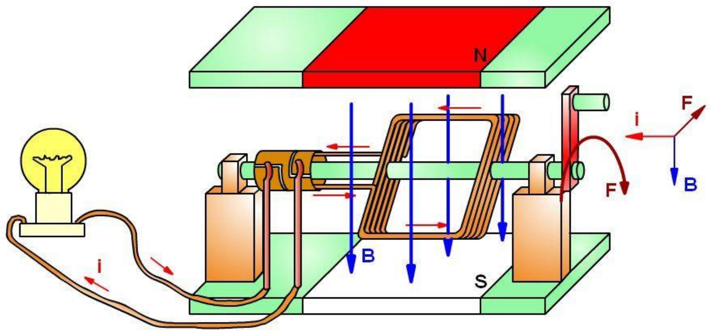
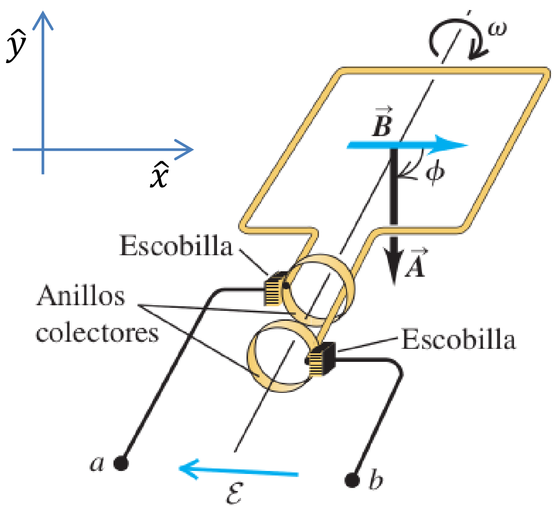
12. Corriente alterna

FEM de movimiento III



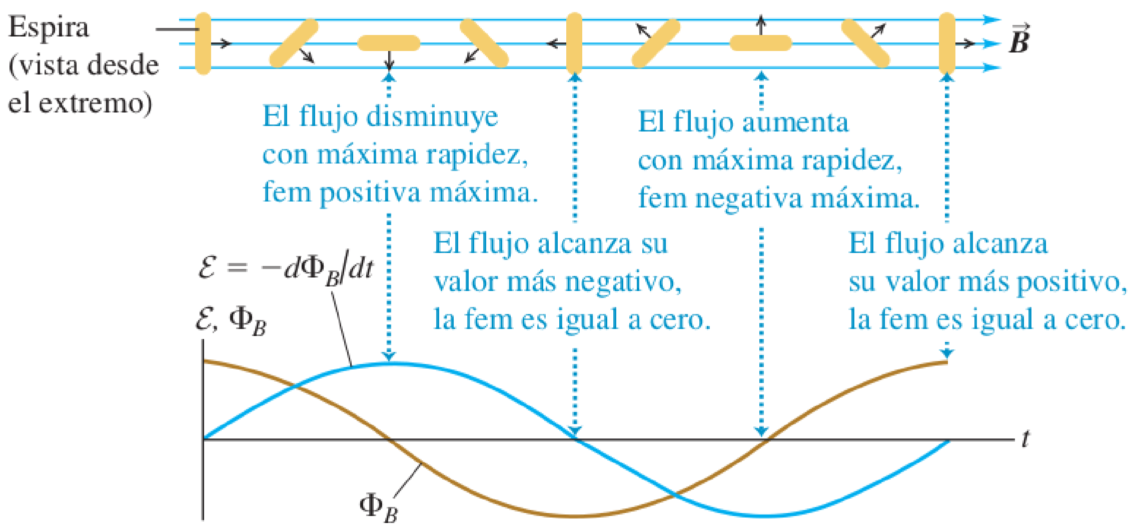
Alternador simple (generador de voltaje)

Se hace girar con velocidad constante una espira
en prescencia de un ***B*** uniforme y constante



$$\hat{n} = \hat{n}(t) = \cos wt\ \hat{x} + \sin wt\ \hat{y}$$

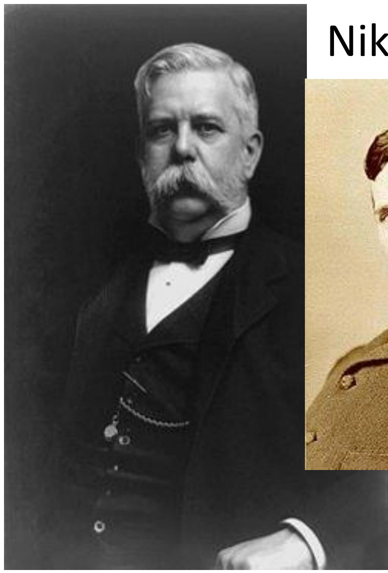
$$\varepsilon = -\frac{d\phi_M}{dt} \qquad \phi_M = \iint_S \vec{B}.\hat{n}\, dS \ = AB\cos wt$$



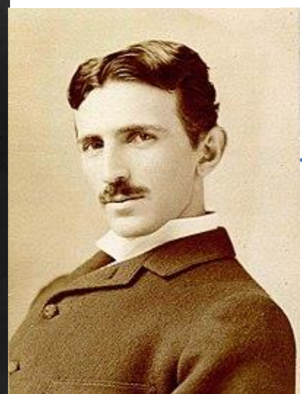
Transformo energía mecánica
en energía eléctrica

Fisica universitaria. Sears-Zemansky

George Westinghouse

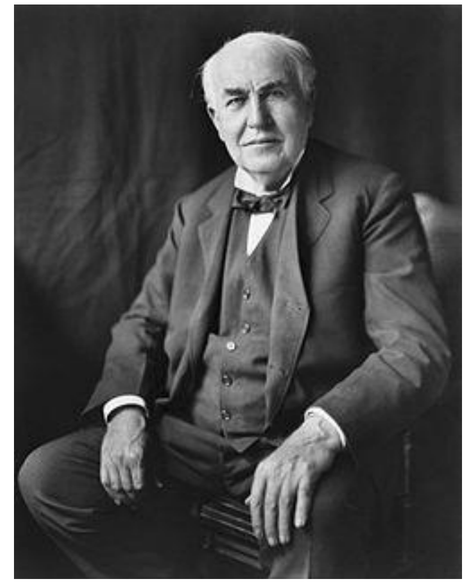


Nikola Tesla



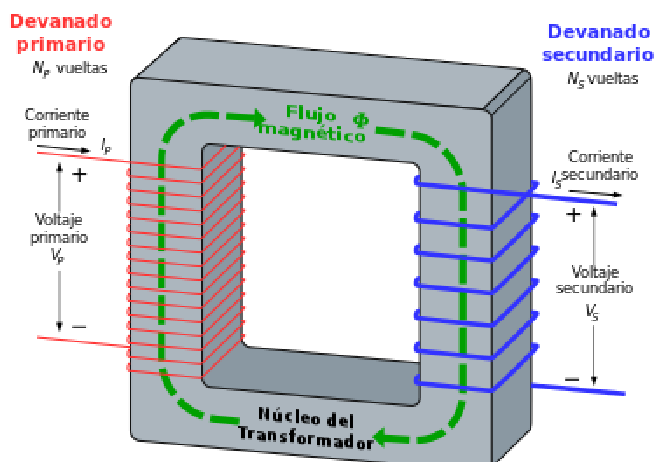
Guerra de las corrientes
(1880 – USA)

Tomas Alva Edison



Con el uso de **transformadores** es posible aumentar y reducir el voltaje de la **corriente alterna**

$$\varepsilon_{prim}(t) = -\frac{d\phi}{dt} = -N_p A \frac{dB}{dt}$$



$$\varepsilon_{prim}(t) \rightarrow i_{prim}(t) \rightarrow B_{prim}(t) \rightarrow \phi_{sec}(t) \rightarrow \varepsilon_{sec}(t)$$

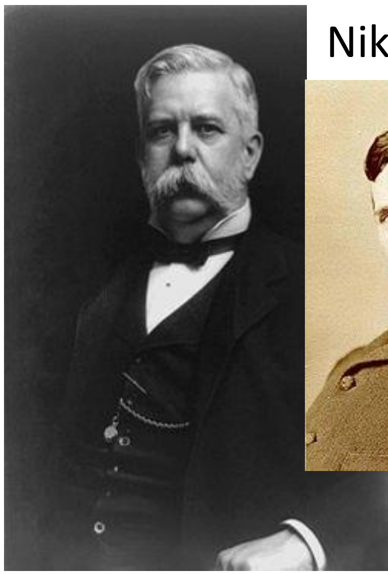
transformador ideal

$$\varepsilon_{sec}(t) = -\frac{d\phi}{dt} = -N_s A \frac{dB}{dt}$$

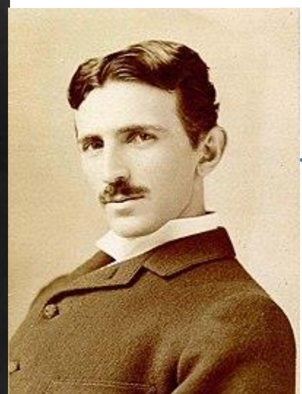
$$\frac{\varepsilon_{sec}}{N_s} = \frac{\varepsilon_{pri}}{N_p}$$

AC/DC

George Westinghouse

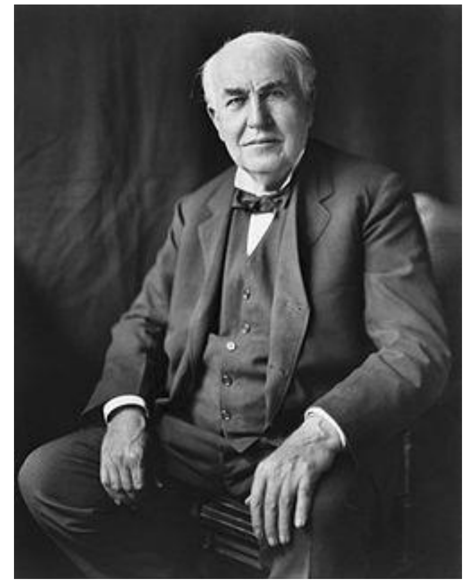


Nikola Tesla



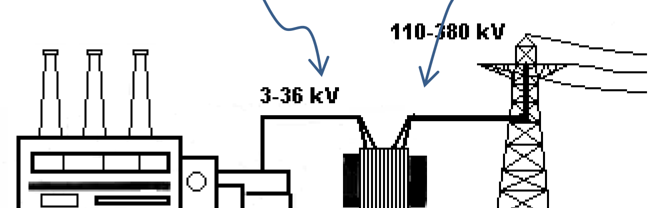
Guerra de las corrientes
(1880 – USA)

Tomas Alva Edison



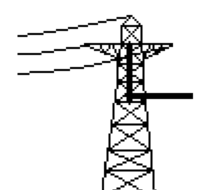
Con el uso de **transformadores** es posible aumentar
y reducir el voltaje de la **corriente alterna**

$P = V_1 i_1 \qquad = V_2 i_2$

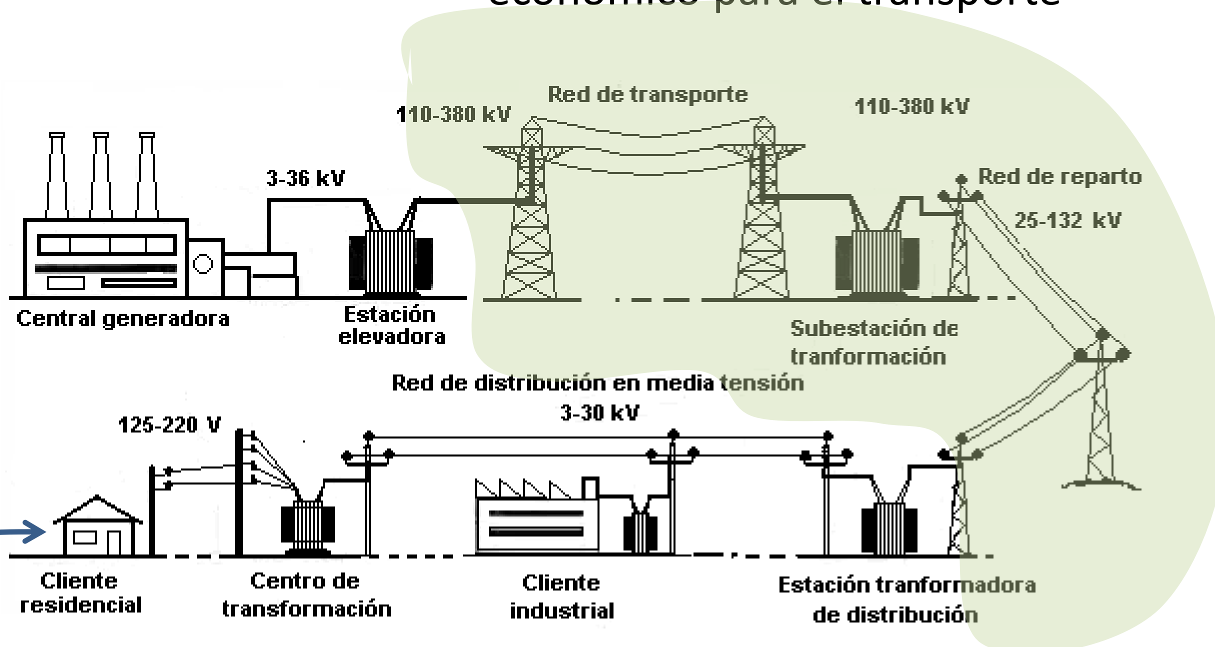


Disipación en los cables: $i^2 R$

como $V_1 << V_2 \;\rightarrow i_2 << i_1$ (ok!)

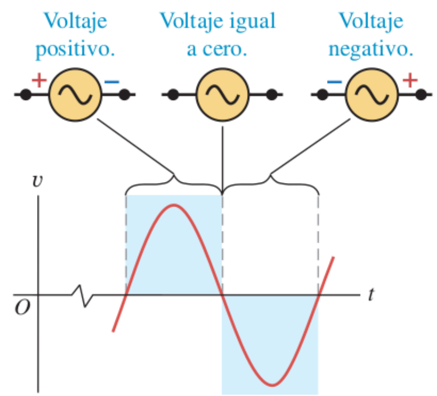


Alto Voltaje: mucho más económico para el transporte



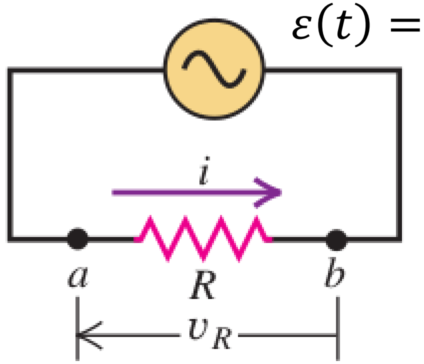
Bajo voltaje, mucho más seguro para consumidores

Corriente alterna: R



Circuito R

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cos wt$$

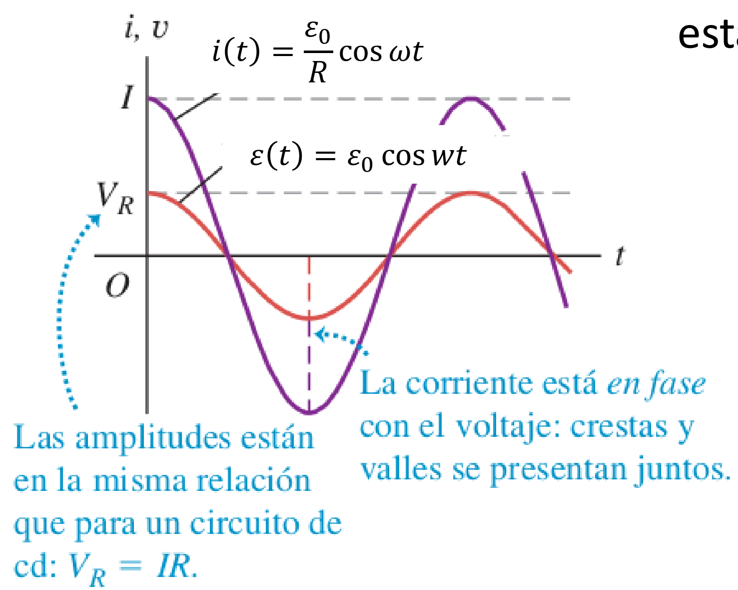


$$\varepsilon(t) = v_r = iR$$

$$i(t) = \frac{\varepsilon_0}{R} \cos \omega t$$

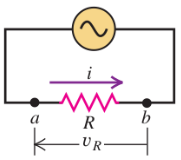
$$= I \cos \omega t$$

La corriente y el voltaje estan **en fase**



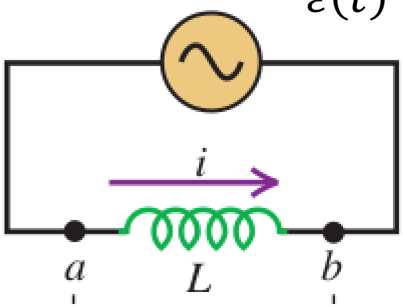
$$I = \frac{\varepsilon_0}{R}$$

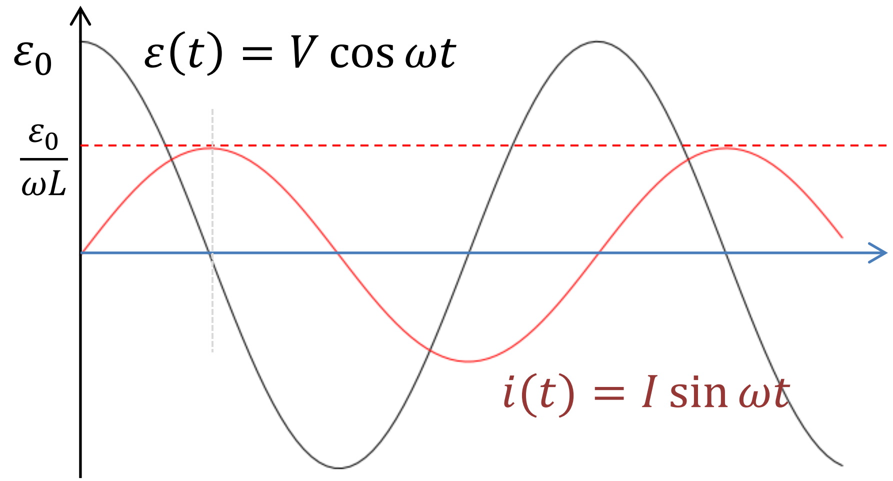
Corriente alterna: L



$$I = \frac{\varepsilon_0}{R}$$

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cos \omega t$$





$$\varepsilon(t) - L\frac{di}{dt} = 0$$

$$\varepsilon(t) = L\frac{di}{dt}$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{\varepsilon_0}{L}\cos \omega t$$

$$i(t) = \frac{\varepsilon_0}{\omega L}\sin \omega t$$

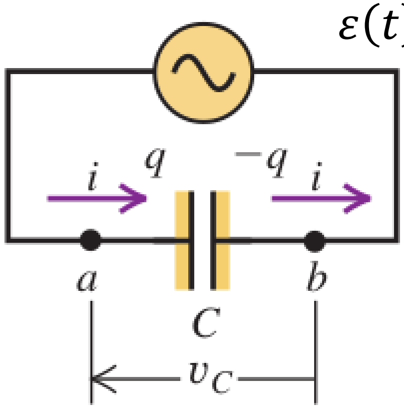
- La corriente y voltaje ya no están en fase. La señal de la corriente está **atrasada** un cuarto de ciclo.
- La corriente máxima alcanzada depende de ω

$$I = \frac{\varepsilon_0}{\omega L} \rightarrow$$

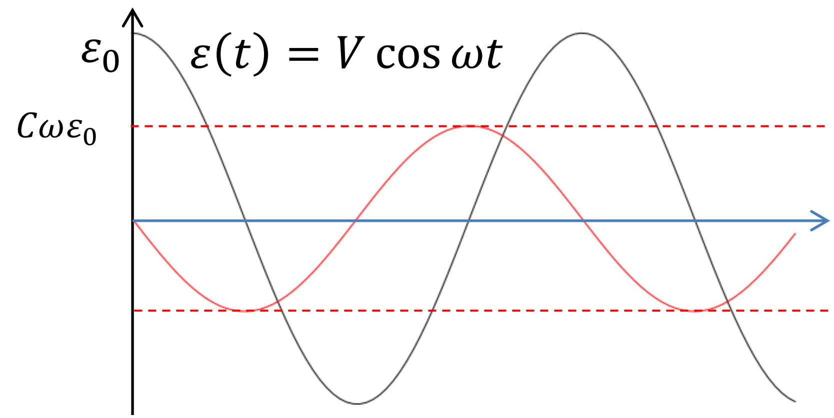
Inductancia χ_L(hace las veces de 'resistencia' que depende de ω)

$\omega \rightarrow \infty$	$\chi_L \rightarrow \infty$	$I \rightarrow 0$	circuito abierto
$\omega \rightarrow 0$	$\chi_L \rightarrow 0$	$I \rightarrow \infty$	bobina es un cable

Corriente alterna: C



$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cos \omega t$$



- La corriente y voltaje ya no están en fase. La señal de la corriente está **adelantada** un cuarto de ciclo.

$$\varepsilon(t) = \frac{q}{C} \longrightarrow \quad q(t) = C\varepsilon_0 \cos \omega t$$

- La corriente máxima alcanzada depende de ω

$\omega \to 0 \quad \chi_L \to \infty \quad I \to 0$	circuito abierto
$\omega \to \infty \quad \chi_C \to 0 \quad I \to \infty$	capacitor es un cable

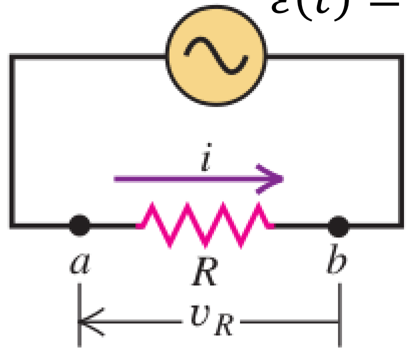
$$i(t) = \frac{dq}{dt} = -C\varepsilon_0 \omega \sin \omega t$$

$$I = -C\omega\varepsilon_0 = \frac{\varepsilon_0}{\left(-\frac{1}{C\omega}\right)} \longrightarrow$$

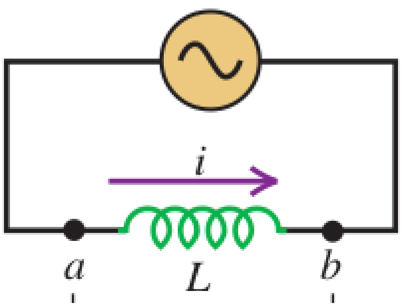
Capacitancia χ_C (hace las veces de ‘resistencia’ que depende de ω)

O sea…

$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 \cos wt$

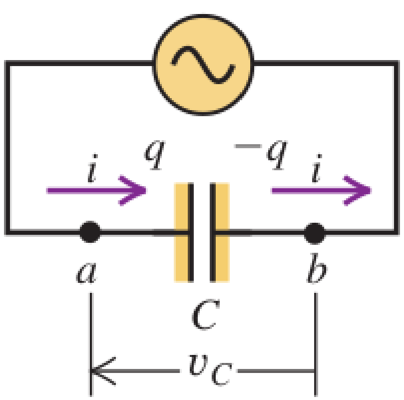


$$i(t) = \frac{\varepsilon_0}{R} \cos \omega t \qquad I = \frac{\varepsilon_0}{R}$$



$$i(t) = \frac{\varepsilon_0}{\omega L} \sin \omega t \qquad I = \frac{\varepsilon_0}{\omega L}$$

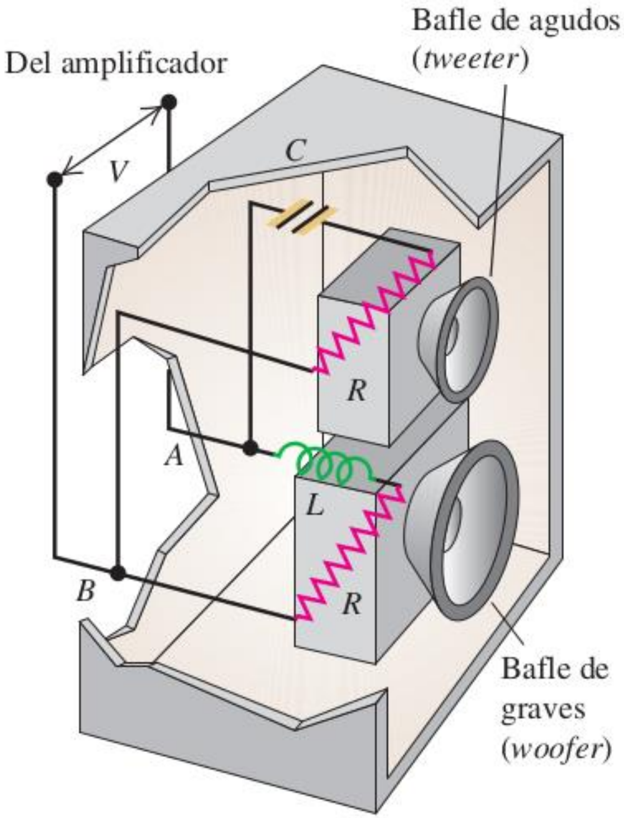
Filtra altas frecuencias

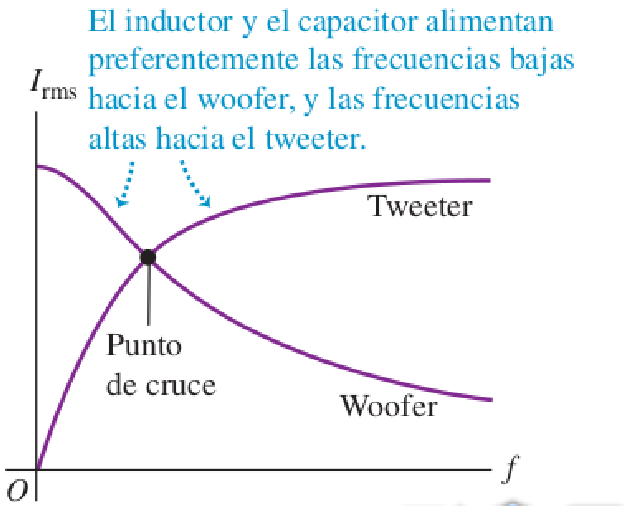


$$i(t) = -C\varepsilon_0\omega \sin \omega t \qquad I = \frac{\varepsilon_0}{\left(-\frac{1}{C\omega}\right)}$$

Filtra bajas frecuencias

Por ejemplo….


Del amplificador
Bafle de agudos
(tweeter)
V
C
R
A
L
B
R
Bafle de
graves
(woofer)


El inductor y el capacitor alimentan
preferentemente las frecuencias bajas
hacia el woofer, y las frecuencias
altas hacia el tweeter.
I_{rms}
Tweeter
Punto
de cruce
Woofer
O
f