

(1)

# ~~FÍSICA 1~~

## MAGNETISMO

APLICACIONES

ELECTROIMANES  $\rightarrow$  COCHES

SENSORES  $\rightarrow$  DISTANCIAS DE AUTOMÓVILES

MOTORES Y GENERADORES

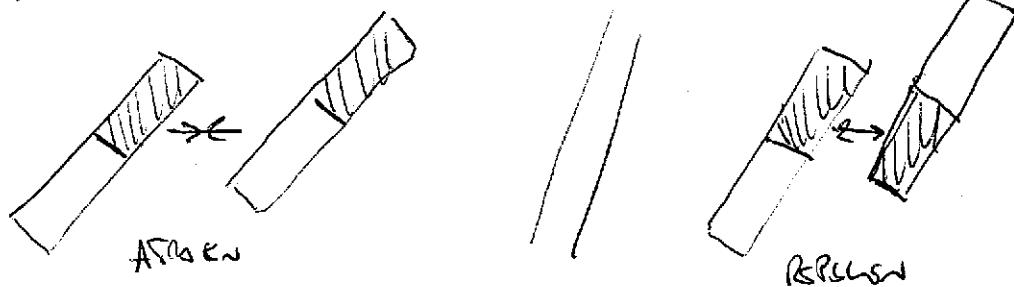
GRABADORES Y LEERDOS

MEDIDORES (RESONANCIA MAGNETICA)

ETC.

## TIERRA

MATERIALES QUE SE ATRACAN O REPELEN CUANDO SE SINTEN EN CONTRIBUCIÓN.



$\Rightarrow$  A continuación, decimos que TIENE 2 POLOS "NORTE" Y "SUR".

ESTO ANÁLOGO VIEJO XQ SI COLOCAMOS UNA AGUJA DE ESTE MATERIAL EN FORMA QUE PUEDA GIRAR LIBREMENTE, UNO DE SUS POLOS (EL N) SIEMPRE SE MOVERÁ HASTA APUNTAR AL NORTE TERRÍSTICO.

(2)

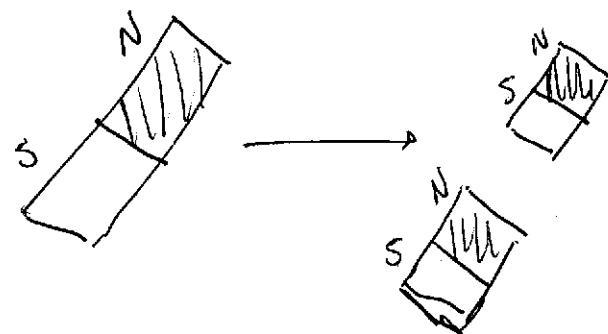
Este ocurre con ciertos materiales "naturales", pero si

se acerca algún material como fierro o níquel a estos materiales dentro de un imán. El fierro es fierro o el níquel comienza a comportarse de igual forma.

⇒ Banderas "inducir" MAGNETISMO.

↳ F. entre los polos nos acuerda a la interacción entre eléctricos, sin embargo, no es posible separar "cargas" magnéticas

Si uno ponece 2 imanes, obtiene 2 imanes con 2 polos cada uno



No todos los materiales son = de fácil para magnetizar,

y tienen que magnetizarse, c/u conserva sus prop. Per ≠ Períodos dft.

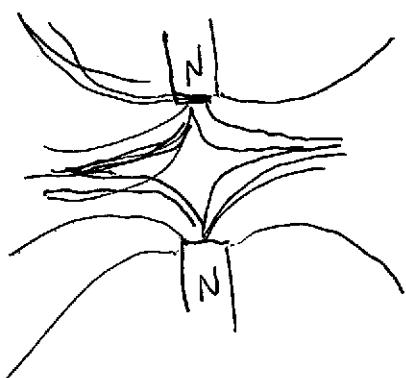
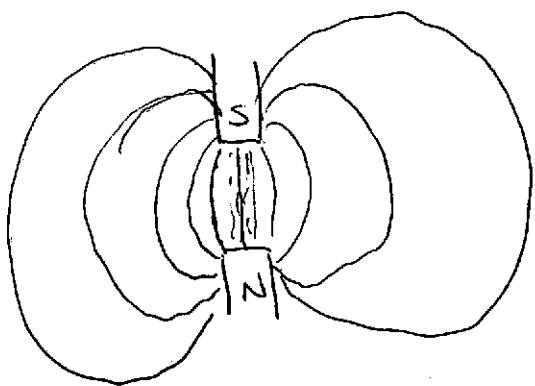
Así que es una propiedad que depende de su simetría y también

del material en sí.

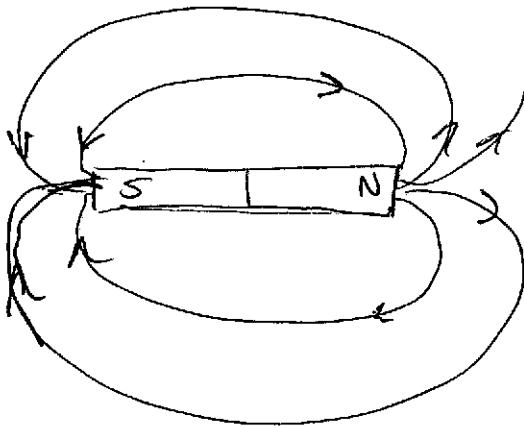
Una imagen de campo, sin embargo, es útil en el caso de los imanes (Del magnetismo en general) AUNQUE NO PODEMOS TRABAJAR CON LAS ALGUNAS.

Si uno coloca imanes de hierro entre los

pares de 2 imanes, las líneas serán de distribución:



Es muy parecido a lo que ocurría con cargas, los helados, un imán sujeto tendrá las líneas de campo (magnético) iguales a las de un dipolo.



Estas líneas siguen las mismas de siempre.

El origen de estas propiedades, a lo que llamamos magnetismo se encuentran en las partículas que forman a estos materiales. No hablaremos un estudio profundo sobre la naturaleza de estos materiales, pero daremos los aspectos fundamentales para su comprensión.

(4)

El Campo magnético se define entonces como el

CAMP: vectorial que en el punto del espacio APUNTA SEGUN

las líneas de campo y es más intenso donde las líneas están  
más juntas. → 

EL MAGNETISMO TAMBIÉN ES UNA VARIABLE DE IMPORTANCIA

GEOLÓGICA, YA QUE LOS TIPOS PRESENTES EN PEQUEÑO CAMPO

MAGNÉTICO (COMO Y LAS MARCACIONES) QUE PUEDEN UTILIZARSE PARA

CONOCER LA DIRECCIÓN "NORTE" (NO NOS HABEMOS A METER POR

QUE SON SI ORIGEN NI CON EL PECADO DE QUÉ TIPO DE ELEMENTOS INCINARÁ

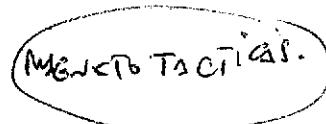
ASÍSISMO DEL TIPO DE ROTACIÓN, AUNQUE SE ASEGUREN QUE SUS ORÍGENES ESTAN FUNDAMENTAL

EN LA PRESENZA DE CORRIENTES GEOLÓGICAS DE LA PARTE SUPERIOR DEL NÚCLEO  
TERRESTRE.

EXISTE UN TIPO DE BACTERIAS QUE CONTIENEN MAGNETITA (UN OXÍDIO DE

IRONO QUE SE USABA ANTIGUAMENTE PARA LOS IMANES) Y UTILIZAN EL CAMPO

MAG. PARA OBTENERLOS →



## Fuerzas magnéticas (Suf. vs $\vec{B}$ Dada Relación inversa) (5)

- 1 - Una carga eléctrica fija no interactúa con  $v_N \vec{B}$
- 2 - Una q. el. en mov. Si interactúa con  $\vec{B}$
- 3 - Un material conductor s. sin corriente no interactúa con  $\vec{B}$
- 4 - Un material conductor con corriente genera interacción con  $\vec{B}$ .
- 5 - Hay ciertos materiales (Co, Ni, Fe, y otros + compuestos) que interactúan con  $\vec{B}$  TENGAN O NO circuitos de corrientes  
↳ Imanes magnéticos

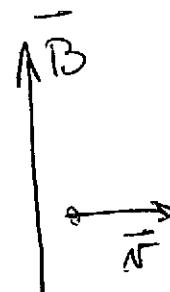
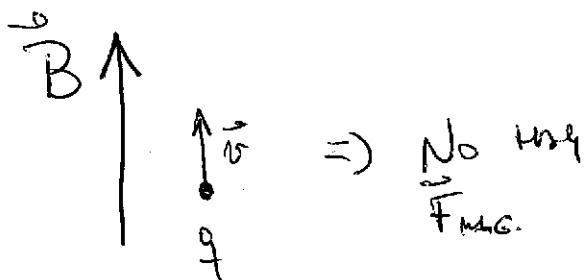
Vamos A ~~resolver~~ resolver problemas vinculados con 1-4,  
y explicarlos de 5 es una combinación de esos problemas.  
Por lo que vamos a desarrollar las leyes de los materiales para  
adaptarlos a los imanes magnéticos.

## Fuerza sobre q en movimiento

(6)

Si conocemos una q en mov. en perpendicular a un

campo Mág., se observa



que  $\vec{F}_{\text{mag}}$  es máximo  
en módulo

y además la dirección de  $\vec{F}_{\text{mag}}$  es  $\perp A \vec{B} y A \vec{v}$

Haciendo variar el campo uno ve que en contra que

$$\vec{F}_{\text{mag}} = q \vec{v} \times \vec{B}$$

Antes de seguir veamos las unidades del campo magnético:

$$[B] = \text{TESLA} = \frac{N}{A \cdot m} = \frac{N}{C \cdot \frac{m}{kg}}$$

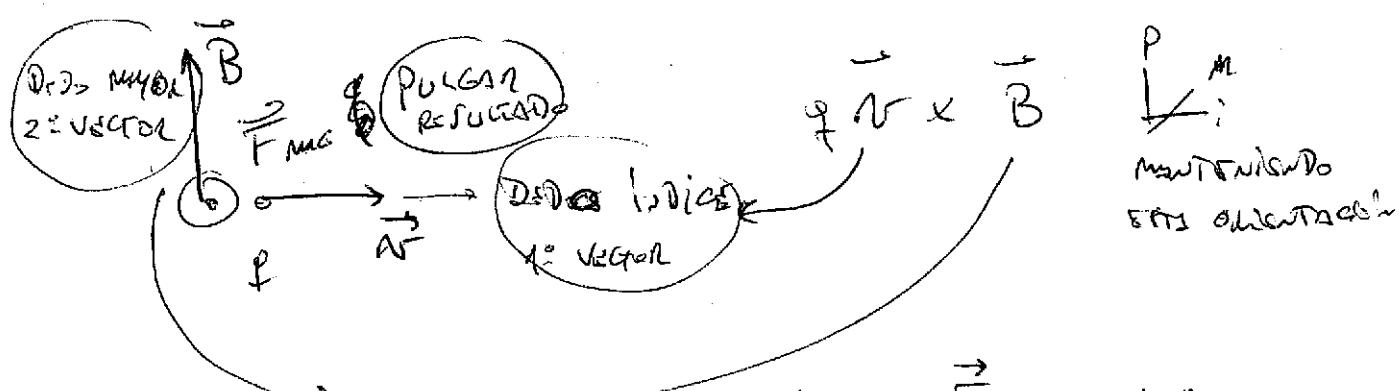
OTRAS UNIDAD DE GAUSS

$$1 \text{ TESLA} = 10.000 \text{ GAUSS.}$$

~~Resumen~~

El efecto de que  $\vec{F}_{\text{mag}}$  se obtenga a partir de un prod. vectorial entre que concuerda la dirección de  $\vec{n}$  y de  $\vec{B}$  sea fácil saber hacia dónde apunta la fuerza. Para ello se utiliza la "regla de la mano derecha".

El caso + sencillo es si son  $\perp$ :



Notar que si  $n$  cambia de dirección  $\Rightarrow \vec{F}_{\text{mag}}$  se invierte.

En resumen: No es necesario que  $\vec{n}$  y  $\vec{B}$  sean  $\perp$ , siempre y cuando se conserve la orientación de la mano.

$$\text{Si son } \perp \quad (\vec{F}_{\text{mag}}) = q |\vec{n}| |\vec{B}| = q v B$$

Para el general  $F_{\text{mag}} = q v B \sin \theta$  <sup>dir. estás</sup>  $\vec{n} \times \vec{B}$

y la dirección es de la pulgar.

→ Preg: ¿Qué tipo de mov. maf la carga en un campo magnético uniforme?

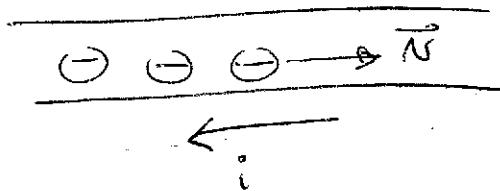
Resp: Campo  $\vec{B} = B_0 \hat{z}$

$$\vec{v}_0 = v_0 \hat{x}$$

## (8)

### Fuerzas magnéticas entre un conductor sencillo y un circuito cerrado

El parásito que ocurre por que los dos conductores se mueven.



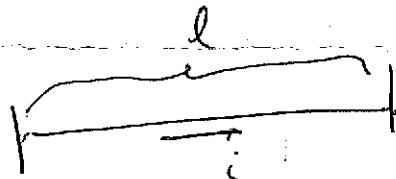
En ese conductor, si el campo  $\vec{B}$  apunta hacia abajo, la fuerza magnética es de atracción  $\vec{F}_{MG}$  y hacia arriba.

Si invierte  $i$  o  $\vec{B}$ , la  $\vec{F}_{MG}$  se invierte.

Haciendo lo análogo sería q q N

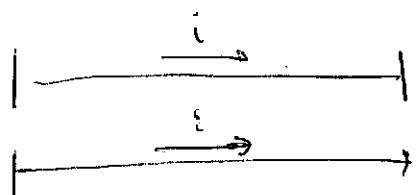
$$F_{MG} = BiL \text{ sen}\theta$$

↓  
long. q L  
mido

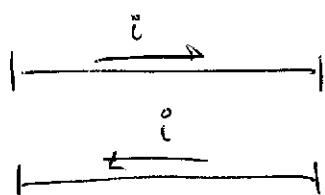


El resultado es las fuerzas de las fuentes

q  $\vec{B}$  son los componentes eléctricos (así como las fuentes q).



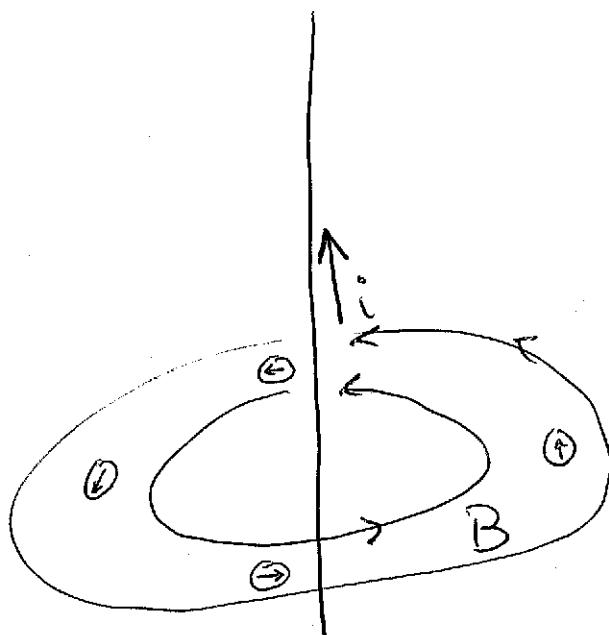
SE ATRACCION



SE REPELEN

# Campo magnético de un nudo largo y recto

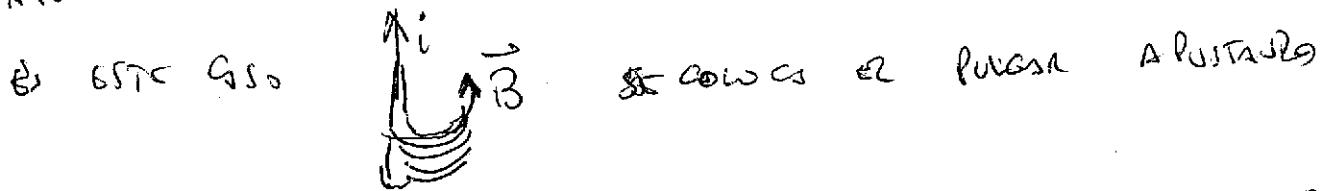
9



Magnitude Bruto es UNO  
Puedes saber como  $\sin \theta$   
línneas de campo son  $\propto \sin \theta$   
y no esas líneas que las  
líneas son arcos concálicos  
cuyas orientación es la del gráfico

y su módulo decrece como  $\frac{1}{r}$ . y crece con  $|I|$

la Regla de la Mano DERECHA permite saber hacia dónde  
apunta el campo también.



Hacia la corriente y los dedos cerrados sobre la mano indican

la dirección de  $\vec{B}$

Una puedes definir entonces que  $\vec{B}$  es el vector cuya  
dirección está dada por la mano derecha y que su valor  
es  $\frac{i}{r}$  con algunos constantes proporcionalidad para obtener

unidades de campo magnético.

Para generalizar, se usa como constante la Permeabilidad (10)

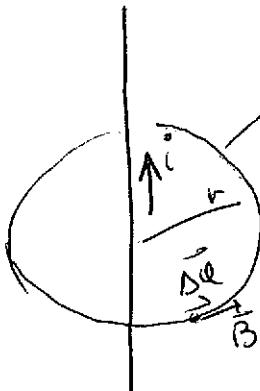
$$\text{magnetismo del vacío} \quad (\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}) \quad q \approx \infty$$

Dividiendo sobre  $2\pi r$ :

La justificación es la de la Ley de Ampères.

La ley de Ampères dice lo siguiente:

El producto  $\vec{B} \cdot d\vec{l}$  sumado a lo largo de una trayectoria cerrada, es igual a  $\mu_0 \cdot i_{c}$ . Con  $i_c$  = corriente contenida.



Trayectoria cerrada: Al igual que en GAUSS, cuando una trayectoria es la que  $|\vec{B}|$  sea constante.

Eso es porque el campo es simétrico cilíndrico.

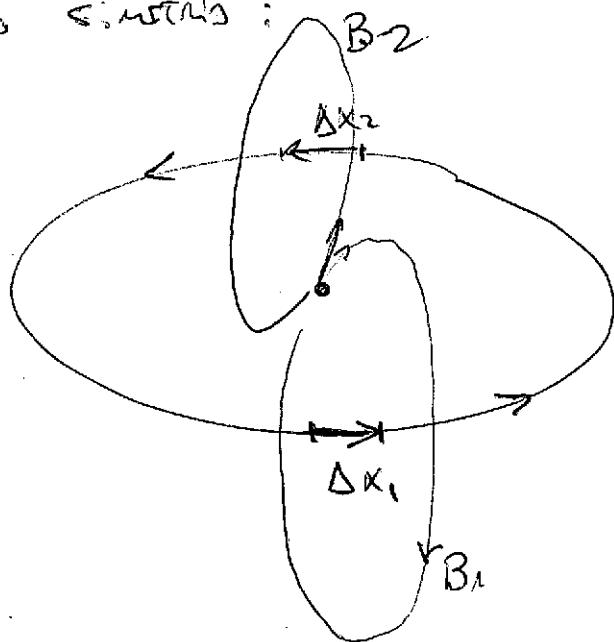
$$\Rightarrow \sum \vec{B} \cdot d\vec{l} \quad (\text{en realidad es } \oint \vec{B} \cdot d\vec{l})$$

sean  $B \cdot 2\pi r = \mu_0 i \Rightarrow \boxed{B = \frac{\mu_0 i}{2\pi r}}$

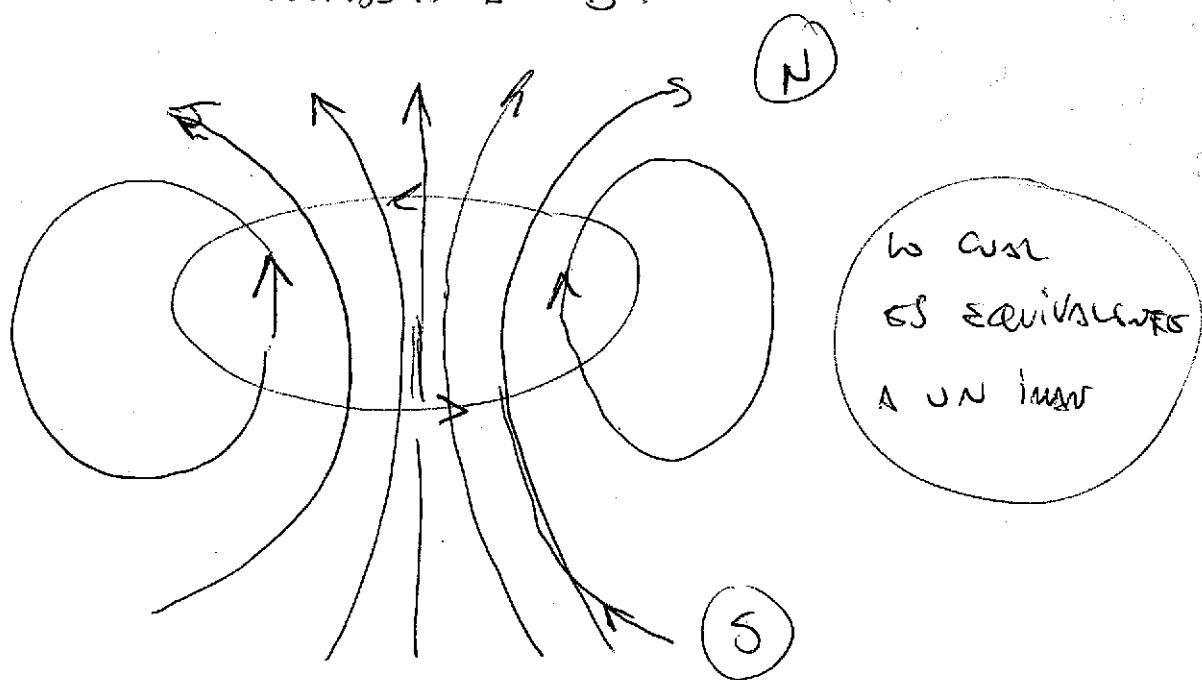
11

## Campo magnético de una espira de gradientes

No varios  $\Delta$  ocurre en modo (práctico), pero  
varios  $\Delta$  simbólicos:



Por el desarrollo  $\Delta x_1$  es equivalente  $\Delta x_2$ . Entonces  
damos la siguiente distribución  $\vec{B}$ :



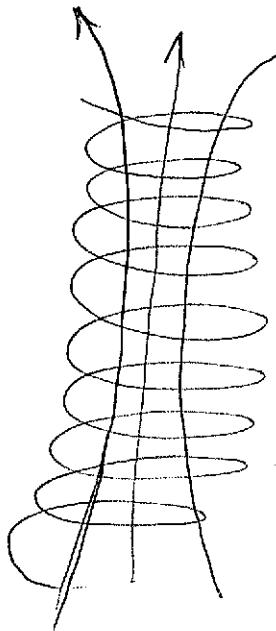
~~Si se considera que el campo es constante~~

ESTO SUGIERE QUE EN EL ORIGEN DE MAGNETISMO DE LOS MATERIALES ESTA RELACIONADA CON COLECCION DE PARTÍCULAS QUE OCURREN EN EL INTERIOR DE LOS MISMOS

→  $e^-$  EN LAS ÓRBITAS (ORBITALES)

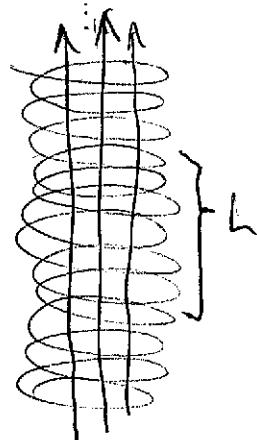
SI JUNTAMOS VARIOS DE ESTOS ESPINOS Y LOS CONECTAMOS ENTRE SILOS NO Q' SE LLAMA UNA BOBINA O SILENDIO.

### Campo magnético de un solenoide "infinito"



EL CAMPO MAG. SE MANTIENE  
SUPER POSICIÓN DE LOS  
GRUPOS DE LOS ESPINOS.  
CANTO + ALGO Sobre EL  
SILENDIOS, MAS LARGOS  
SE ESTIRAN + LEJOS

⇒ EN EL INTERIOR DE SILENDIOS MUY LARGOS ( $\infty$ ) SE MANTIENE UNIFORME AL INTERIOR.



$$B = \mu_0 M I$$

$$M = \frac{N}{L} \quad \text{Nº DE ESPINOS POR UNIDAD DE LONGITUD.}$$

(13)

Así como los gases pueden distribuirse en un solo

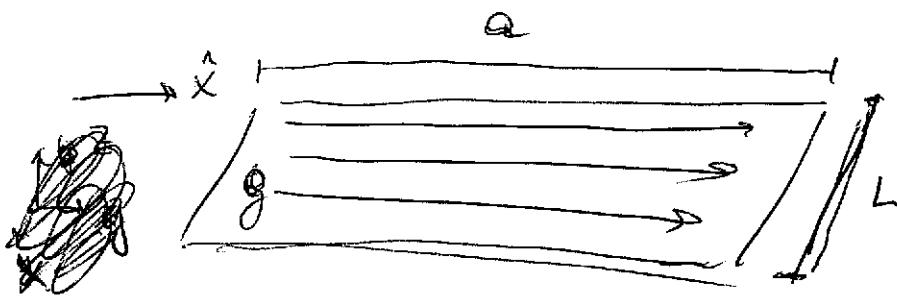
superficie o volumen, lo contrario (que ya te dijeron)

Perfiles de distribución en superficies  $\rightarrow g = \text{densidad superficial}$

o de colisiones o de volumen  $j = \text{densidad volumétrica de colisiones}$

Ojo con las unidades:

Dens. superficial



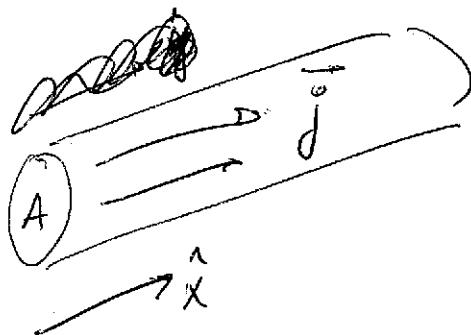
$$\vec{g} = \frac{i}{L} \hat{x}$$

Siendo por unidad  
de longitud

Transversal a la  
corriente.

$$\Rightarrow i = g L$$

Densidad volumétrica



$$\vec{j} = \frac{i}{A} \hat{x}$$

$$\Rightarrow i = j A$$

Siendo más por unidad de área transversal a la

corriente.