

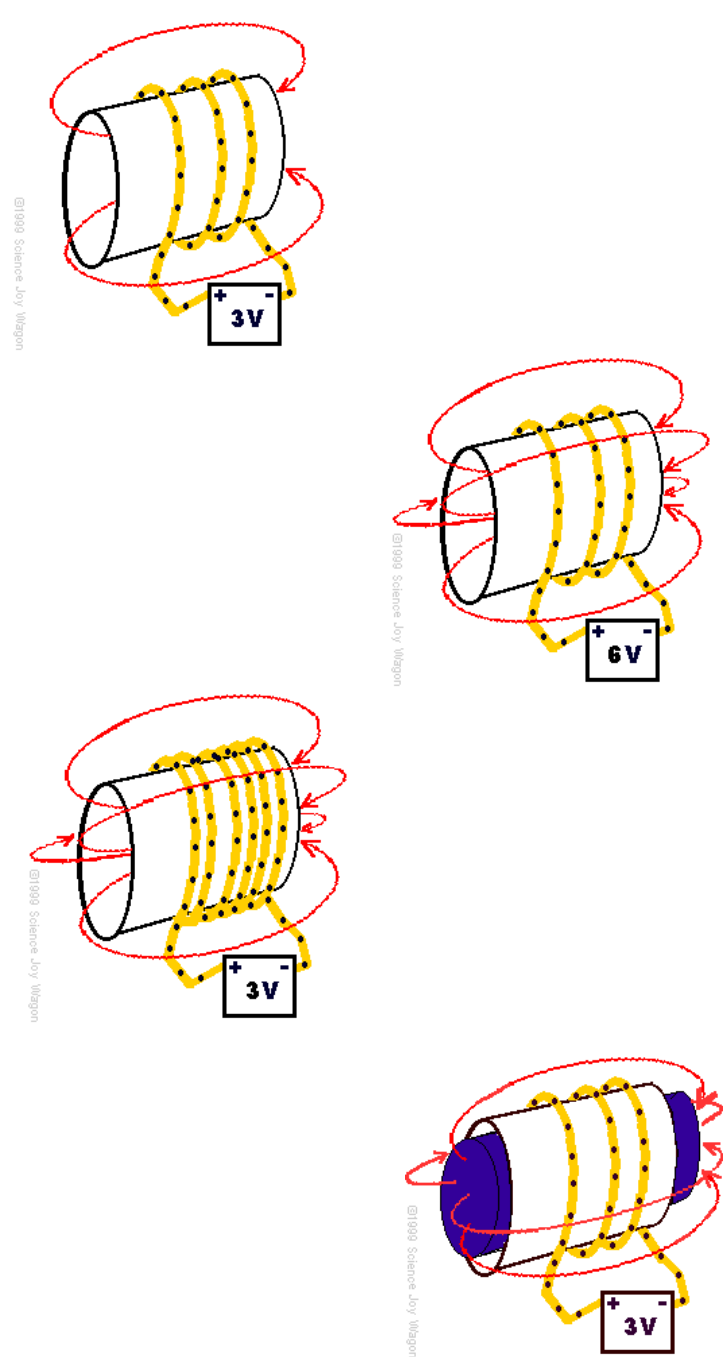
Materiales y Heteroestructuras con aplicación en spintronica

El magnetismo ha sido objeto de nuestra fascinación desde el principio de los tiempos.



Magnes 1000 años A.C. Brújula (China 500 A. C.)

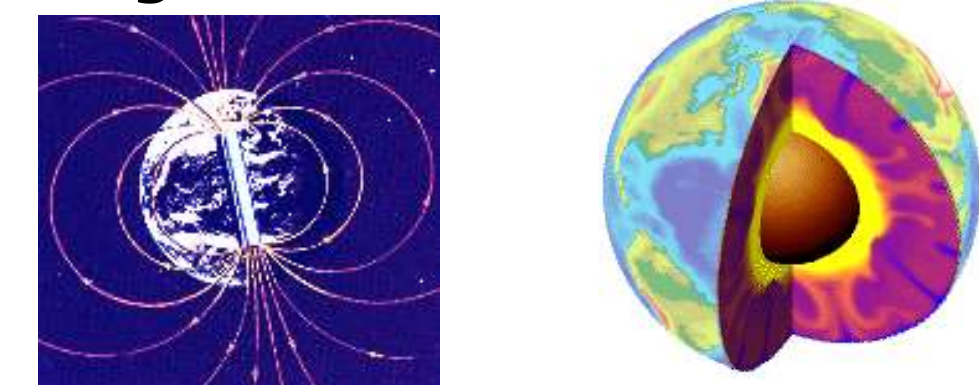
¡Nos ha llevado cerca de 3000 años entender el origen del magnetismo!



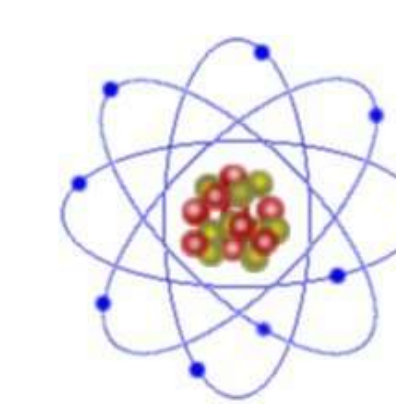
- Cargas en movimiento generan un campo magnético
- Cuanto mayor es la velocidad de las cargas mas fuerte es el campo magnético
- Cuantas más cargas hay en movimiento más fuerte es el campo magnético
- Ciertos materiales potencian la aparición del campo. Se polarizan. Son magnéticos

Campo magnético ↔ Cargas en movimiento

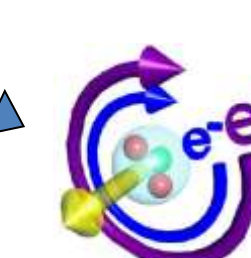
Entendemos el magnetismo terrestre



Entendemos por que algunos materiales son magnéticos

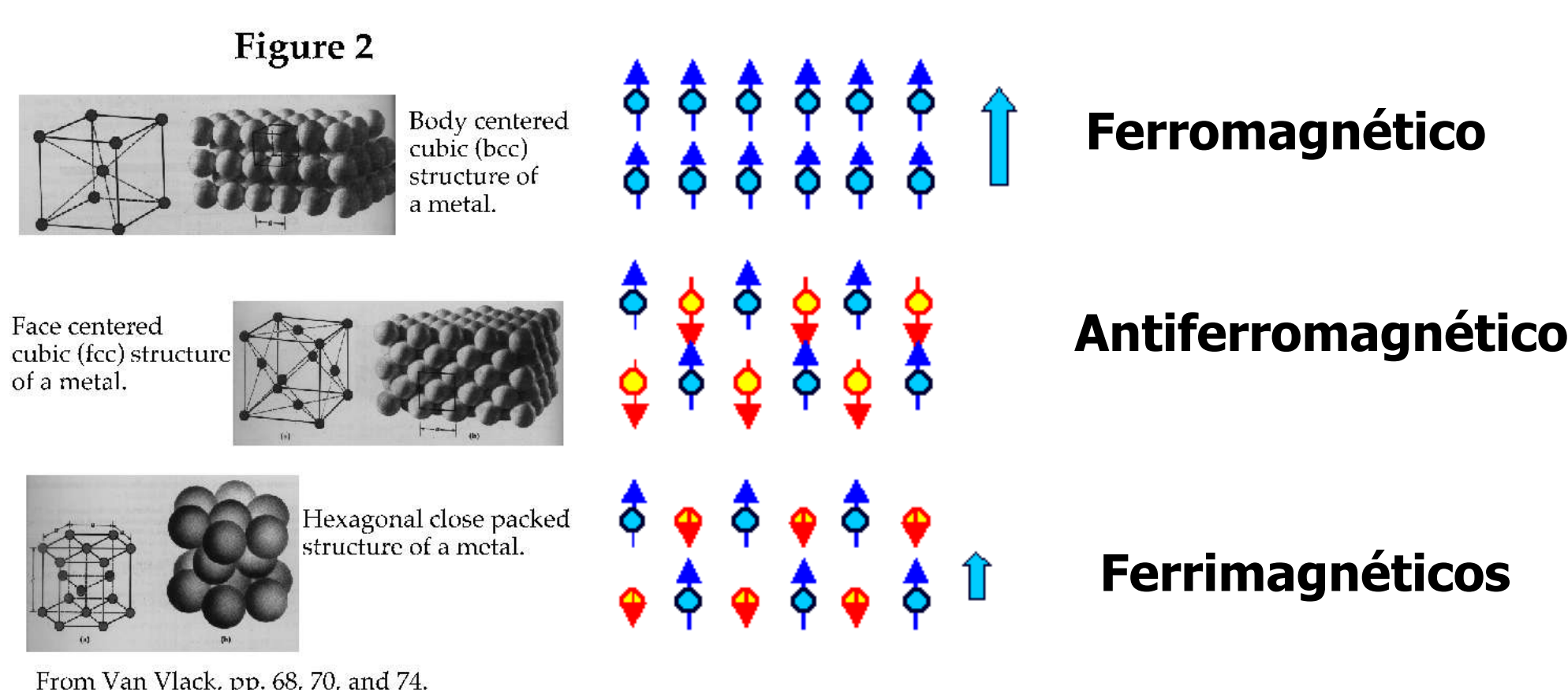


Materiales NO magnéticos. NO hay momento magnético atómico



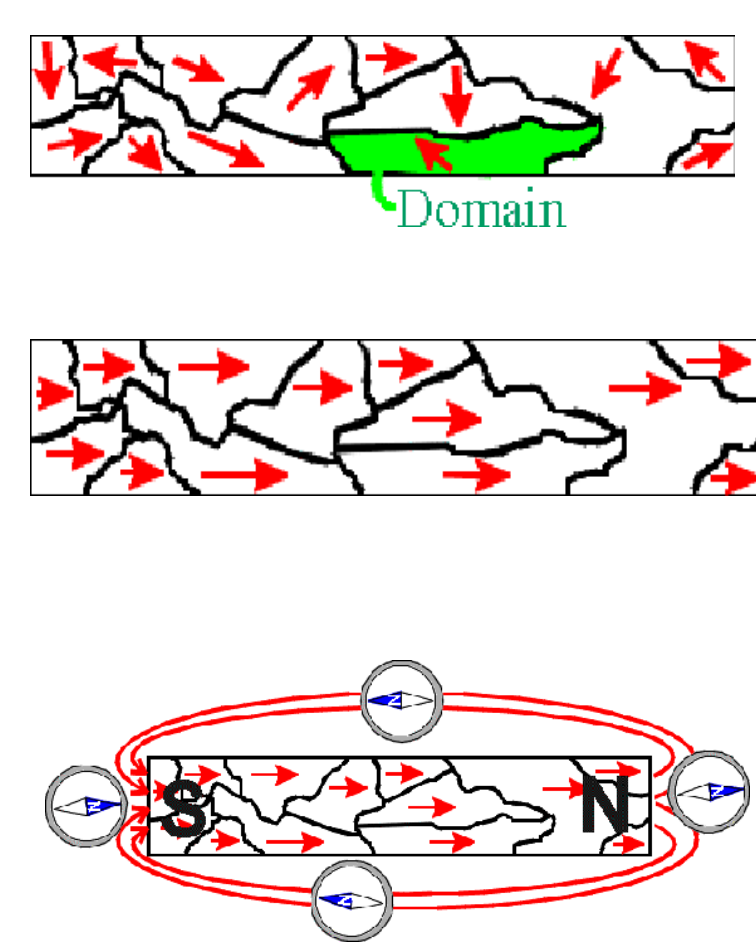
Materiales magnéticos. Existe momento magnético atómico

¿Es suficiente para tener un imán que el material esté hecho de átomos que tienen momento magnético? NO



Necesitamos materiales ferromagnéticos

¿Es condición suficiente para tener un imán tener un material ferromagnético? : NO

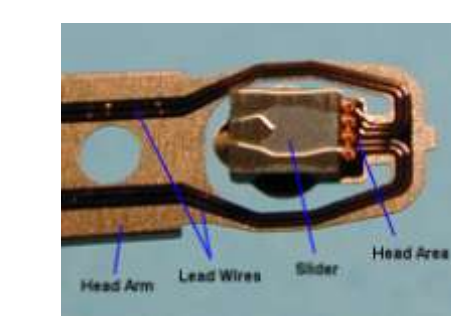


- Diferentes trozos de material tienen los momentos magnéticos atómicos orientados en diferentes direcciones
- El material tiene que estar magnetizado, tiene que haber estado cerca de otro imán.
- Ahora el material está magnetizado. Tenemos un imán. Esto lo detectamos si ponemos otro imán cerca.

Todos los momentos magnéticos atómicos tienen que estar alineados

La frontera de la investigación en tecnologías de la información

Materiales magnetoresistivos



Disco plástico recubierto de una película muy fina de material magnético y un barniz protector

El código Morse revolucionó el mundo de las comunicaciones

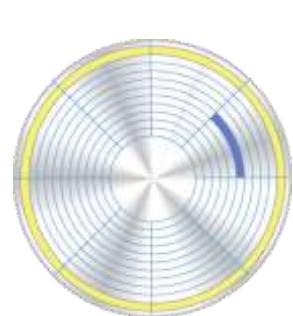


e	.	t	—
f	..	u	---
g	---	v	---
h	...	w	---
i	..	x	---

El código binario revolucionó el almacenamiento de información

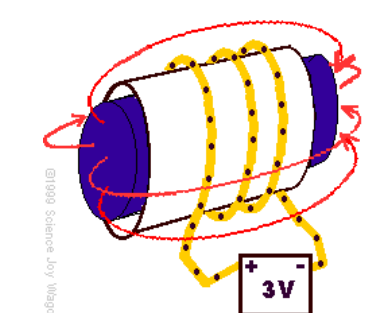


A	= 0100 0001
B	= 0100 0010
C	= 0100 0011
D	= 0100 0100
E	= 0100 0101

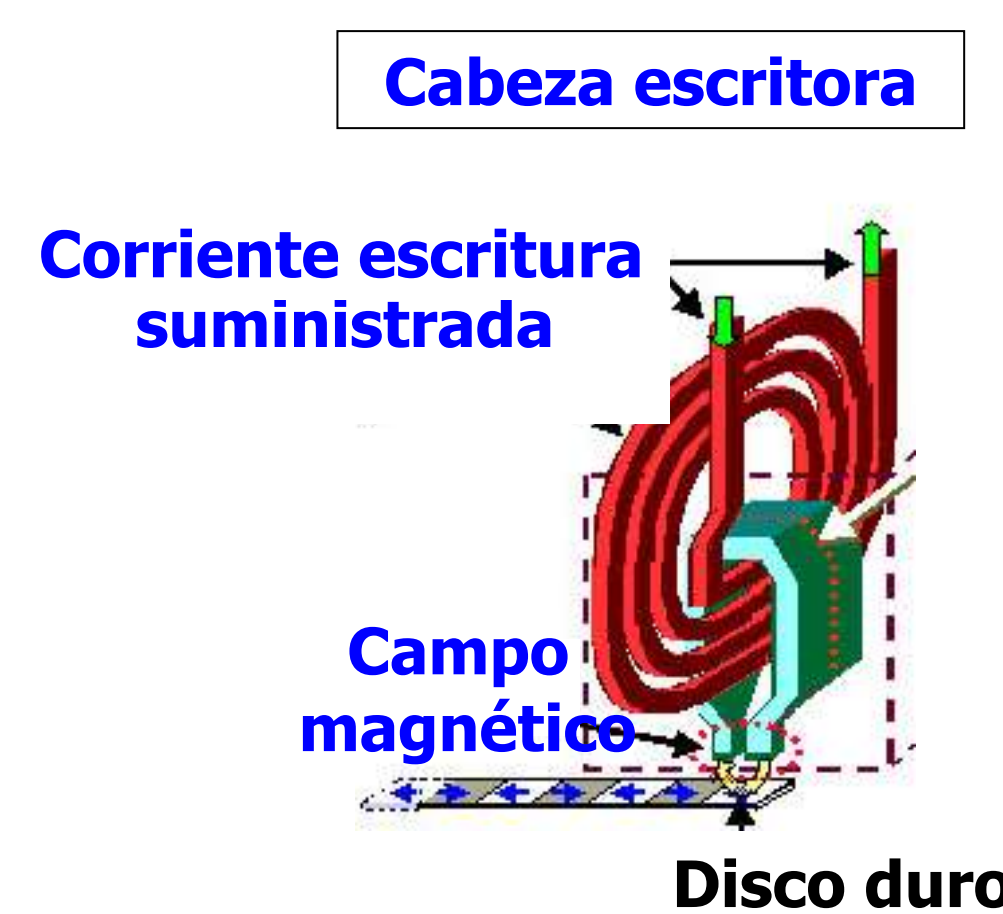


Bit (0,1), byte, track, sector, platter, drive... El Bit es la unidad básica de almacenamiento de información y solo es un imán pequeñísimo e independiente, con orientación N ó S

¿Cómo se graba esta información en el disco duro? Utilizamos un electroimán para imanar pequeños pedazos del material magnético que conforma una capa externa del disco duro.

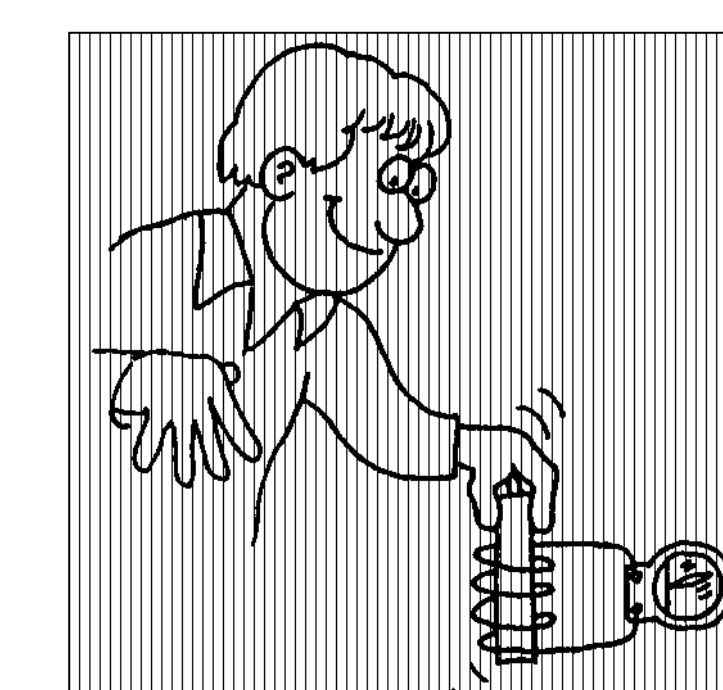


- Cambia el sentido de la corriente
- Cambia el sentido del campo inducido
- DOS SENTIDOS OPUESTOS

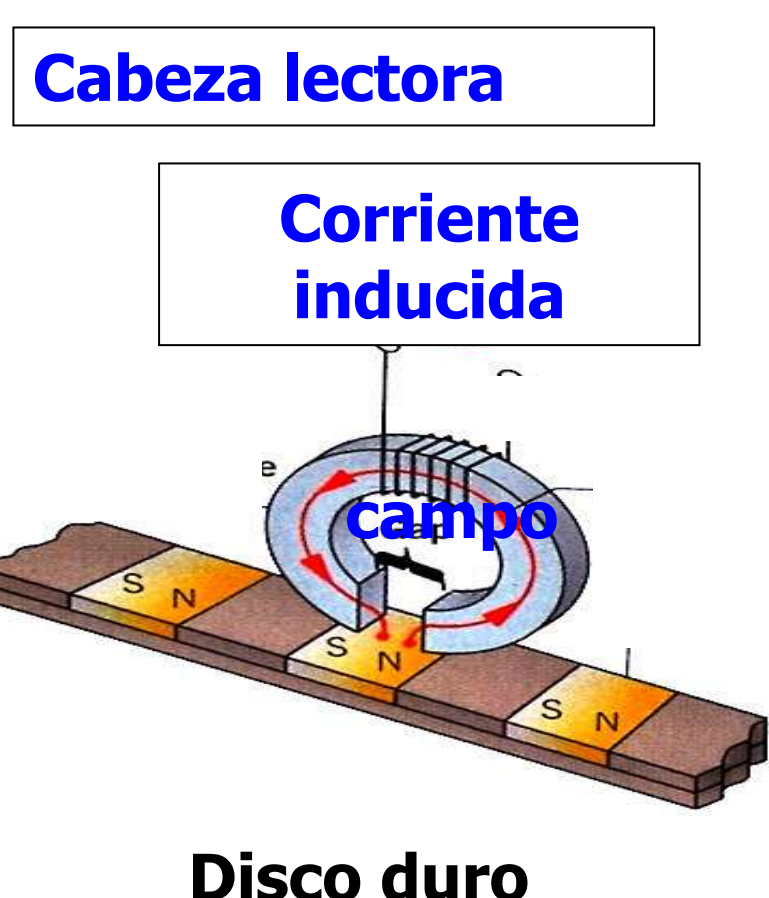


¿Cómo se lee la información del disco duro?

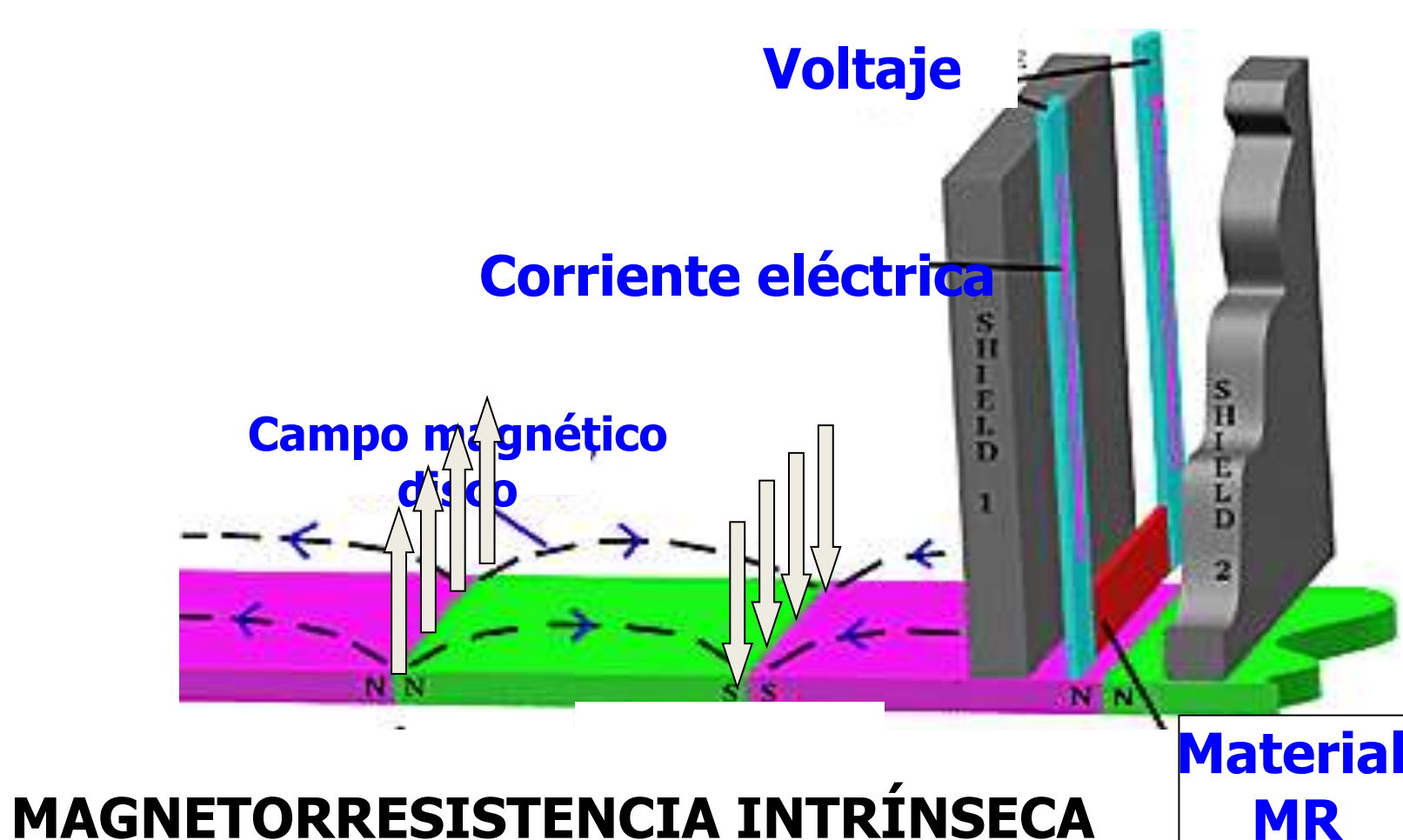
Evolución de las cabezas lectoras



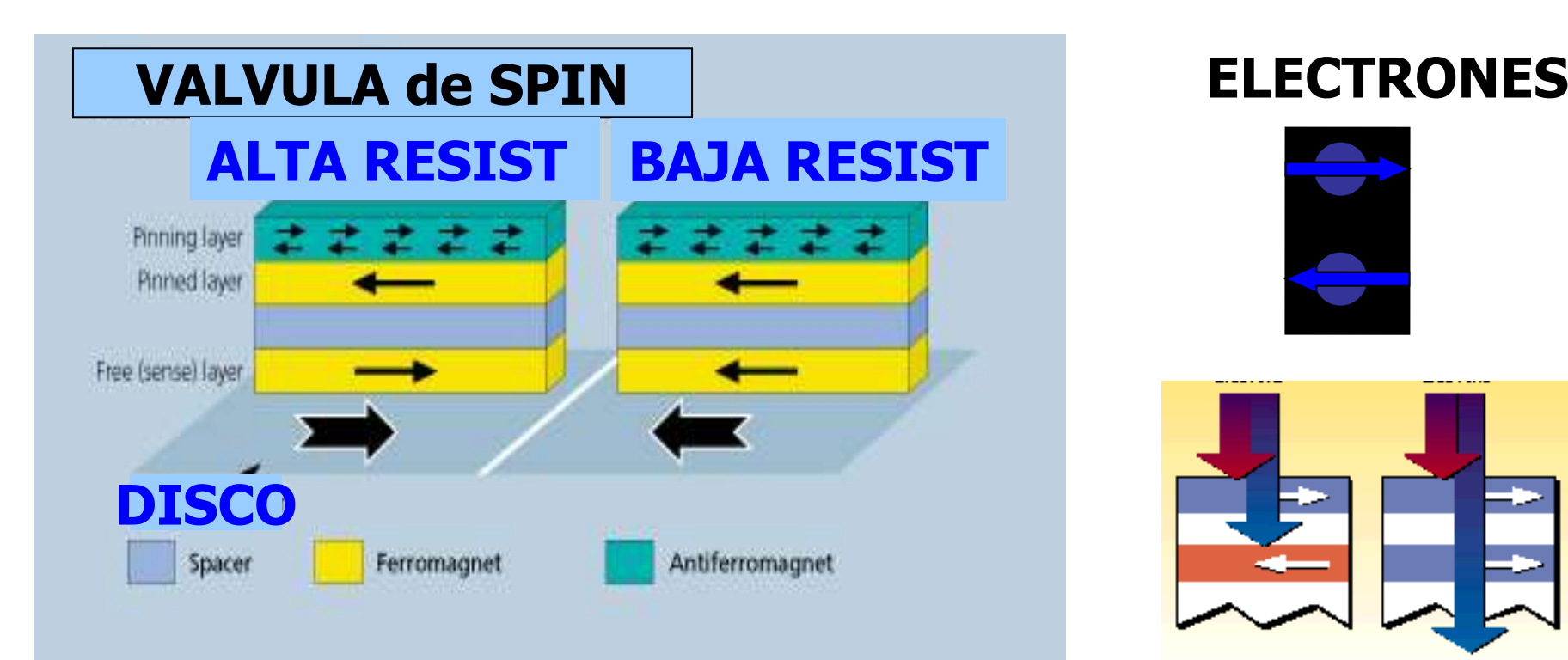
LEY DE INDUCCION DE FARADAY
Hasta 1990 cabezas inductivas



1990-1995 : Materiales magnetoresistivos

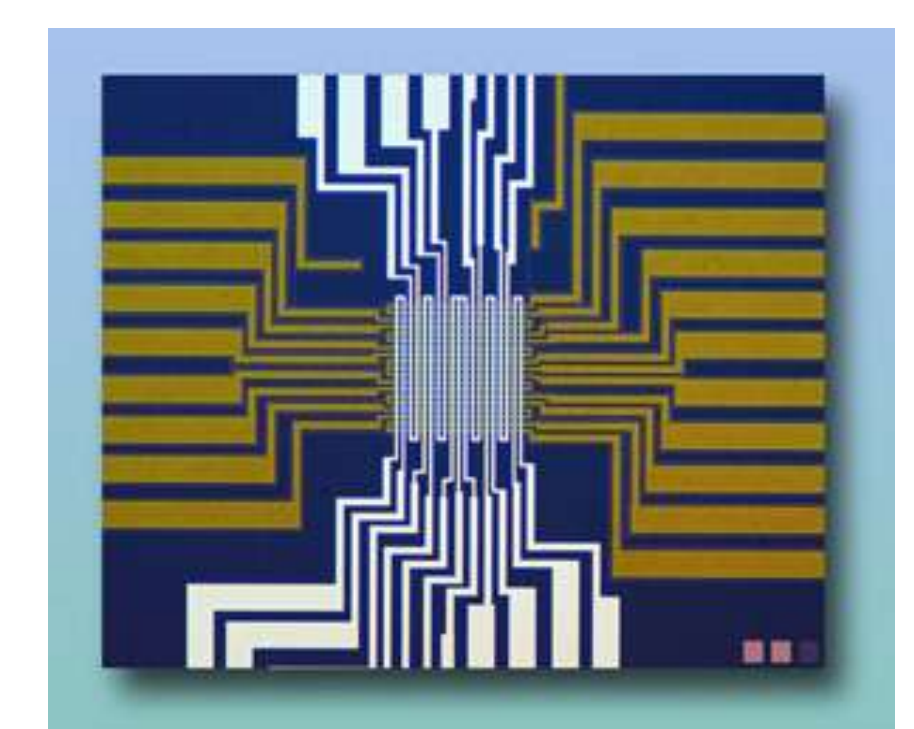
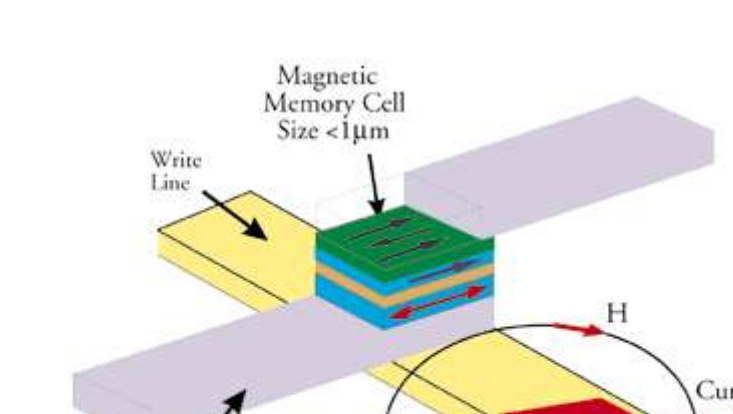


1995-2000 : Magnetoresistencia gigante y válvulas de spin

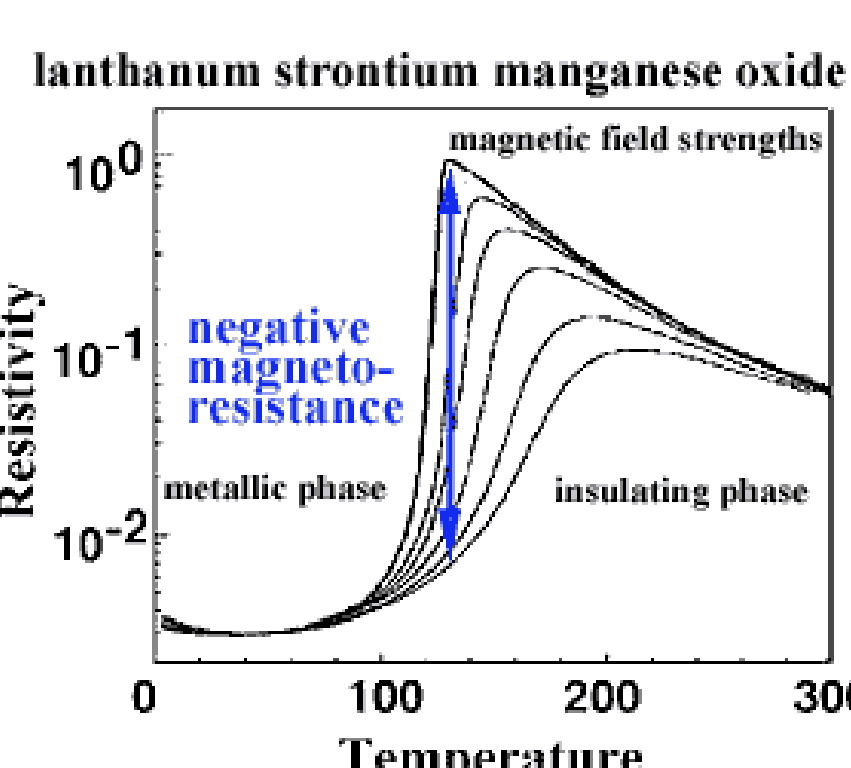


20000 Oe – MR 100% RT : Magnetoresistencia gigante
1-10 Oe- MR 50 % RT: Válvulas de spin TMR

Otros usos de las válvulas de spin: MRAM para sustituir las actuales matrices de condensadores

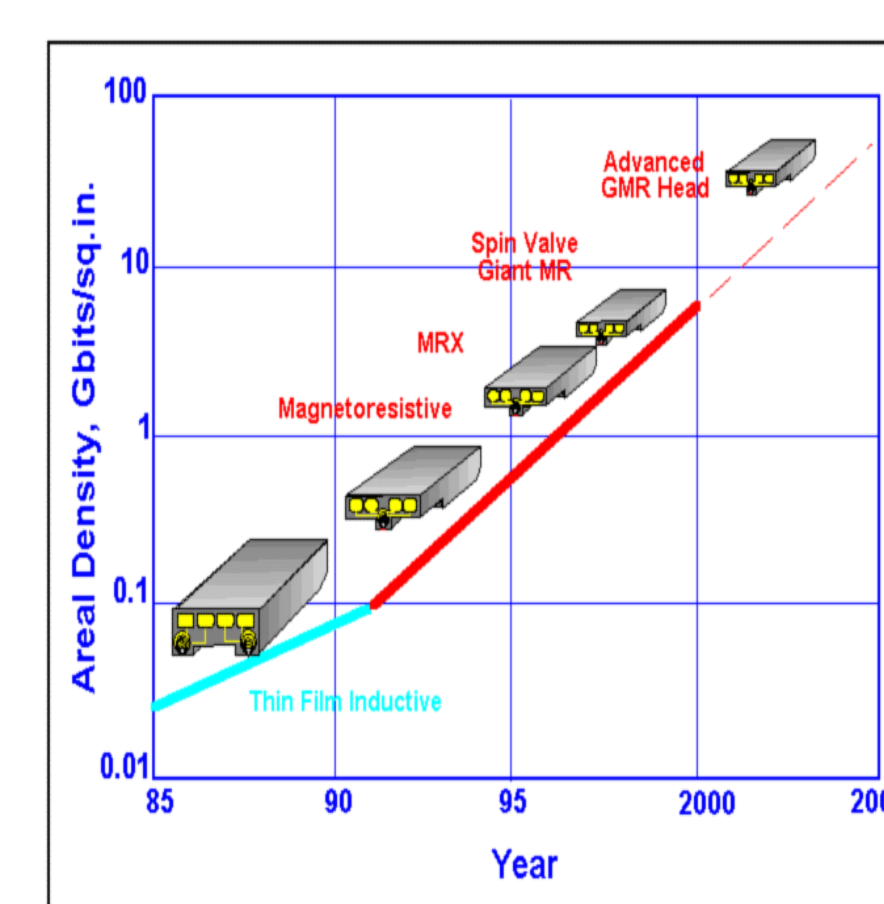


Podemos aumentar la sensibilidad de las válvulas de spin: Oxidos magnetoresistivos, Polarización cercana al 100%



Estudiamos Materiales que presentan MAGNETO-RESISTENCIA COLOSAL ¿Por qué?

-Abaratar costes: Generalización del uso
-Disminución del tamaño : portabilidad, rapidez



Year	Areal Density (Gbits/in ²)	Product	MR/GMR Sensor
1991	0.132	Conair	4.8um
1992	0.260	Altcat	4.8um
1993	0.354	Spiffire	4.8um
1994	0.578	Ultrastar XP	4.8um
1995	0.829	Ultrastar XP	4.8um
1996	1.24	Travelstar 7.2	4.8um
1997	1.85	Travelstar 7.2	4.8um
1998	2.58	Travelstar 7.2	4.8um
1999	3.12	Travelstar 7.2	4.8um
2000	4.1	Travelstar 7.2	4.8um
2001	5.7	Travelstar 7.2	4.8um
2002	8.3	Travelstar 7.2	4.8um
2003	11.4	Travelstar 7.2	4.8um
2004	15.8	Travelstar 7.2	4.8um
2005	21.7	Travelstar 7.2	4.8um
2006	29.7	Travelstar 7.2	4.8um
2007	39	Travelstar 7.2	4.8um

Figure 10. Magnetic head evolution