Premio Nobel de Física 2006

COBE, la Radiación del Fondo Cósmico de Microondas y el Big Bang

Escenario Principal

- (1960) Dos posturas : ¿El Big Bang o el Universo está en un estado constante?

  De ser el Big Bang el modelo correcto, debía haber una radiación de tipo térmica, en

  forma de cuerpo negro e isotrópica.
- (1964) Penzias y Wilson descubren la Radiación del Fondo Cósmico de Microondas (CMB, Cosmic Microwave Background Radiation).
- El modelo del Big Bang pasa a ser casi completamente aceptado.
- Varios intentos por probar que la radiación existe, pero con poca presición.

Anisotropías

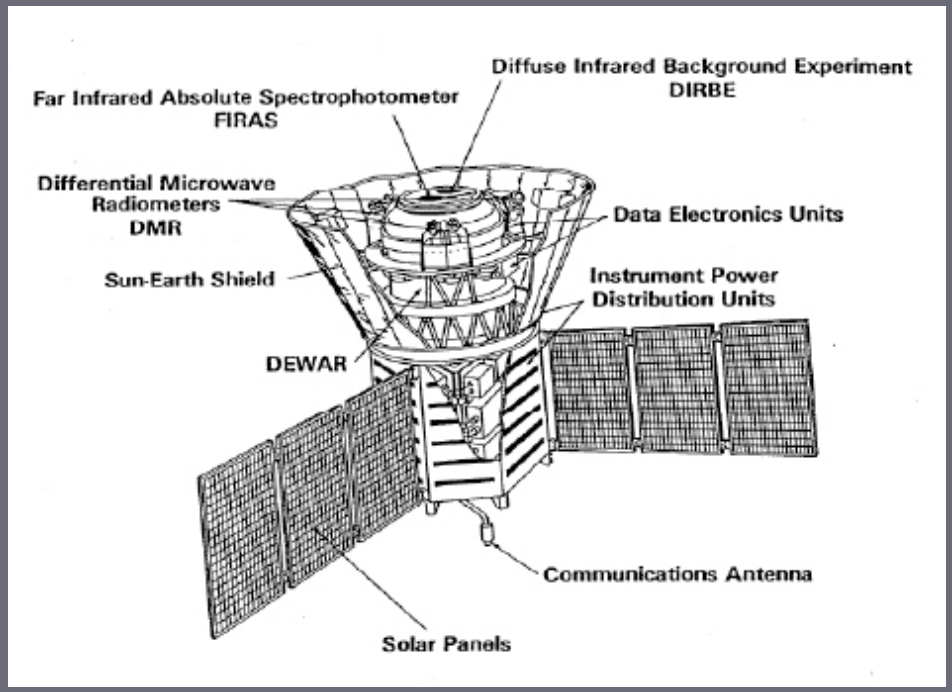
- Gravedad, explicada por Sachs y Wolfe (Galaxias, Cúmulos de Galaxias, etc.).
- Movimiento relativo de la Tierra con respecto al CMB.

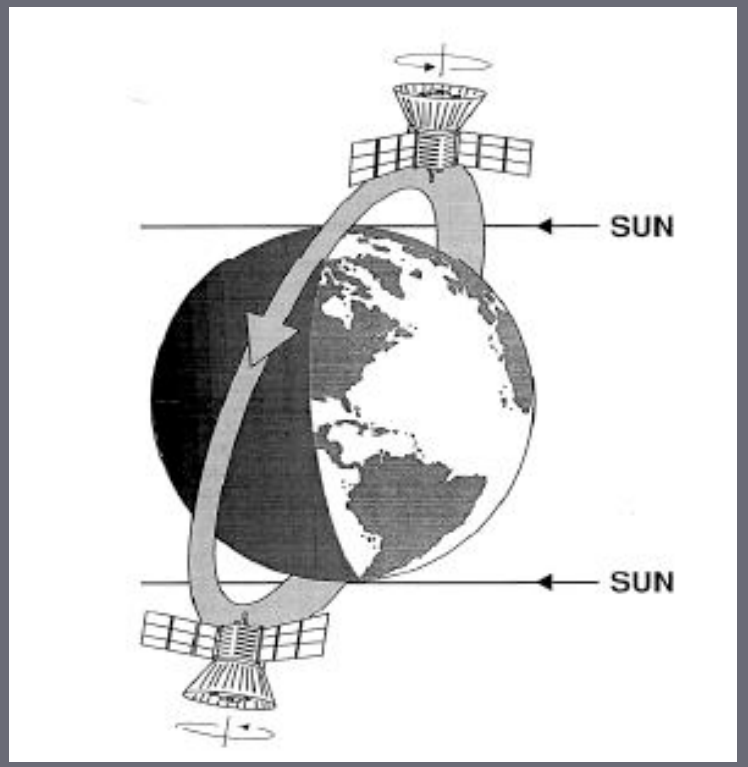
El COBE (COsmic Background Explorer)

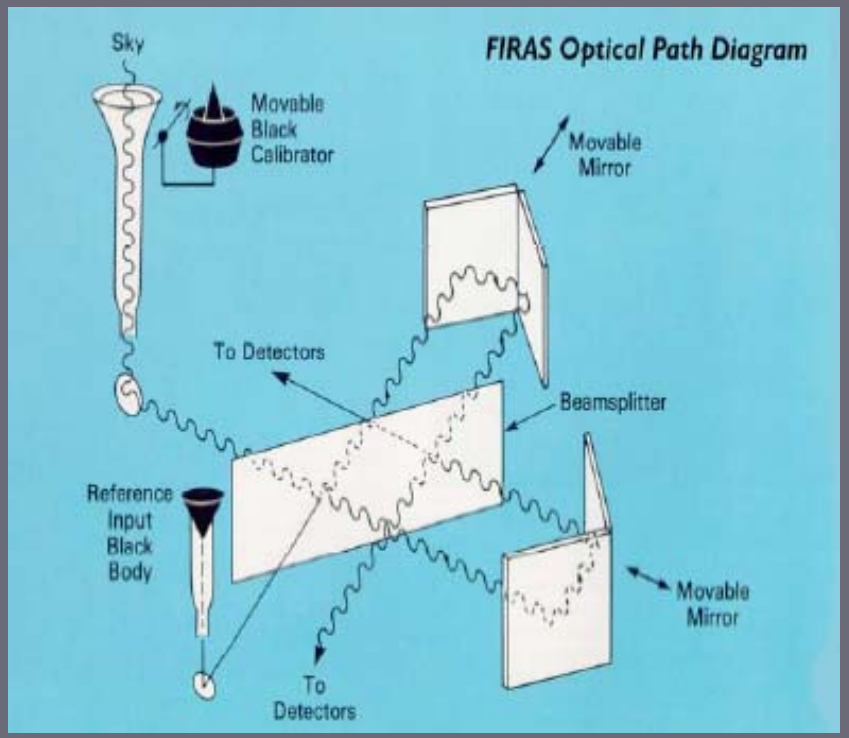
- Nace en 1974 gracias a la oportunidad de la NASA.
- Es puesto en órbita el 18 de Noviembre de 1989.
- Cubría todo el cielo, al contrario de los proyectos anteriores.
- John Mather era el lider del proyecto.

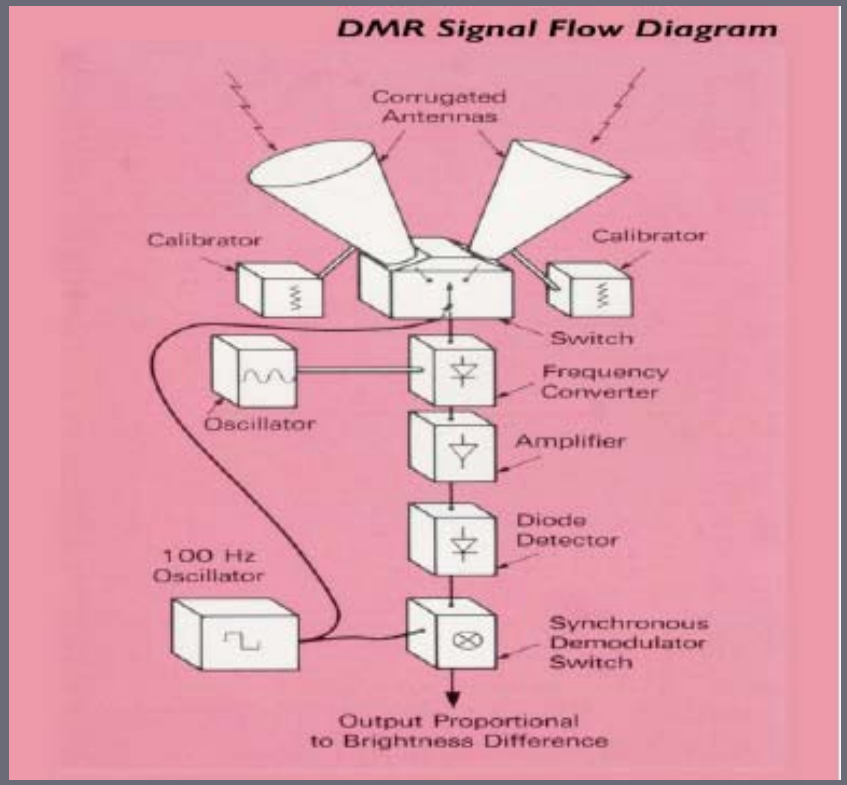
Instrumentos Principales del Cobe

- DIRBE (Diffuse InfraRed Background Experiment) : Medía la radiación infraroja del fondo cósmico. (Mike Hauser)
- DMR (Differential Microwave Radiometer) : Buscaba las anisotropías en tres longitudes de onda (3 mm, 6mm y 10 mm) en el CMB. (George Smoot)
- FIRAS (Far InfraRed Absolute Spectrophotometer) : Medía la distribución espectral del CMB, en un rango desde 0.1 hasta 10 mm. Lo compraba con el cuerpo negro esperado en el modelo del Big Bang. (John Mather)


Diffuse Infrared Background Experiment
DIRBE
Far Infrared Absolute Spectrophotometer
FIRAS
Differential Microwave
Radiometers
DMR
Data Electronics Units
Sun-Earth Shield
Instrument Power
Distribution Units
DEWAR
Communications Antenna
Solar Panels

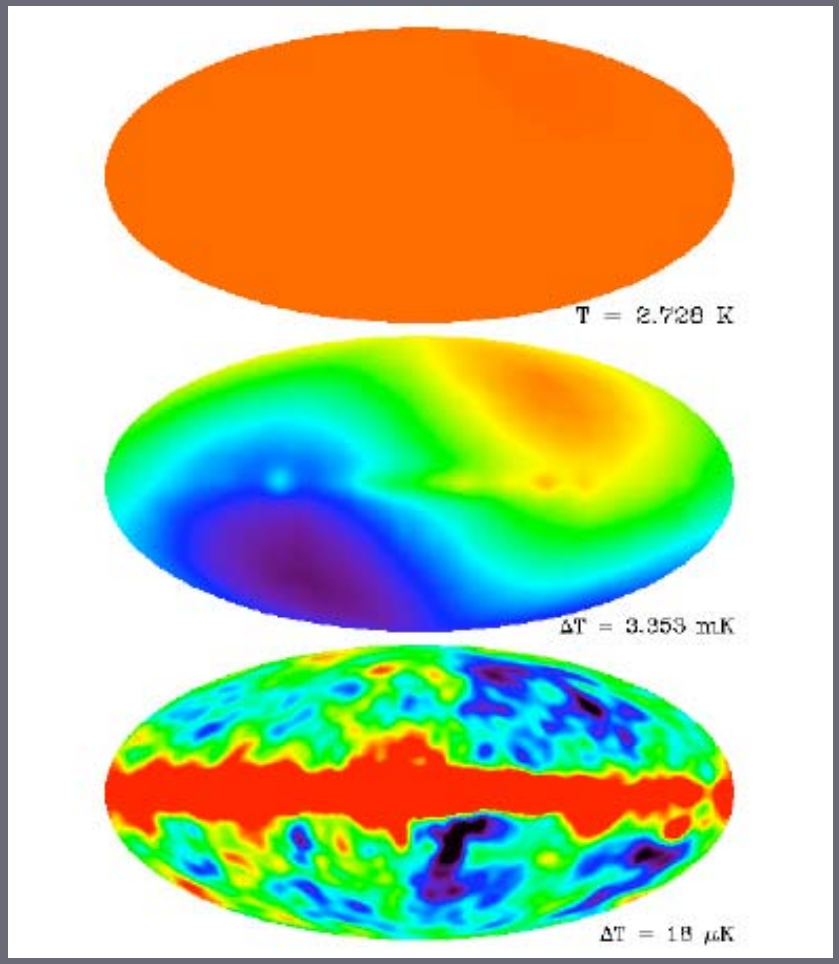
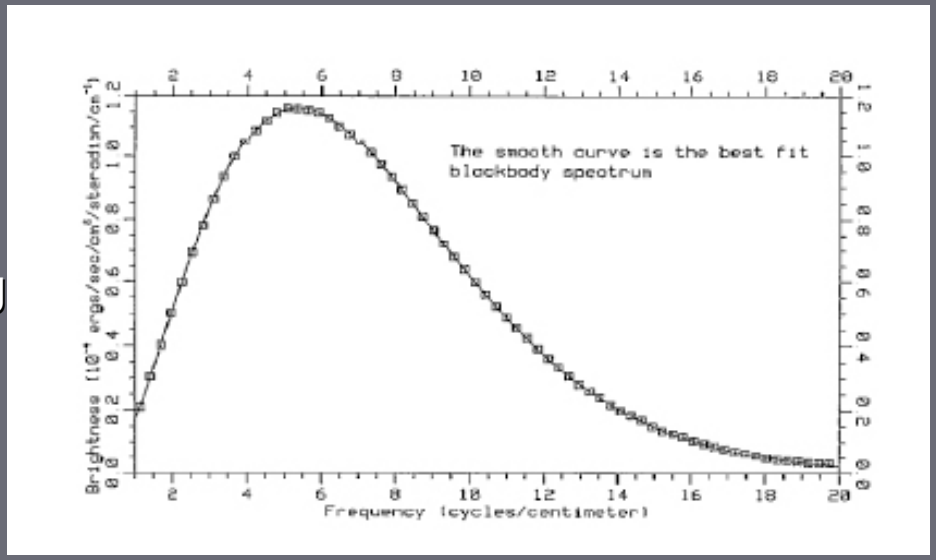
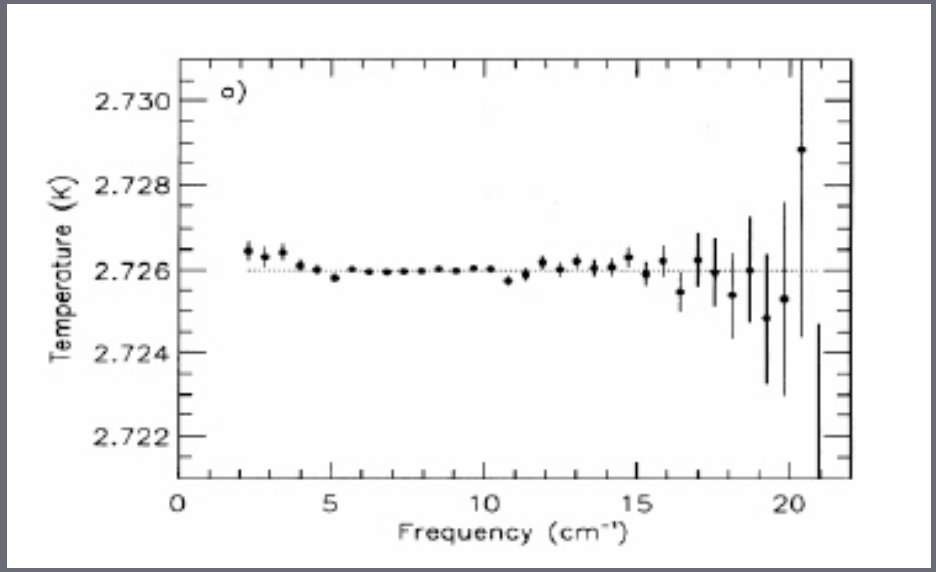

SUN
SUN


FIRAS Optical Path Diagram
Sky
Movable
Black
Calibrator
Movable
Mirror
To Detectors
Beamsplitter
Reference
Input
Black
Body
Movable
Mirror
To
Detectors


DMR Signal Flow Diagram
Corrugated
Antennas
Calibrator
Calibrator
Switch
Frequency
Converter
Oscillator
Amplifier
Diode
Detector
100 Hz
Oscillator
Synchronous
Demodulator
Switch
Output Proportional
to Brightness Difference

Los resultados

- COBE es un éxito (especialmente con el DMR y el FIRAS).
- Radiación de fondo existe. Temperatura de la radiación térmica, con las anisotropías restadas : 2.725ºK.



- Preciso espectro de cuerpo neg