

Modelando los procesos de  
**Emisión en Radio:**

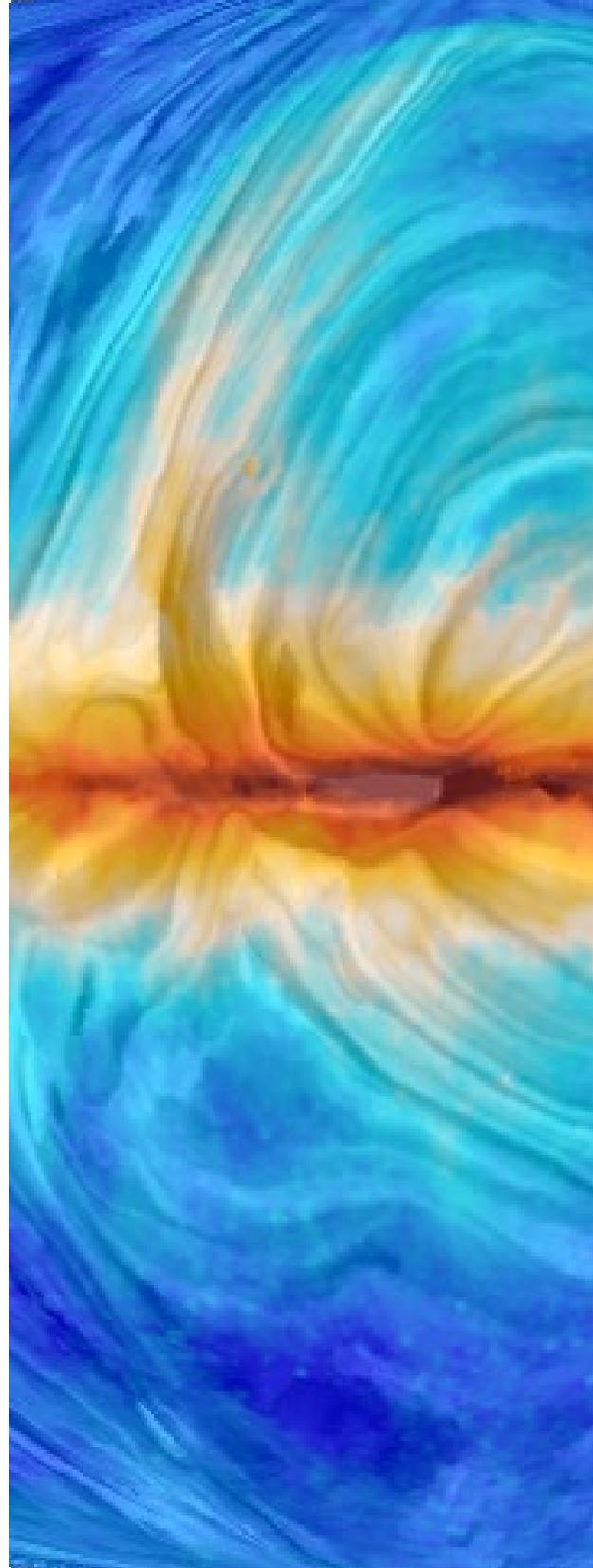
Un ingrediente esencial para la Cosmología



**RADIO**  
**FOREGROUNDS**



"Este proyecto ha recibido financiación del programa Horizon 2020 de investigación y desarrollo COMPET-05-2015 de la Unión Europea, bajo el acuerdo número 687312."



## En busca de las ondas gravitacionales del Big Bang

El Fondo Cósmico de Microondas (FCM) es la radiación fósil procedente del Big Bang. Tiene una temperatura de 3 grados Kelvin, y es observable en el rango espectral de las microondas (1-300 GHz, longitudes de onda 1-30 cm).

Es la luz más antigua que podemos observar en el Universo, generada sólo 380,000 años después del Big Bang.

Su estudio es una herramienta importante en cosmología, dado que permite conocer cómo fue el Universo en sus orígenes, cómo evolucionó y cuáles son sus principales componentes.

En particular, las anisotropías del FCM (variaciones en la intensidad en función de la dirección de observación en el

cielo) reflejan cómo era la distribución de materia en el Universo primordial.

Esta luz fósil está polarizada, y dichas propiedades de polarización contienen información acerca de las condiciones físicas en el Universo recién nacido. En particular, proporcionan una ventana para entender la inflación, un periodo de expansión acelerada en los primeros instantes tras el Big Bang, y donde esperamos que se hayan generado ondas gravitacionales primordiales.

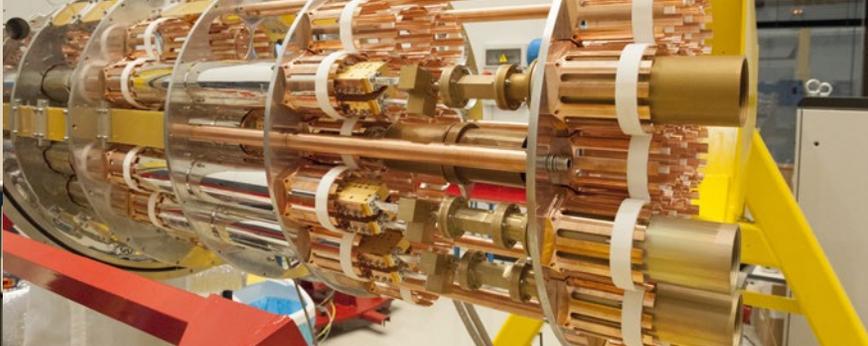
Sin embargo, existen señales que enmascaran esa luz primordial. En particular, la emisión en el dominio de las microondas de nuestra propia Galaxia es el mayor factor contaminante, que limita nuestra capacidad de obtener restricciones sobre la existencia de ondas gravitacionales primordiales.

QUIJOTE, Observatorio del Teide.





QUIJOTE Instrumento MFI (11, 13, 17, 19 GHz)



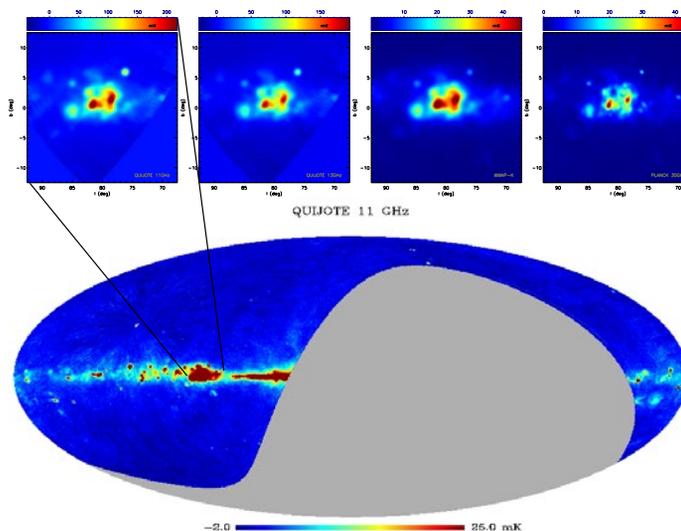
Segundo Instrumento QUIJOTE TGI (30 GHz)

## El Experimento QUIJOTE

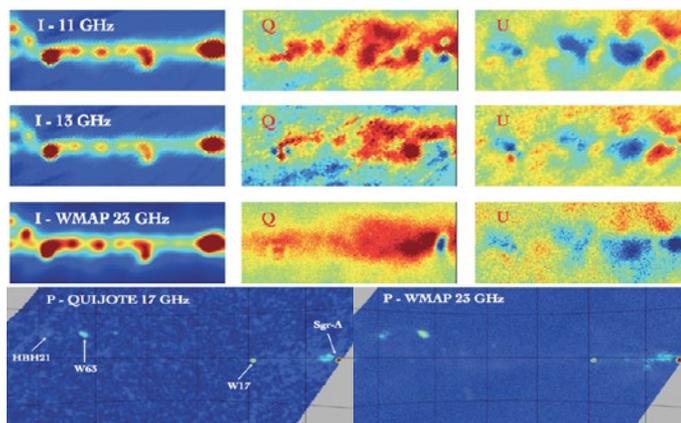
El experimento QUIJOTE es una colaboración científica entre el IAC, el Instituto de Física de Cantabria, el Departamento de Ingeniería de Comunicaciones de la Universidad de Cantabria, el Observatorio Jodrell Bank de la Universidad de Manchester (Reino Unido) y el Cavendish Laboratory de la Universidad de Cambridge (Reino Unido). Los telescopios han sido construidos por la compañía IDOM.

QUIJOTE consiste en dos telescopios y tres instrumentos dedicados a la medida de la polarización de la señal de cielo en microondas en el hemisferio norte, en el rango de frecuencias entre 11 y 40GHz, y en escalas angulares de un grado, desde el Observatorio del Teide.

En particular, el primer instrumento QUIJOTE (MFI) proporciona cuatro bandas de frecuencia únicas (11, 13, 17 y 19 GHz), que son complementarias a las proporcionadas por los satélites WMAP (NASA) y Planck (ESA).



Arriba: La región del Cisne en nuestra Galaxia, vista por QUIJOTE a 11 y 13 GHz, WMAP a 23 GHz y Planck a 30 GHz. Abajo: Ejemplo de mapa de intensidad a 11 GHz obtenido con QUIJOTE.



Arriba: Región de  $6^\circ \times 20^\circ$  vista por QUIJOTE a 11 y 13 GHz, y comparada a WMAP a 23 GHz. Las tres columnas corresponden a intensidad (I), y dos parámetros de polarización (Q y U). Abajo: Región de  $30^\circ \times 60^\circ$  en intensidad polarizada, vista por QUIJOTE a 17 GHz y por WMAP a 23 GHz.

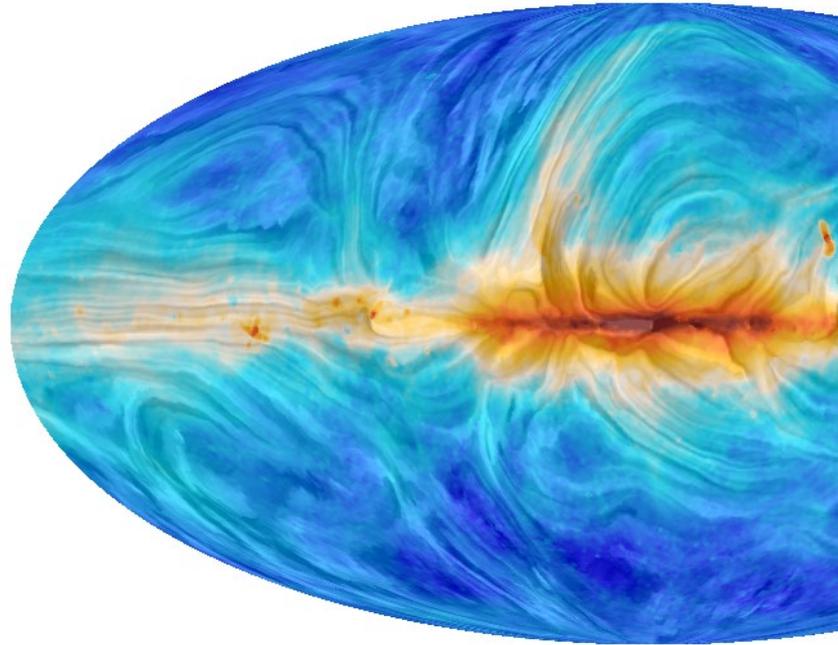
# Proyecto RADIOFOREGROUNDS

El objetivo de este proyecto es combinar dos conjuntos de datos excepcionales, los nueve mapas de todo el cielo de la misión Planck (30-857 GHz), y los cuatro mapas del hemisferio norte de QUIJOTE (10-20GHz), para proporcionar la mejor caracterización posible de los procesos físicos que producen emisión polarizada en microondas, junto con una descripción exhaustiva de la señal de intensidad. Esta información constituye un legado científico de referencia para futuros experimentos de microondas en Tierra, o bien misiones espaciales que pretendan explorar la física de la inflación.

## Objetivos RADIOFOREGROUNDS.

La combinación de Planck y QUIJOTE nos permitirá alcanzar los siguientes objetivos:

- Proporcionar mapas legado de la emisión sincrotrón y de la emisión anómala de microondas en el cielo del hemisferio norte.
- Caracterizar las propiedades espectrales de la emisión sincrotrón con gran precisión, ajustando así una posible variación del índice espectral con la frecuencia para restringir la física de los rayos cósmicos en nuestra Galaxia.
- Estudiar las propiedades a gran escala del campo magnético galáctico.



Líneas de campo magnético trazadas por la emisión sincrotrón a 30GHz medidas por el satélite Planck.  
Créditos: ESA y la Colaboración Planck.

- Modelar y caracterizar el nivel de la posible contribución polarizada de emisión anómala de microondas (AME).
- Caracterizar la población de fuentes en radio medidas por el satélite Planck, añadiendo la información única que proporciona QUIJOTE en la banda de 10-20 GHz.
- Proporcionar productos de valor añadido a la comunidad científica.
- Proporcionar herramientas y códigos informáticos para el procesado de datos, su visualización e información pública.



[www.radioforegrounds.eu](http://www.radioforegrounds.eu)

Twitter: [@radioforeground](https://twitter.com/radioforeground)

Facebook: <https://www.facebook.com/radioforegrounds>

