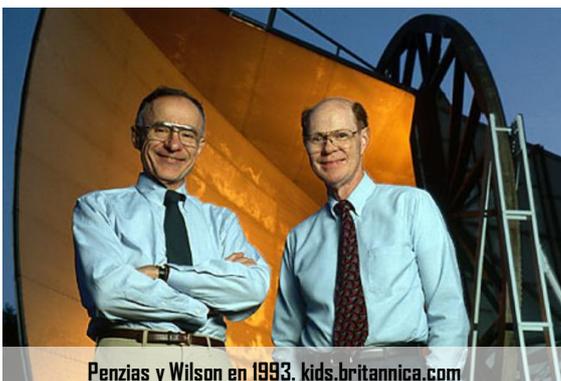
En la misma época, en los Laboratorios de la compañía Bell Telephone en Holmdel (Nueva Jersey) otros dos jóvenes físicos, Arno Penzias (nacido en 1933) y Robert Wilson (nacido en 1936), habían construido una extraña antena (una especie de gran bocina receptora) para observar posibles microondas provenientes del halo de la Vía Láctea. Entre 1964 y 1965, detectaron una radiación misteriosa que no parecía tener relación con nuestra Galaxia. La insistente radiación era observable en todas las direcciones del cielo y permanecía omnipresente día y noche a lo largo de todo el año. Era una señal sumamente uniforme y que correspondía a una temperatura de tan sólo unos 3 Kelvin (270 grados Celsius bajo cero). Desconcertados, Penzias y Wilson concluyeron que necesariamente tal radiación era de origen cósmico, pero no tenían idea de qué fenómeno físico podía causarla.

Penzias mencionó el extraño descubrimiento al físico Bernie Burke que, casualmente, estaba muy al tanto de los trabajos de Robert Dicke en Princeton. Penzias y Wilson se entrevistaron enseguida con Dicke y fueron entonces conscientes de que habían detectado la radiación que, poco después del Big Bang, llenaba el Universo. Se trataba de una especie de eco procedente de aquella gran explosión.

La detección de este eco (el fondo cósmico de microondas) supuso un gran espaldarazo a la teoría del Big Bang que no era, hasta entonces, aceptada por todos los astrónomos. Si Hubble había descubierto de manera inequívoca la expansión del universo cuarenta años antes, la detección de esta radiación fósil ya no dejaba ninguna duda sobre la teoría que hoy se conoce como 'teoría estándar'.

Telescopios que estudian las primeras 'arrugas' en el Universo

A partir de 1965 se idearon numerosos telescopios para estudiar el fondo cósmico de microondas, se constató así su gran isotropía y se midió con precisión su temperatura (2,725 Kelvin). Pero era de esperar que esa radiación tan uniforme contuviese irregularidades que sirviesen para formar la estructura a gran escala (galaxias y cúmulos de galaxias) que se observa en el universo local.

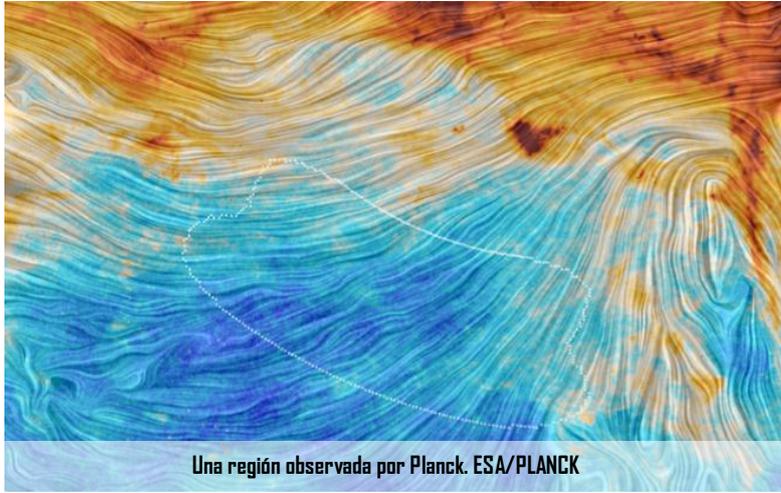


Penzias y Wilson en 1993. kids.britannica.com

En 1989, la NASA envió al espacio la sonda COBE para estudiar más en detalle la radiación de fondo y, en 1992, los investigadores principales de la misión, John Mather y George Smoot, anunciaron la detección de pequeñas irregularidades o 'arrugas' en dicho fondo. Por primera vez se tenía una imagen de cómo era el universo unos cientos de miles de años después del Big Bang. Esas pequeñas irregularidades eran las semillas de las galaxias y cúmulos de galaxias que

pueblan el universo. La teoría del Big Bang seguía ganando fuerza y pasaba a tener una precisión considerable.

Al COBE le sucedió un telescopio de mayor precisión, el WMAP, que fue lanzado por la NASA en 2001 y que refinó todas las medidas anteriores. Más recientemente, el 14 de mayo de 2009, la Agencia Espacial Europea (ESA) lanzó el telescopio espacial Planck. Con mayor resolución angular, sensibilidad mucho



mayor y cobertura en frecuencias mucho más amplia que las de WMAP, Planck nos ha proporcionado una visión muy fina del fondo cósmico de microondas, ha sido capaz de refinar la medida de la edad del universo, que está ahora establecida en 13.820 millones de años, y ha determinado con mayor precisión su composición. En los datos de Planck se encuentran hoy enfrascados numerosos astrónomos tratando de medir la polarización de la luz procedente de las anisotropías

primordiales, lo que podría dar una prueba de la posible existencia de ondas gravitacionales. Así, esta radiación de microondas descubierta hace 50 años por Penzias y Wilson, la luz más antigua, sigue revelándonos los secretos del origen y evolución temprana de nuestro universo.

También interesante

- Fresnel Cuando Penzias y Wilson se encontraban buscando el origen de la misteriosa radiación que habían detectado, se les ocurrió que quizás ese ruido podía ser ocasionado por los abundantes excrementos depositados por las palomas que se arremolinaban en torno a su gran antena. Pero la limpieza cuidadosa de la antena llevada a cabo personalmente por los dos astrónomos no cambió en nada la situación.
- Penzias realizó su tesis doctoral en la Universidad de Columbia, que defendió en 1962, bajo la dirección de Charles Townes, quien más tarde inventó el maser y el laser. Townes, que ganó el Nobel de física en 1964, falleció el 27 de enero de 2015.
- Penzias y Wilson recibieron el Premio Nobel de Física en 1978 por la detección del fondo cósmico de microondas.