

Magneto-resistencia

Gigante

Josué Adín Minguela G.



Introducción

- Magnetoresistencia (MR).

Lord Kelvin

- Hierro
- MR anisotrópica

MR

- Aplicaciones Tec.
- Sensores.

1988

- Peter Grünberg
- Albert Fert

Introducción (cont.)

Nuevos materiales

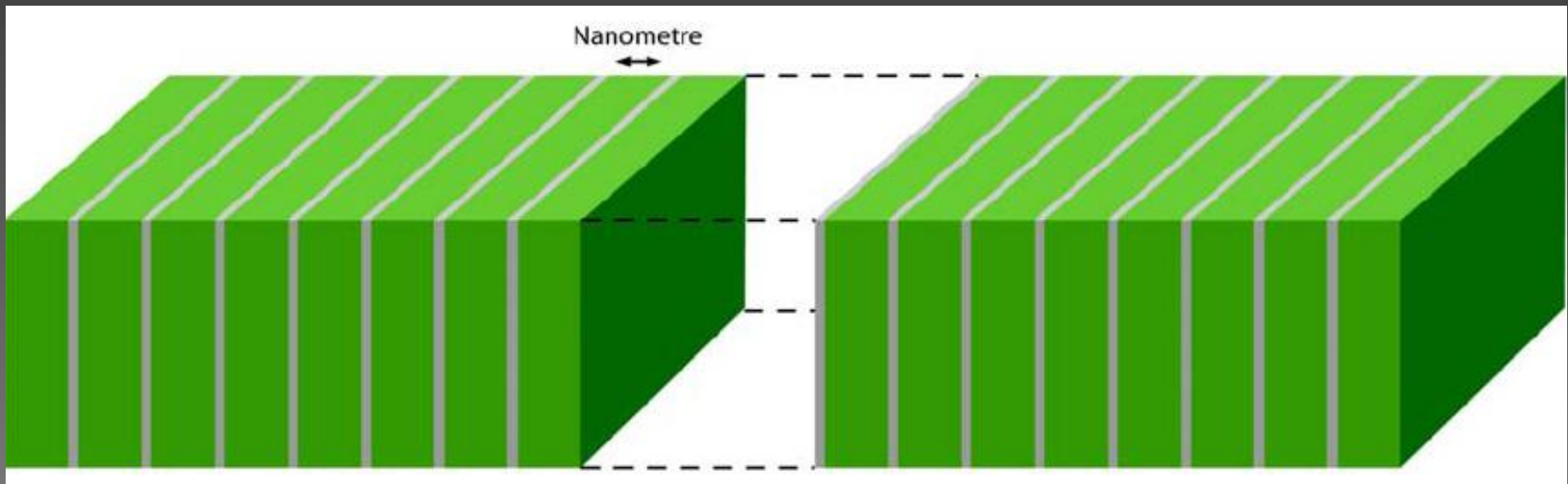
Multicapas

1 nm de grosor

Multicapas

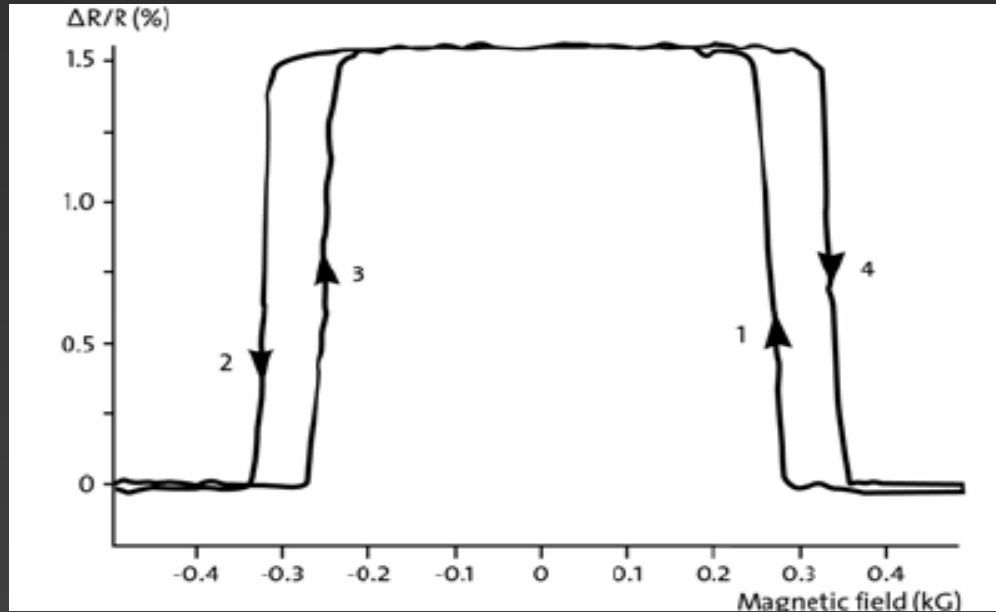
Ferromagnético/
No Magnético/
Ferromagnético

Premios Nobel
Grünberg: Fe/Cr/Fe
Fert: (Fe/Cr)_n

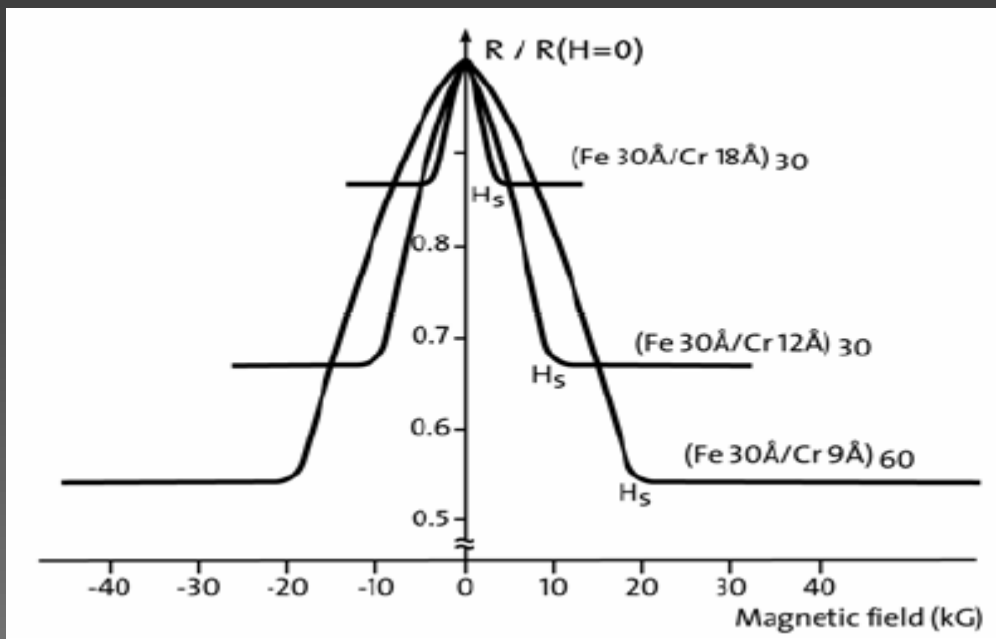


Introducción (cont.)

Grünber



Fert



- T. Amb.
- Fe/Cr/Fe.
- Histeresis.

- 4 K.
- Saturación

Fundamentos:

A) Metales Ferromagnéticos

Magnetismo

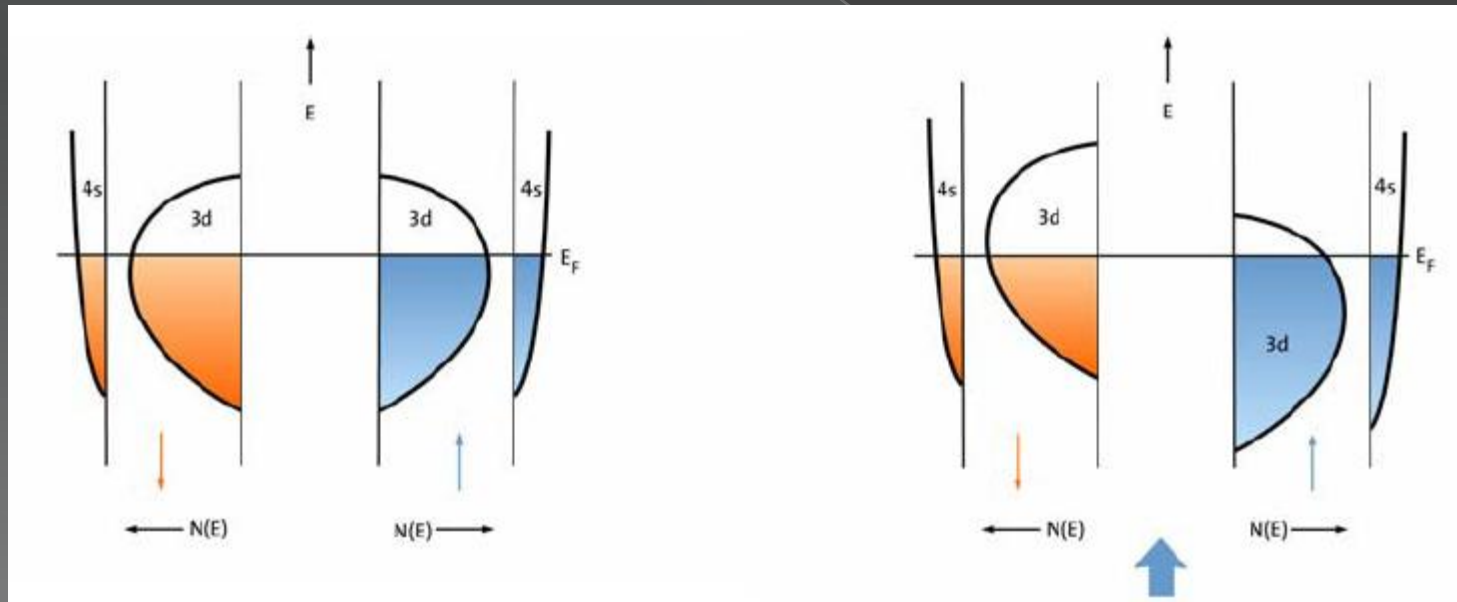
- Reside
- 3d y 4s

Conceptos

- $N(E)$
- E_F

Polarización

$$P = (N_{\uparrow} - N_{\downarrow}) / (N_{\uparrow} + N_{\downarrow})$$



B) Resistencia

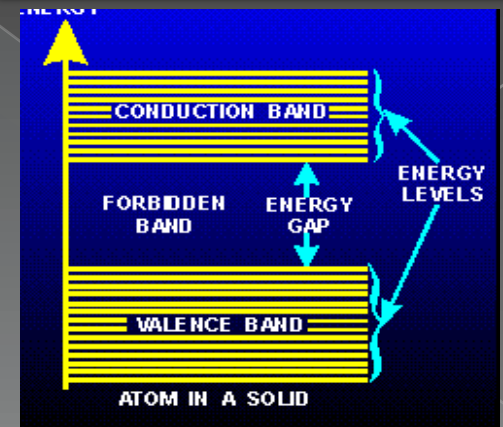
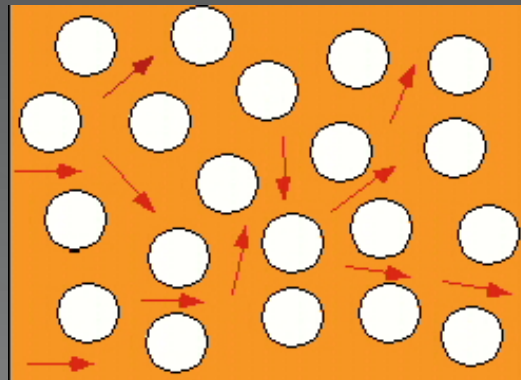
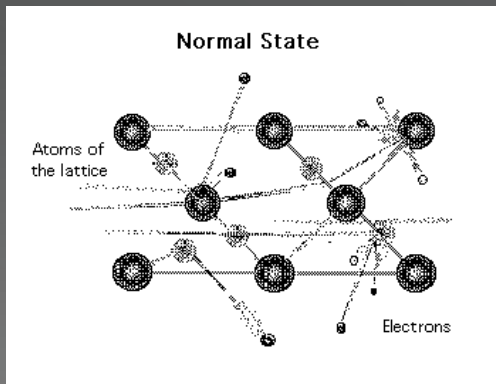
Resistencia

Superconductores

Electron-Fonón

Impurezas y defectos

Naturaleza (Nivel energético)



C) Súper-redes

1970

Técnicas de manufactura

Sputtering

Ablación laser

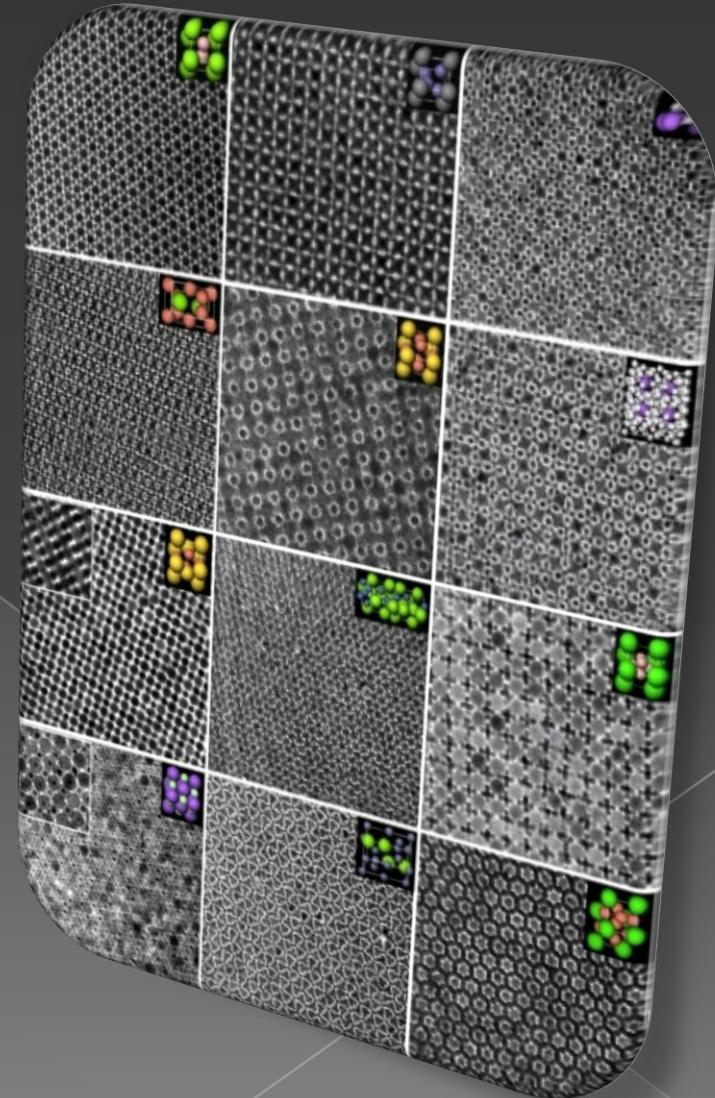
Deposición química de vap.

Surgieron técnicas de caracterización

Efecto Kerr magneto-óptico

Dispersión de luz por ondas con espín

FUE POSIBLE CREAR MULTICAPAS METALICAS



D) Acoplamiento intercapas

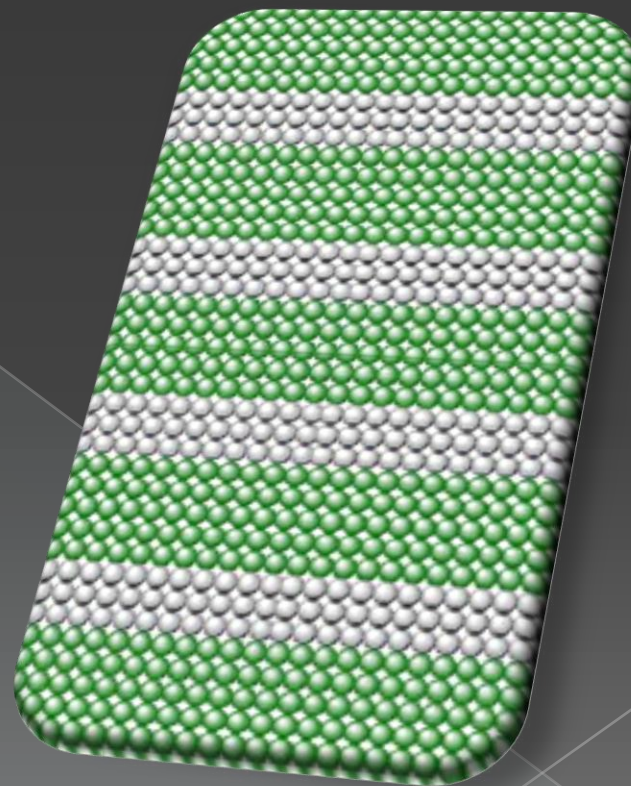
Interacción

Electrón - Capa

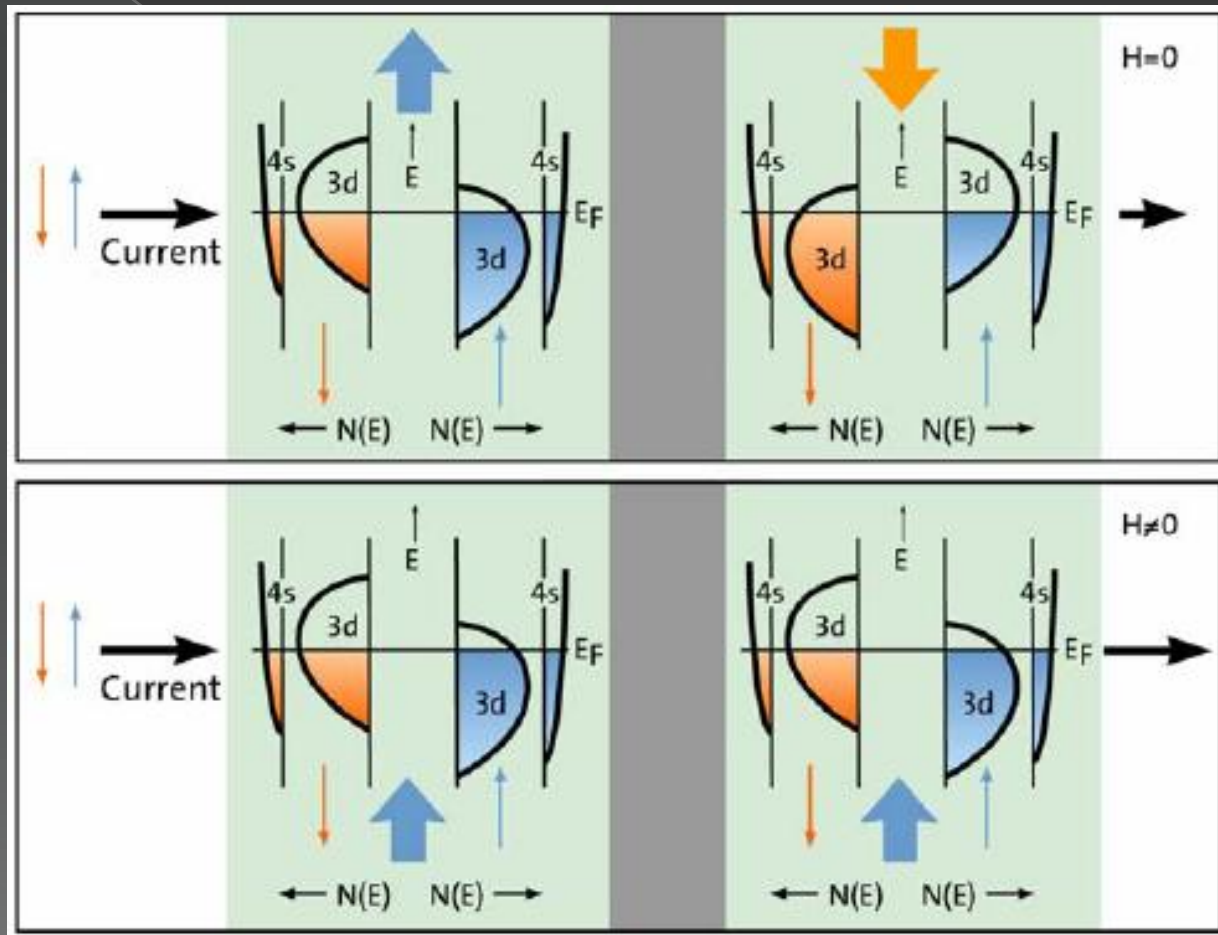
Defectos

Impurezas

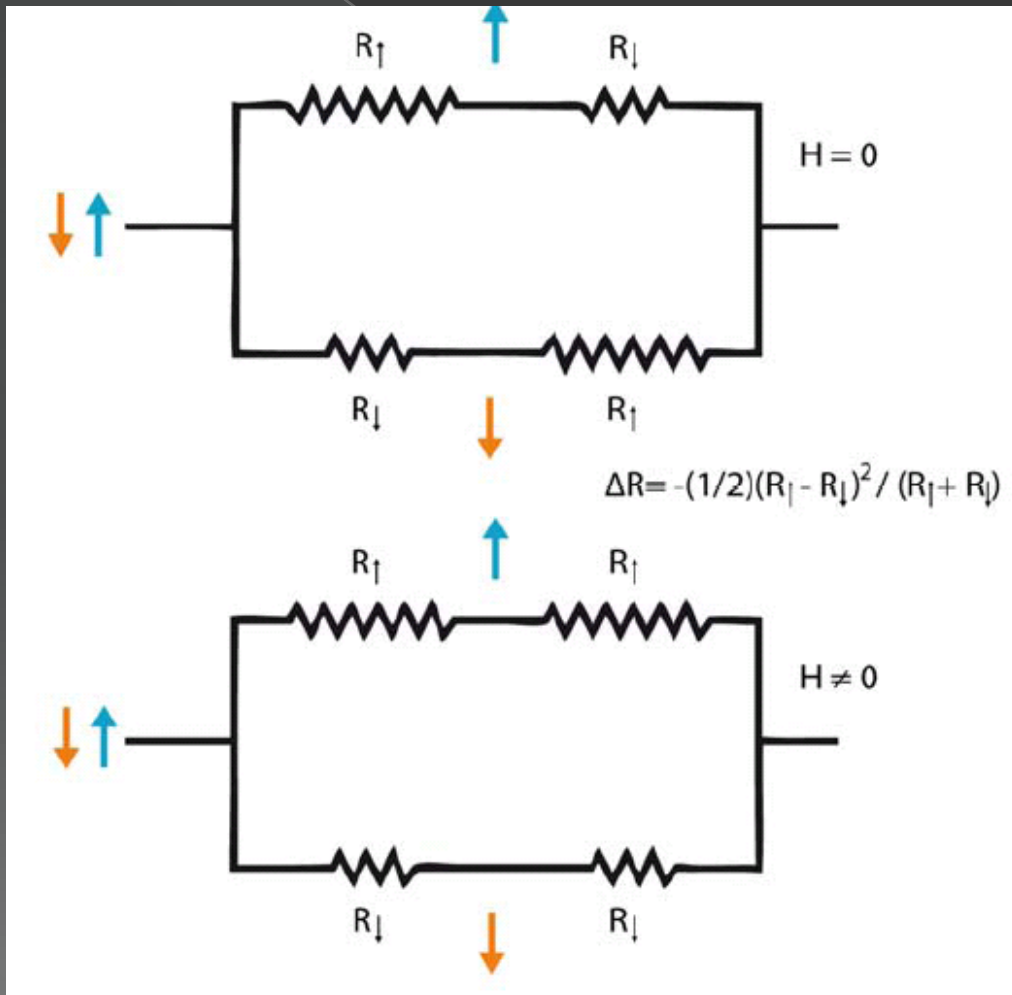
Impurezas inducen
polarización



Magnetoresistencia Gigante



Magnetoresistencia Gigante (cont.)



$$R_0 = \frac{1}{2}(R_{\uparrow} + R_{\downarrow})$$

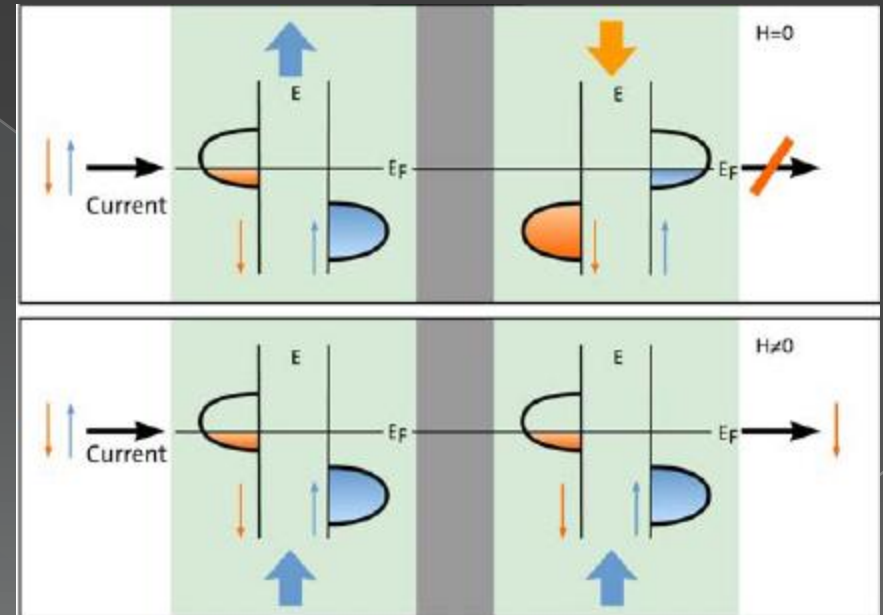
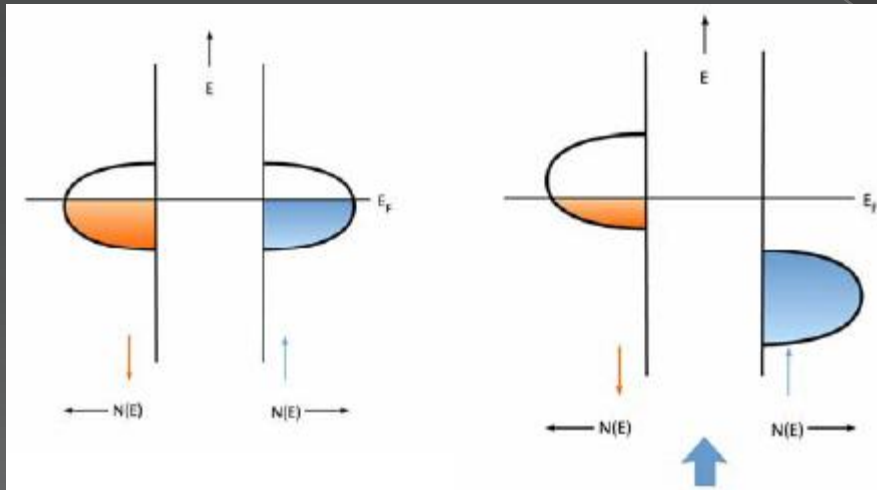
$$R_H = \frac{2R_{\uparrow}R_{\downarrow}}{R_{\uparrow} + R_{\downarrow}}$$

Quasi-Metales (Half-Metals)

Predicho
teoréticamente

1986 - Schwarz

Fundamento:
Nivel Fermi

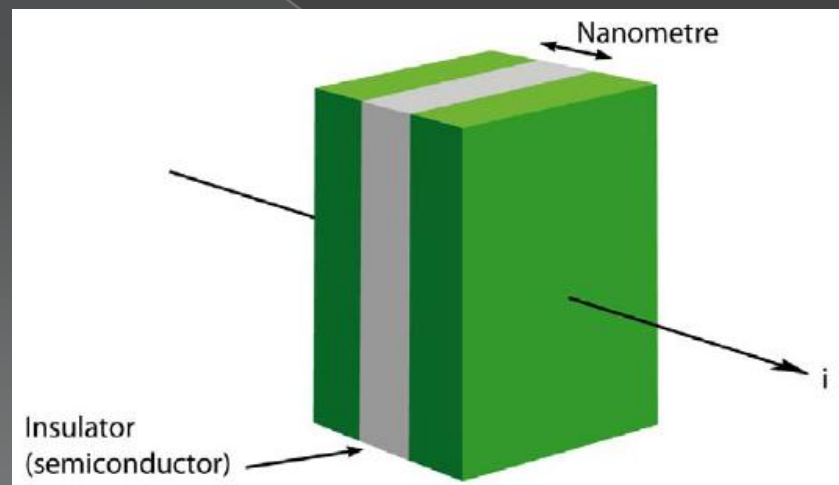


K. Schwarz, J. Phys. F, 16. L211 (1986)

Magnetoresistencia por Tunelaje



Julliere	Fe/ Ge /Fe	14%
Maekawa & Gäfvert	Ni/ NiO /FM	Poco%
Fert & Grünberg	----	----
Moodera	CoFe/ Al ₂ O ₃ / Co	24%
-----	Fe/ MgO/ Fe	200%



M. Julliere, Phys. Lett. A 54, 225 (1975)

¿Preguntas?

