

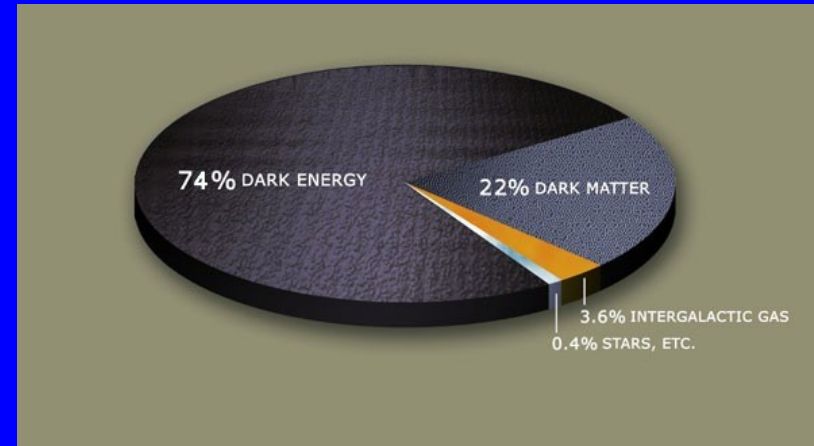
Materia oscura y magnetismo

- Eduardo Battaner
- Universidad de Granada



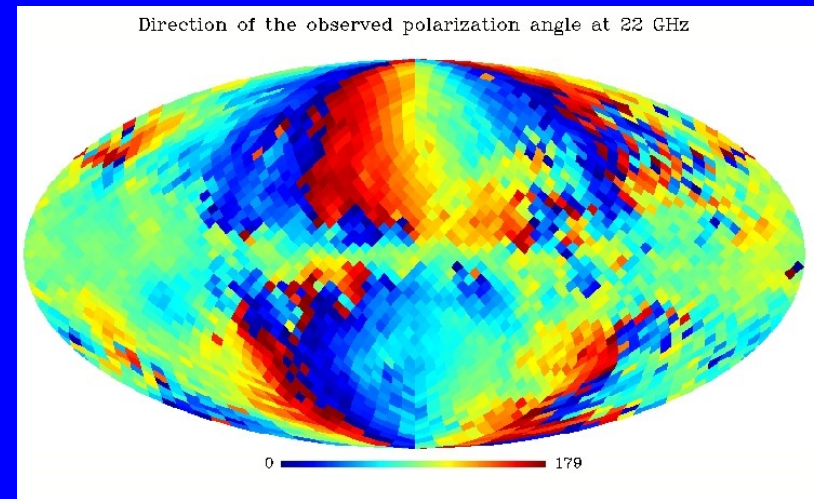
Materia oscura

- Hipótesis muy admitida:
- En las galaxias
- En los cúmulos de galaxias
- En el Universo



Campo magnético

- Se mide:
- con radiación sincrotrón
- Con Rotación de Faraday
- Se sabe cómo se forma
- ¿Qué efectos dinámicos tiene?



Etimología

- Indoeuropeo: magh = tener poder
- Desmayar, mago, magia, meiga, magnetismo.
- Magnetizar (RAE)
 - Comunicar a un cuerpo la propiedad magnética
 - Hipnotizar
 - Fascinar a una o varias personas
- El Universo magnético



Propiedades

- Líneas de campo magnético.
- En el espacio: No nacen ni mueren en ningún punto.
- En el tiempo: No nacen ni mueren en ningún momento (exageración)
- Teoría dinamo:
- Turbulencia es caos
- ¡El caos crea orden!



Primera cita científica de magnetismo cósmico

- “Cuando yo navegué de España a las Indias fallé luego, en pasando cien leguas a Poniente de los Azores, grandísimo mudamiento en el cielo e en las estrellas y en la temperatura del aire...
- Fallo que de Septentrión en Austro, pasando cien leguas de las dichas islas, que luego en las agujas de marear, que fasta entonces nordesteaban, noruestean una cuarta de viento todo entero...
- Cuando allí estoy, hallo que la estrella del norte escribe un círculo, el cual tiene en el diámetro cinco grados...
- ...me puse a tener esto del mundo y fallé que no era redondo en la forma que escriben; salvo que es de la forma de una pera que sea toda muy redonda, salvo allí donde tiene el pezón, que allí tiene más alto, o como quien tiene una pelota muy redonda y en un lugar de ella fuese como una teta de mujer allí puesta...
- **Tercer viaje de Cristóbal Colón.**



log	$N(\text{cm}^{-3})$	T (K)	B(gauss)
Ionosfera	3, 6	2, 3	-1, -3
Interplanet	1, 4	2, 3	-6, -5
Sol	8, 12	4, 7	-5, 1
Interior *	27	7	-
HII	2, 3	3, 4	-6
HI	-3	2	-6
Púlsares	12, 42	-	12
Interestelar	-3, 1	2	-6, -5
Intergaláctico	-4	5, 9	-6
CMB	4	3	-4, -2
Universo	-5	?	-8, -6





ESO PR Photo 18a/99 (26 March 1999)

Spiral Galaxy NGC 4945
(MPG/ESO 2.2-m + WFI)

© European Southern Observatory

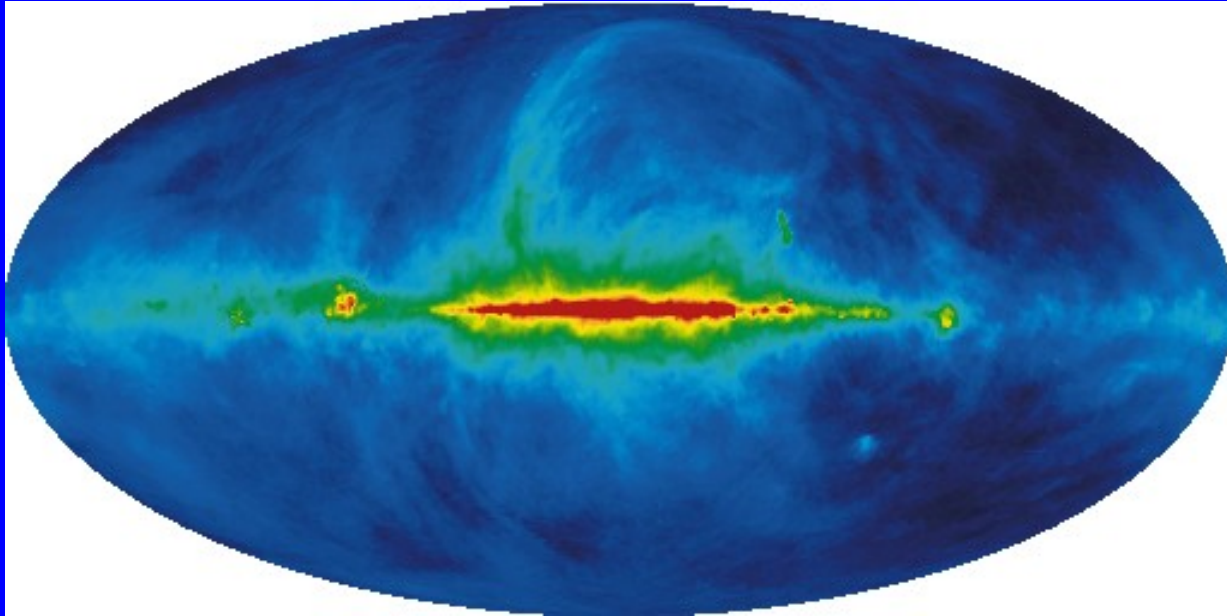


RSEF, Granada, 2007



- Fermi en 1949, Rayos cósmicos confinados por el campo magnético galáctico.
- De 1 microGauss!
- Alfvén había demostrado que en un fluido de conductividad muy alta el campo magnético es duradero

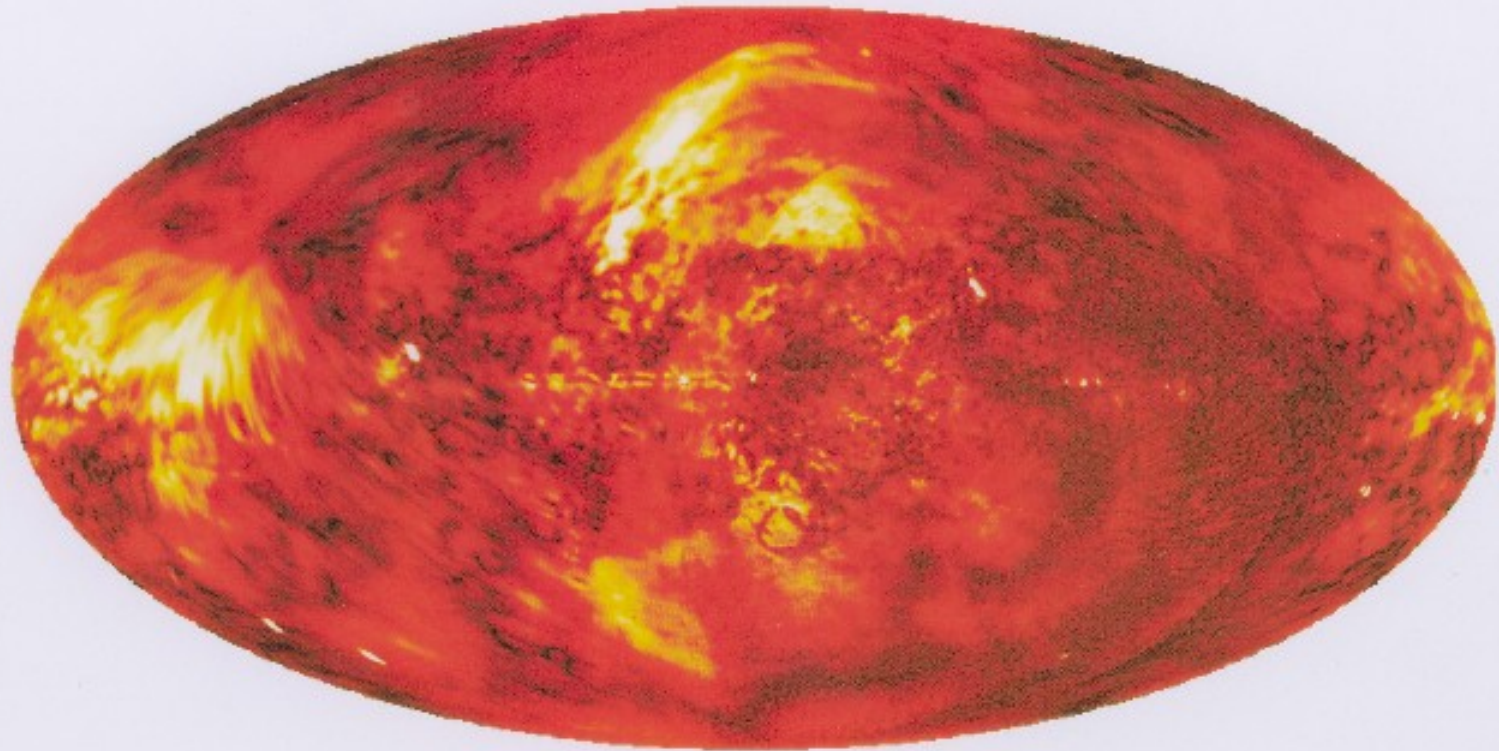




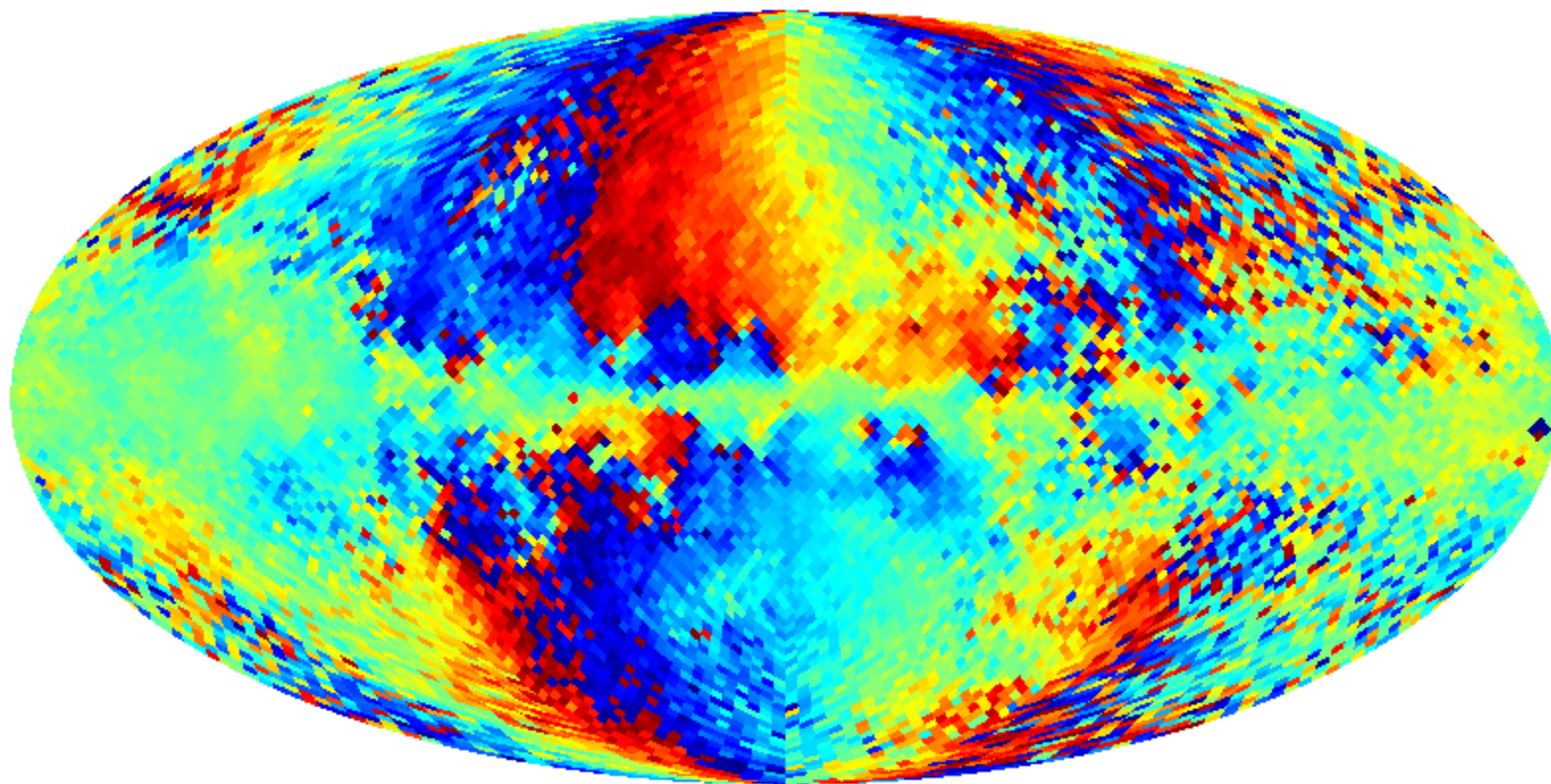
RSEF, Granada, 2007



1.4 GHz Polarization Survey



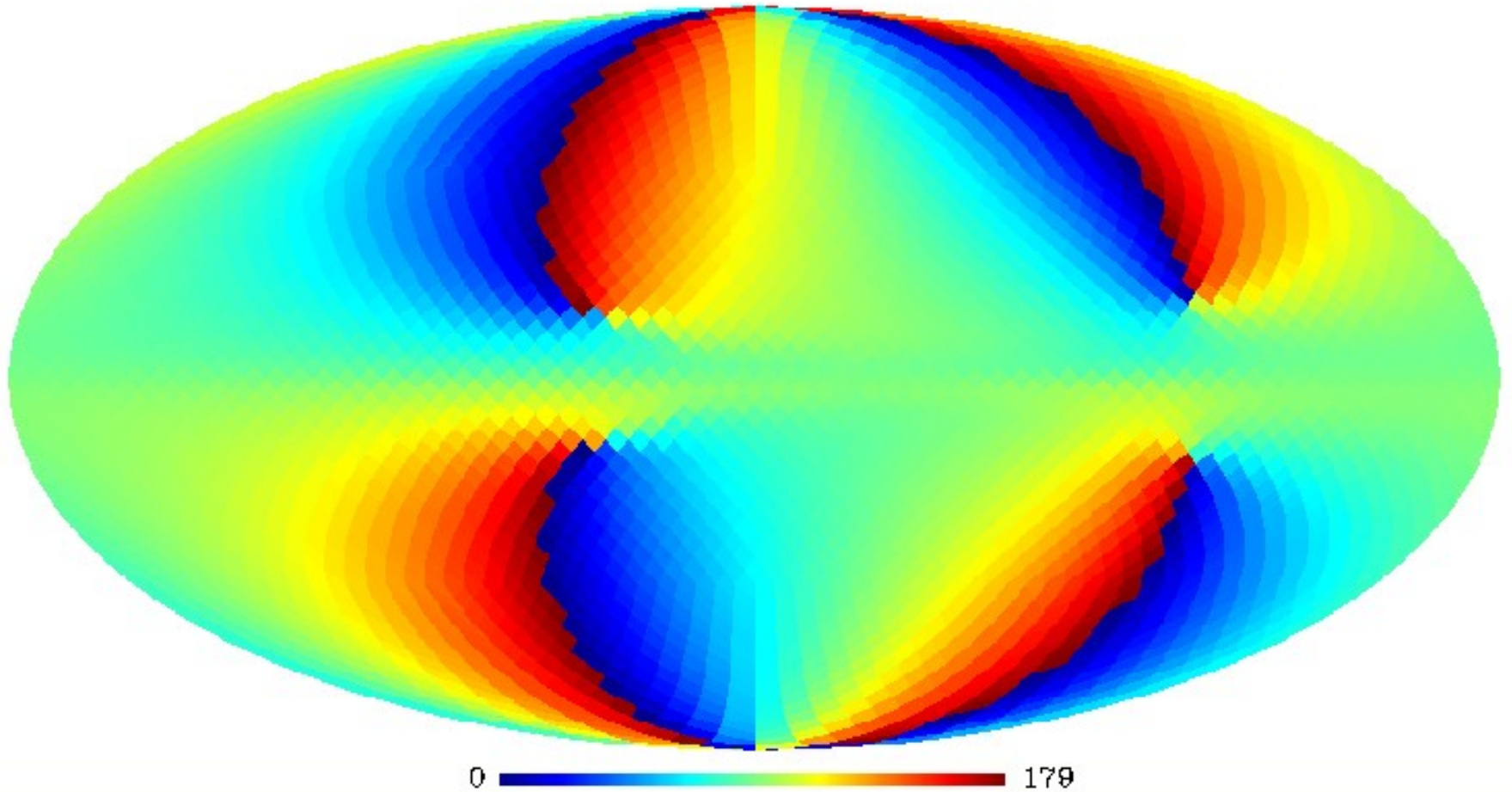
Dirección del ángulo de polarización a 22 GHz

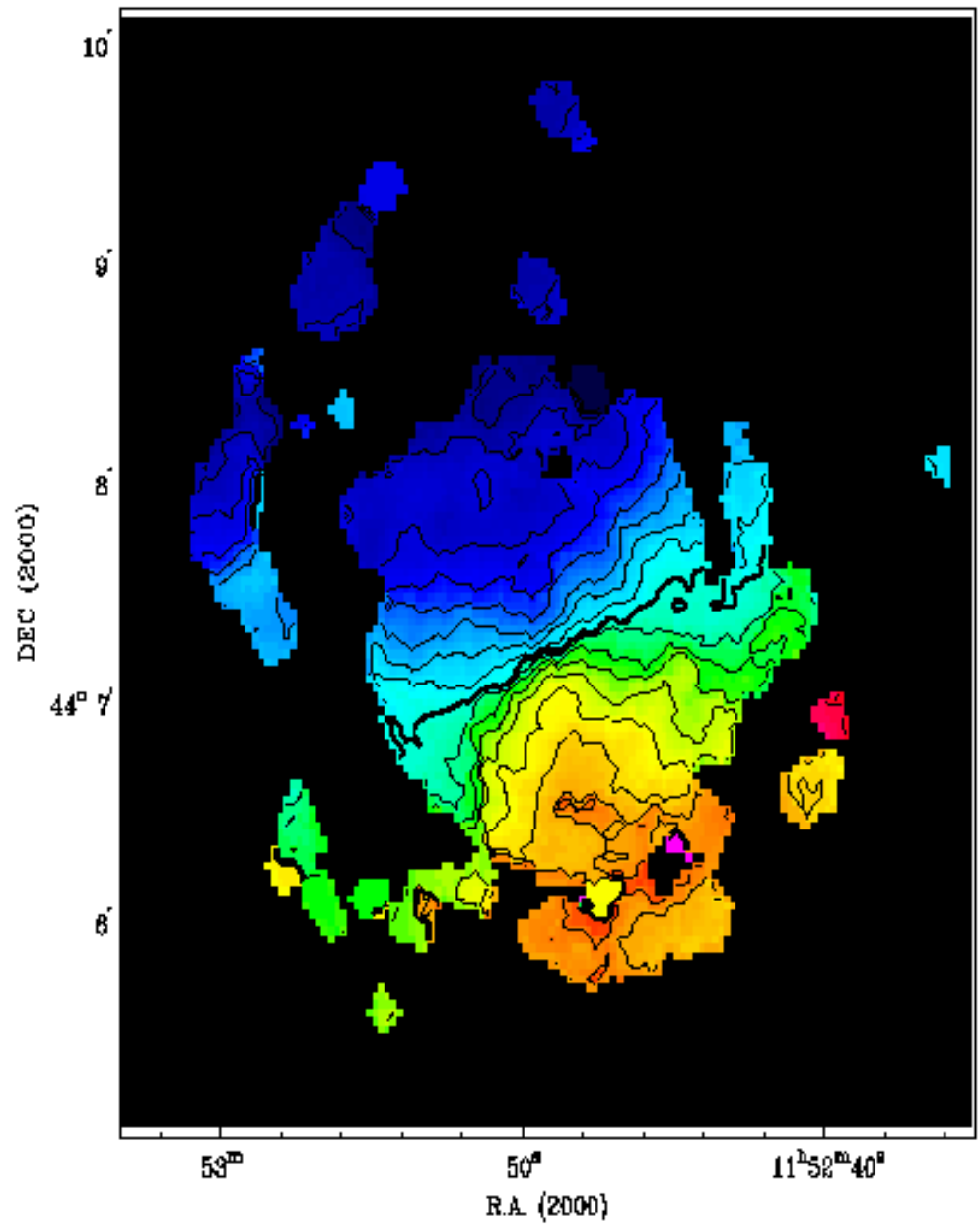


0 179



WMAP model which maximizes L





Curva de rotación. Hipótesis magnética

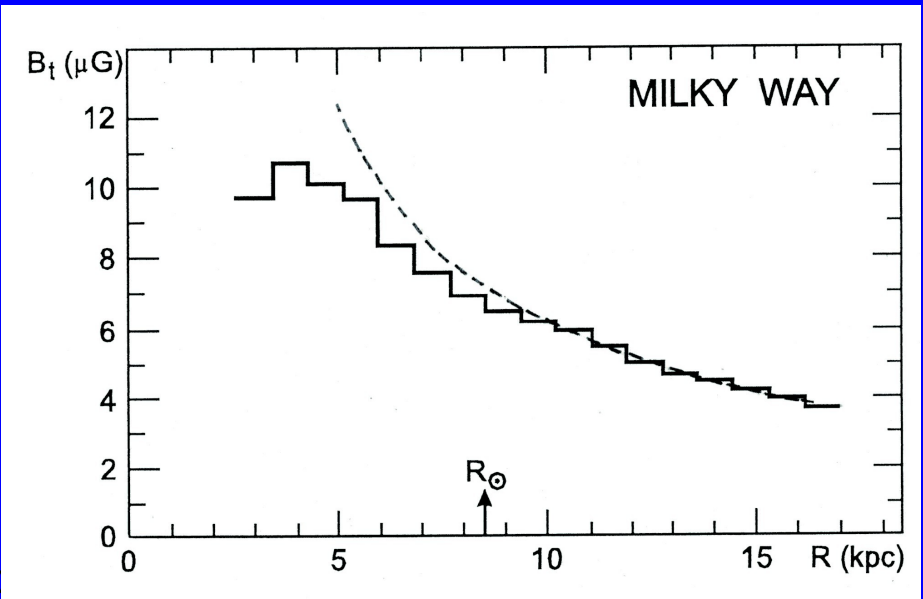
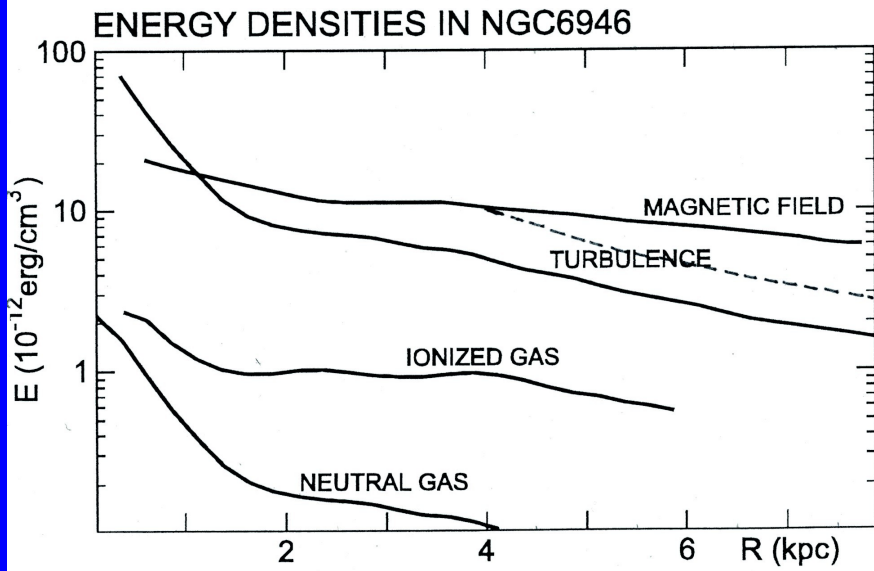
- En el interior, con estrellas, no hay problema de DM
- En el exterior, con gas, el campo magnético no es despreciable.



Pendiente crítica

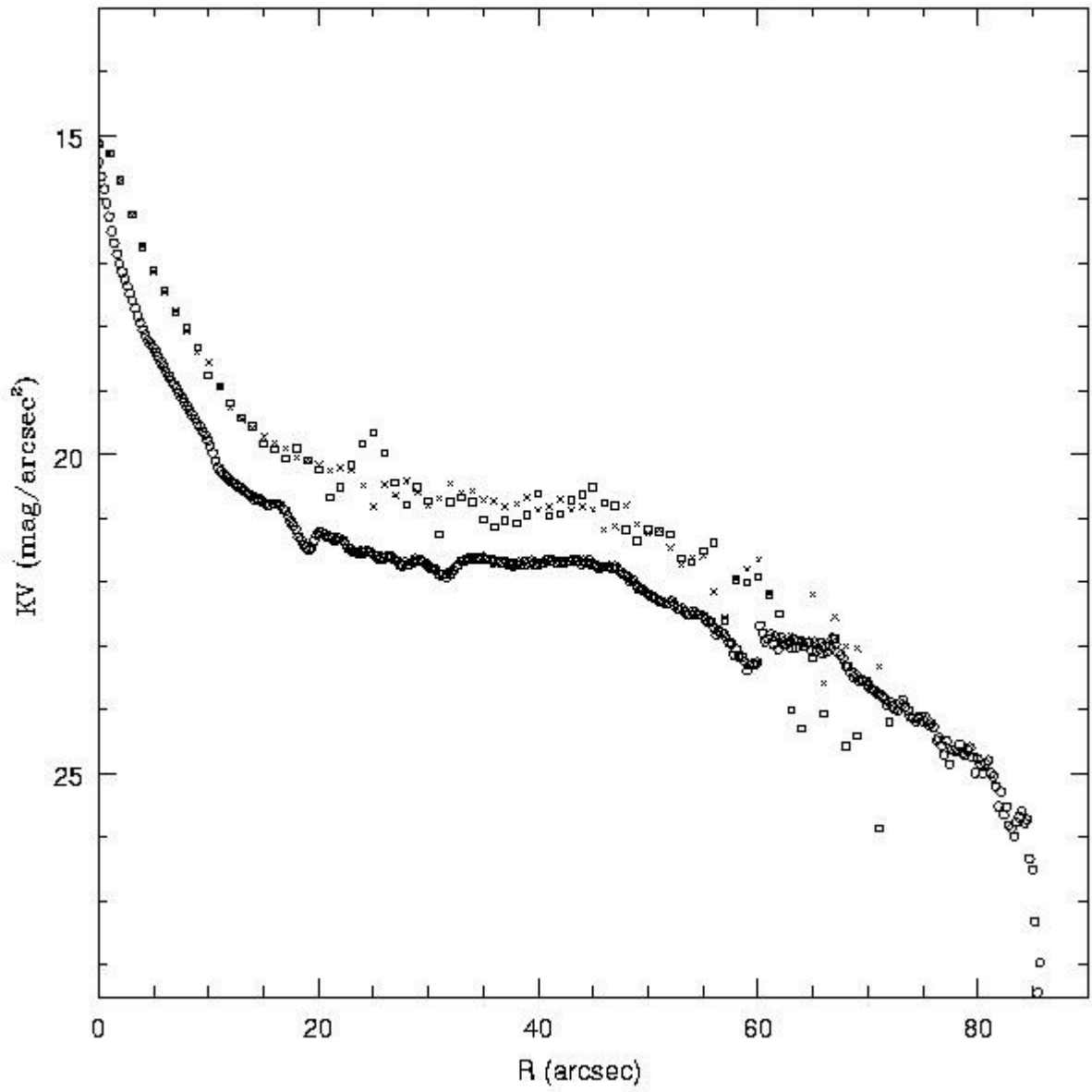
- $B = \text{Constante}/R$,pendiente crítica
- Si $|dB/dR| < B/R$ (valor absoluto)
- Es decir, si B decrece lentamente con el radio
- La fuerza magnética es hacia dentro
- Esperable: A muy alto R, pendiente crítica
 - A alto R, pendiente subcrítica.
- Han et al (1998): Componente regular a 25 kpc es similar a la observada en el interior (pendiente baja)





RSEF, C

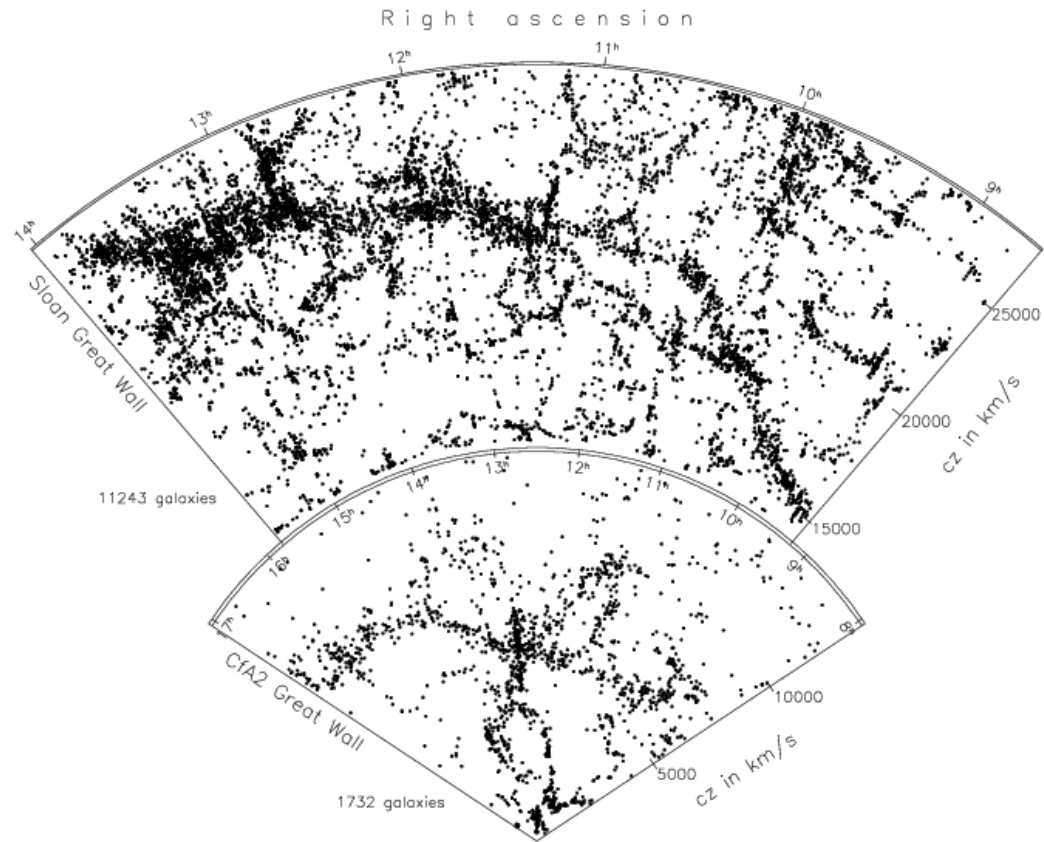


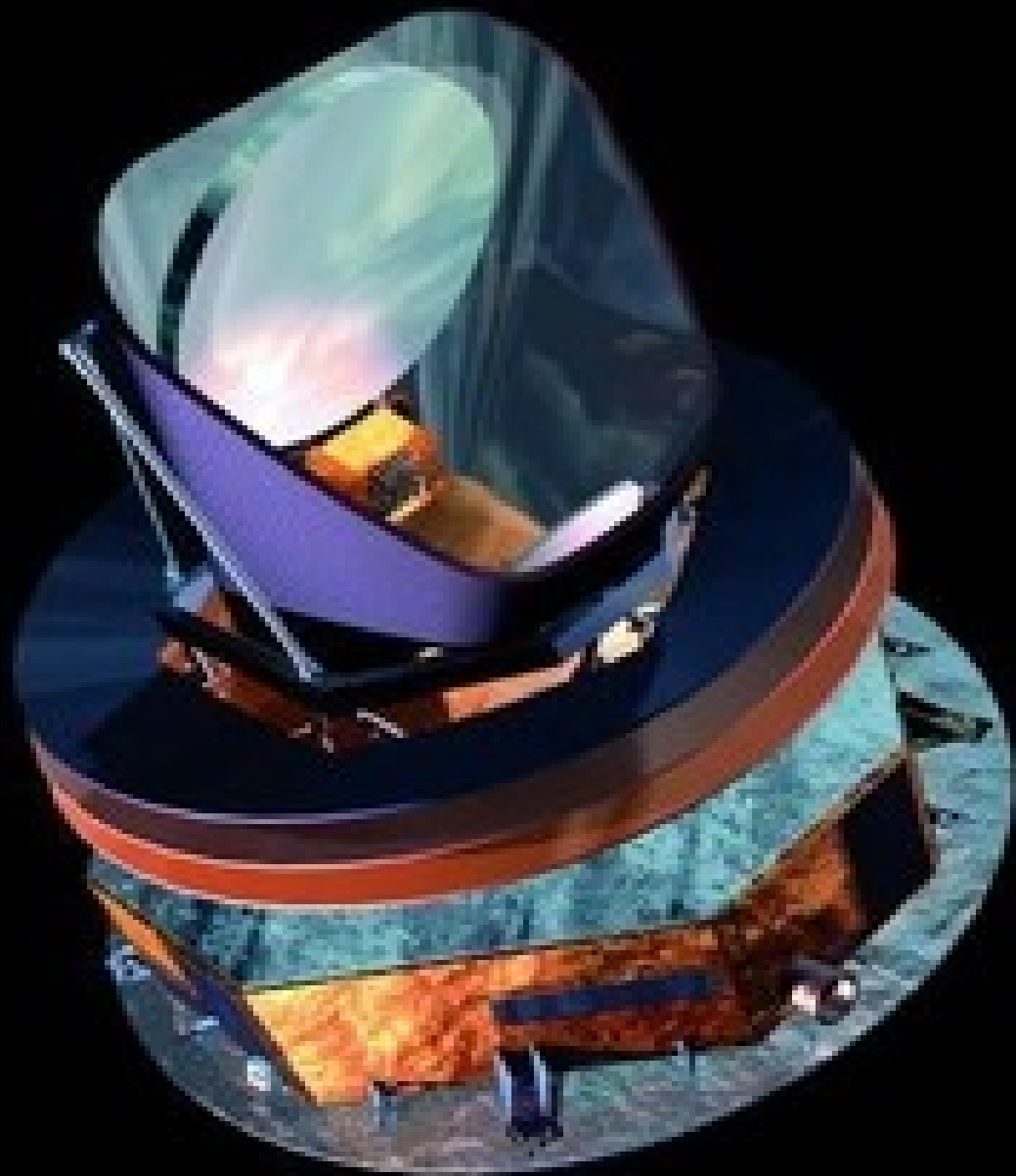


El Universo

- Es posible que exista un campo primordial, quizá creado en la inflación.
- Quizá haya contribuido a crear anisotropías en el CMB.
- Quizá haya contribuido a crear la estructura a gran escala del Universo (grandes filamentos)
- Quizá se pueda medir en el CMB.







Muchas gracias



A model Universe

