

Taller práctico abierto: Adquisición de señales neuronales

Amplificador de Instrumentación y filtrado

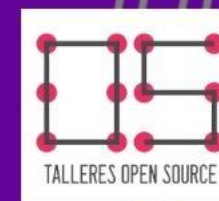


*Realizado con el apoyo del Fondo Metropolitano
de la Cultura, las Artes y las Ciencias*

Fondo Metropolitano
de la Cultura, las Artes y las Ciencias

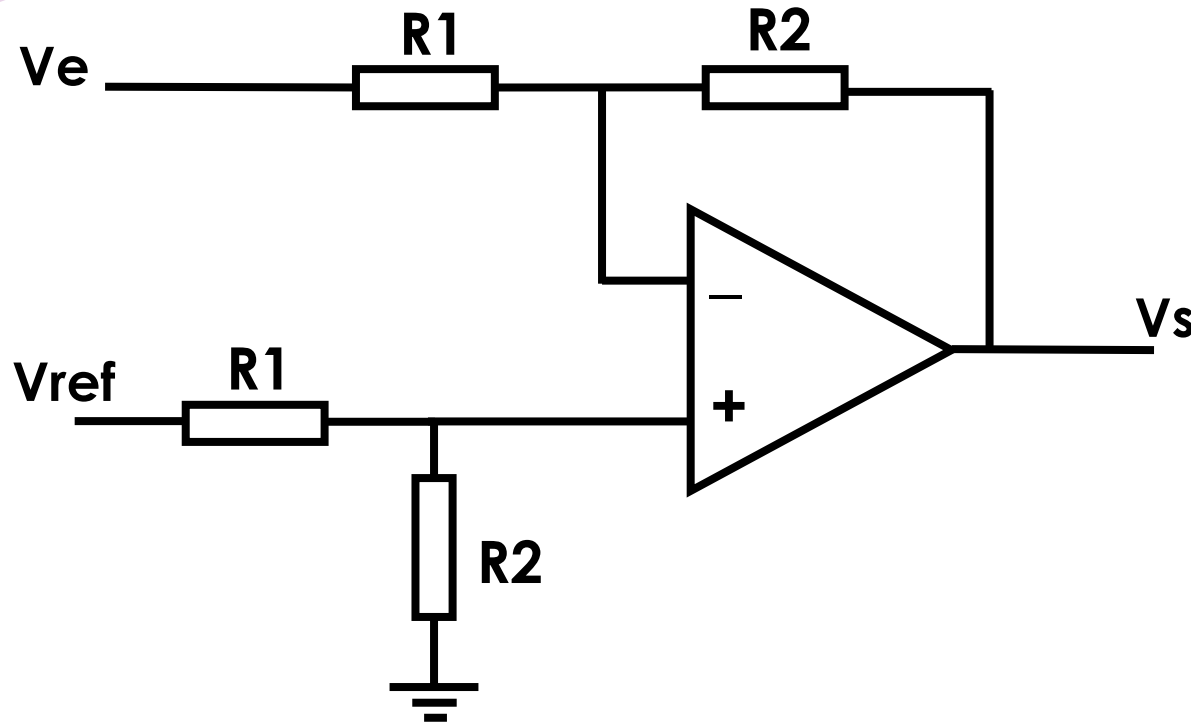


Buenos
Aires
Ciudad



Amplificador Operacional

Diferencial



$$V_s = (V_{ref} - V_e) * \frac{R2}{R1}$$

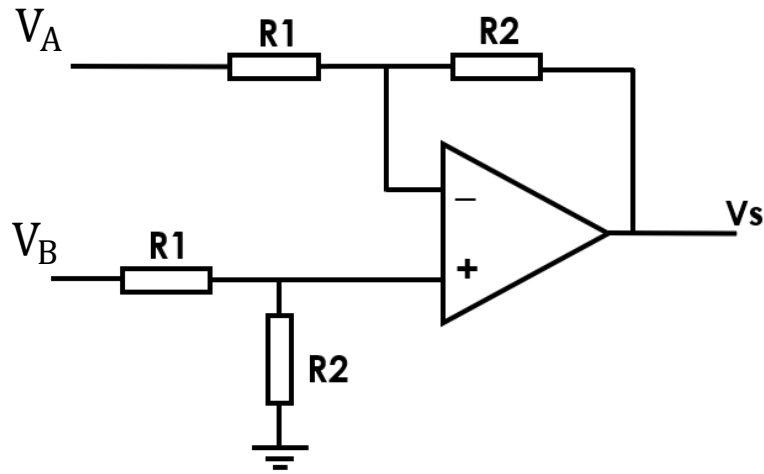
$$A = \frac{R2}{R1}$$

La salida es la diferencia de las entradas por una ganancia

La impedancia de entrada no es tan grande

Dificultad para regular la ganancia al tener dos pares de resistencias

Relación de Rechazo en Modo Común (CMRR)



$$V_d = V_B - V_A \quad A_d = \frac{V_{sd}}{V_d}$$
$$V_c = \frac{V_B + V_A}{2} \quad A_c = \frac{V_{sc}}{V_c}$$

La V_s en un Op-Amp diferencial real va a ser:

$$V_s = (V_B - V_A) * A_d + \left(\frac{V_B + V_A}{2} \right) * A_c$$

La CMRR es la relación entre la ganancia común y la ganancia diferencial, expresada en dB

$$\uparrow CMMR(dB) = 20 * \log \frac{A_d}{A_c} \downarrow$$

Para que $A_c = 0$:

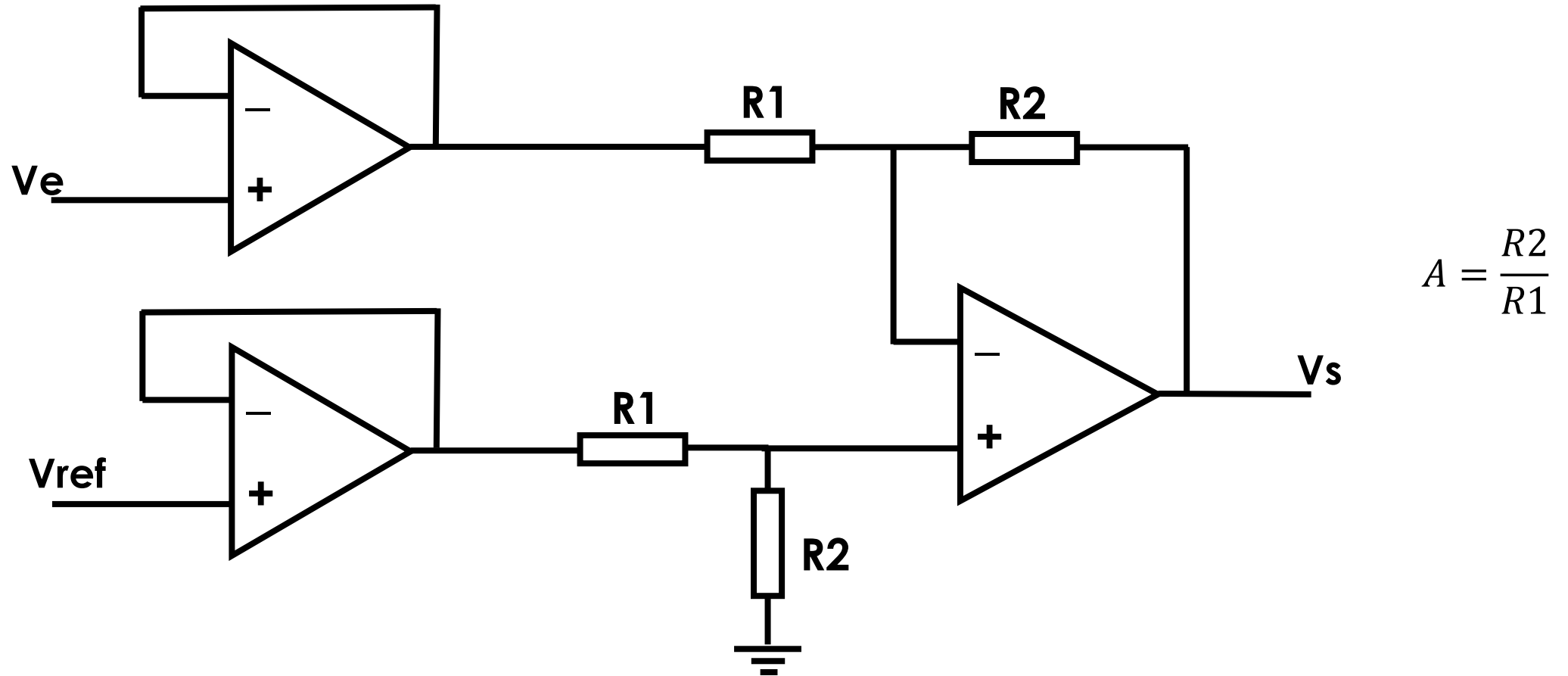
- Las resistencias $R1$ tienen que ser iguales
- Las resistencias $R2$ tienen que ser iguales

Ejemplo: $V_c = 10V$; $V_s = 1mV \rightarrow CMMR = 80dB$

Las tensiones comunes no son de interés puesto que no aportan información, son ruido.

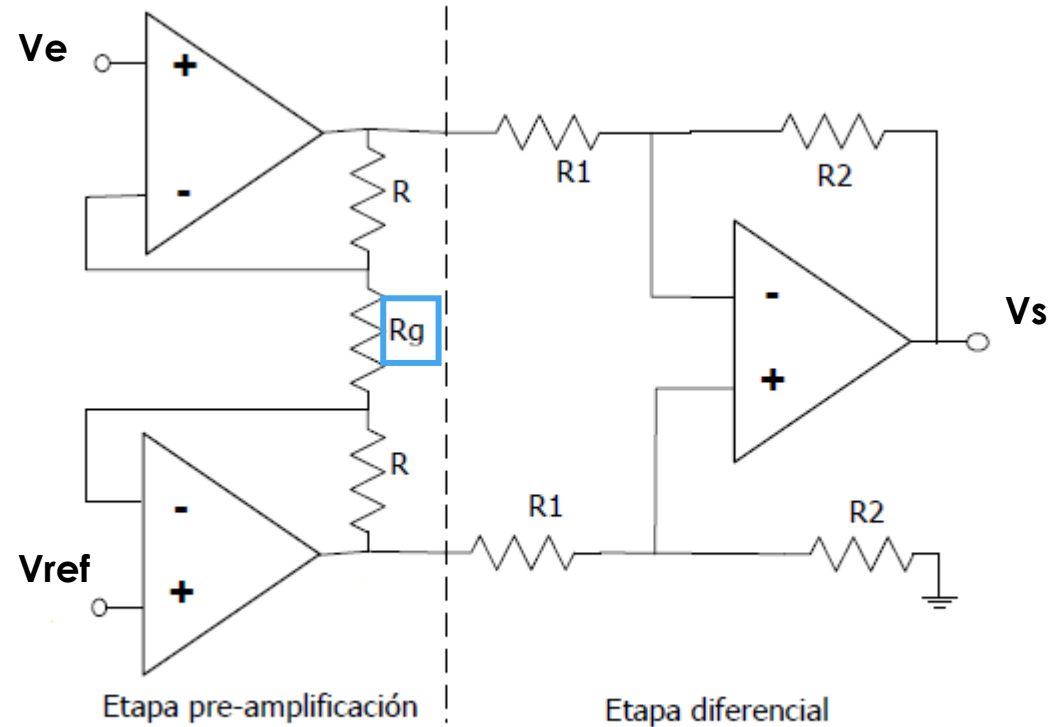
Amplificador Operacional Diferencial

Aumentando Z_i



La salida es la diferencia de las entradas por una ganancia
Dificultad para regular la ganancia al tener dos pares de resistencias

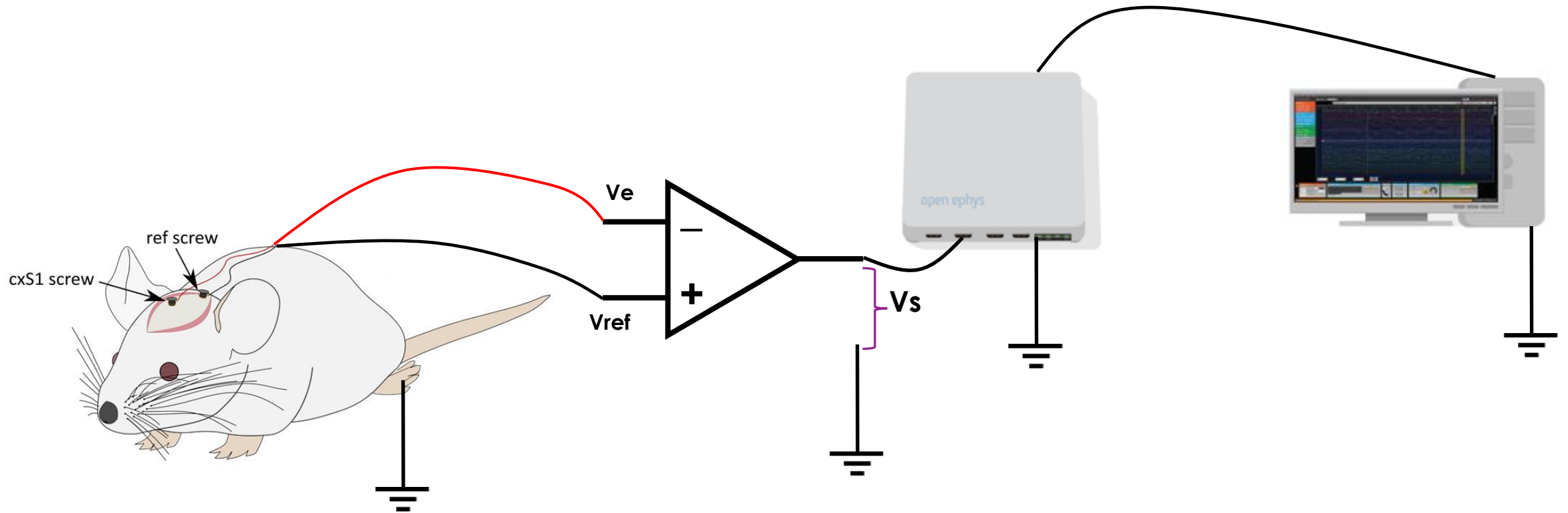
Amplificador de Instrumentación

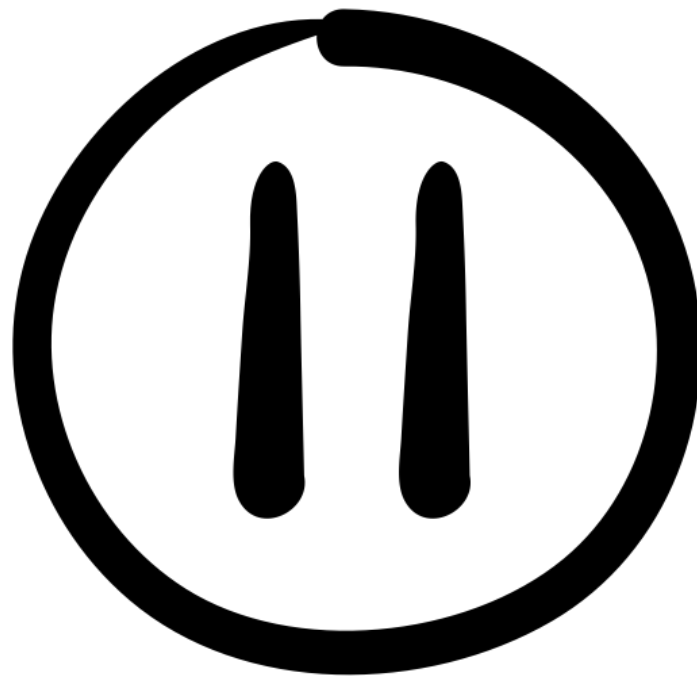


$$A_d = \frac{R_2}{R_1} * \left(1 + 2 * \frac{R}{R_g} \right)$$

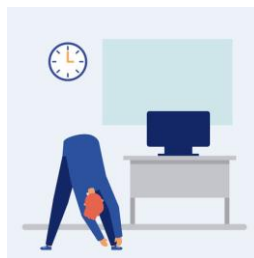
La salida es la diferencia de las entradas por una ganancia
La ganancia se regula con una sola resistencia (R_g)
Alta CMRR

Electrodo de tierra



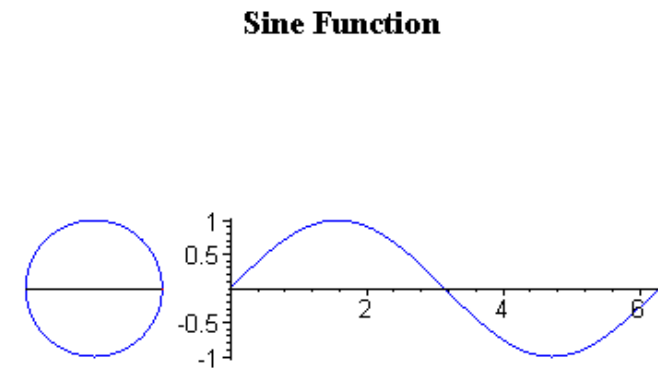
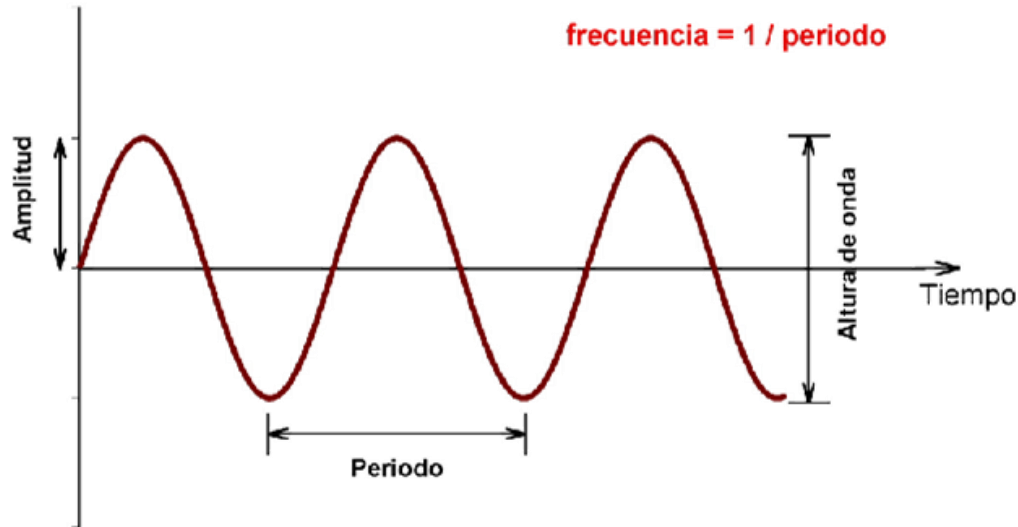


Hacemos un pequeño descanso...

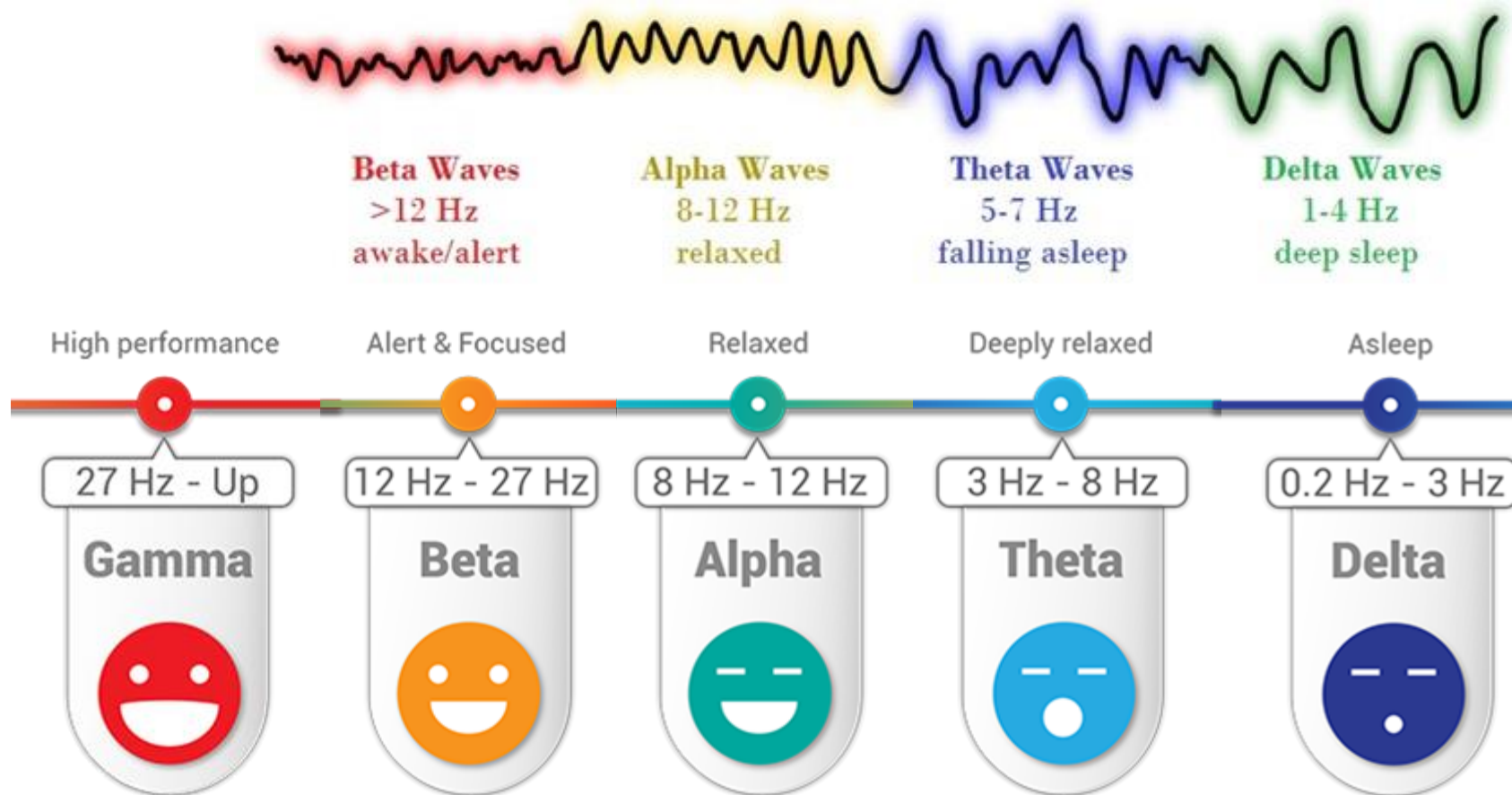


Ondas sinusoidales

- Funciones dependientes del tiempo
- Caracterizadas por:
 - Período (o frecuencia): tiempo transcurrido entre dos puntos equivalentes de la onda
 - Amplitud: la mitad de la amplitud del pico a pico
 - Fase: es la diferencia en grados entre un punto sobre este círculo y un punto de referencia

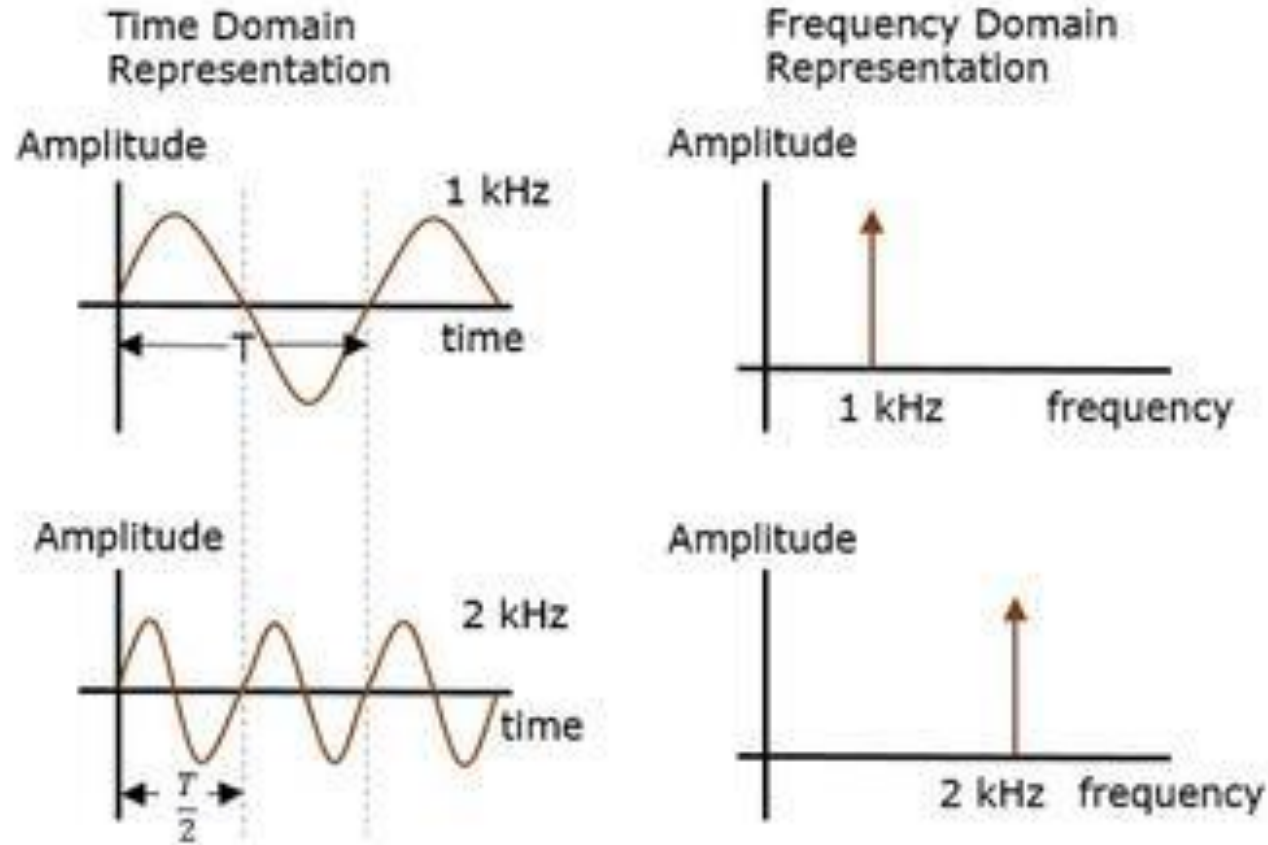


Ondas de diferentes frecuencias



Trasformada de Fourier

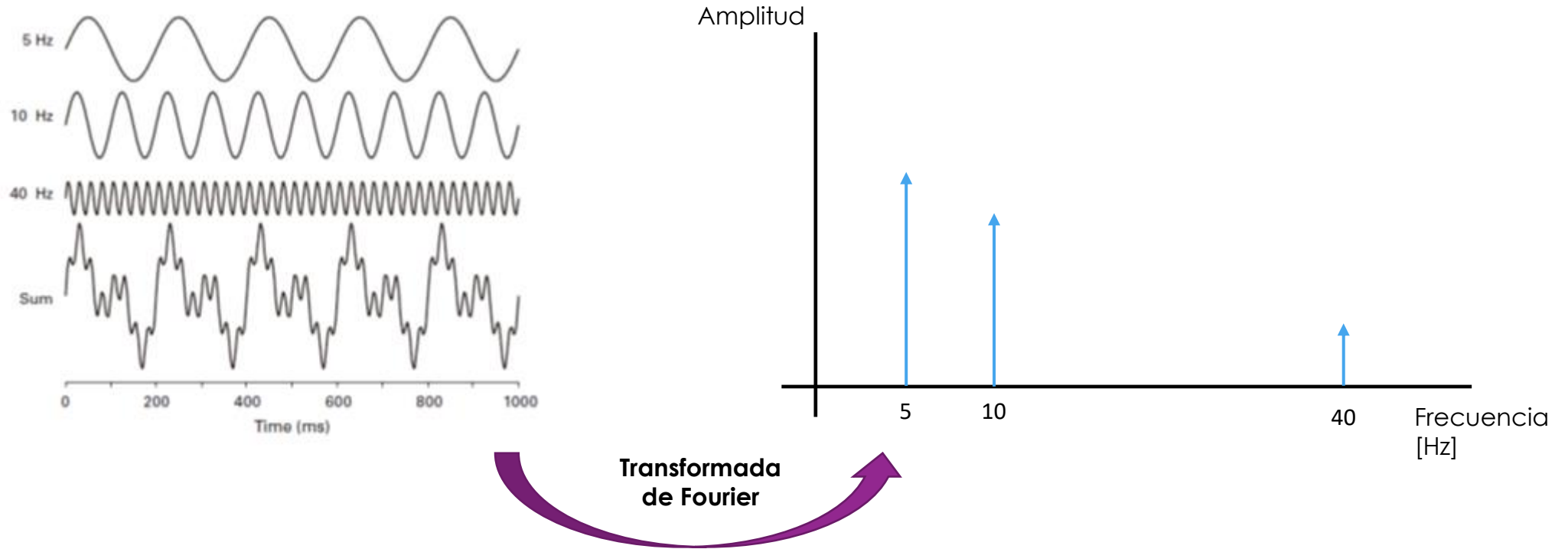
Dominio del Tiempo y Dominio de la Frecuencia



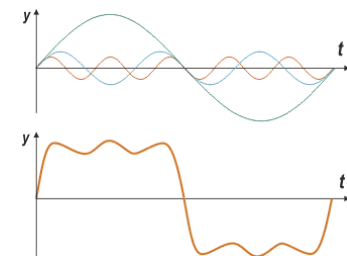
$$f = \frac{1}{T}$$

Trasformada de Fourier

Dominio del Tiempo y Dominio de la Frecuencia

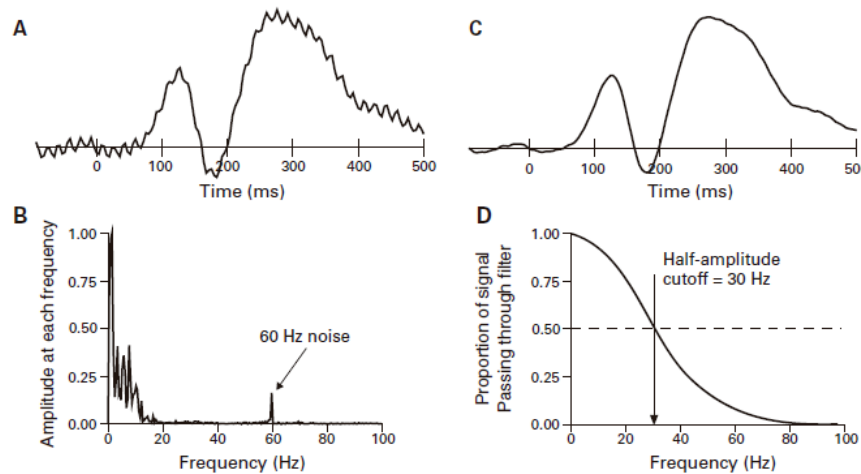
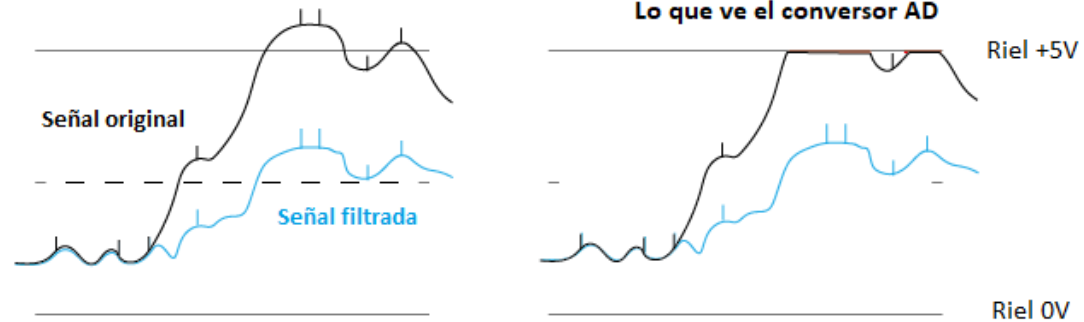


Cualquier señal periódica en el tiempo puede descomponerse como una suma de ondas senoidales de infinitas frecuencias



Filtrado

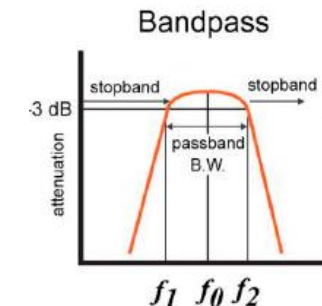
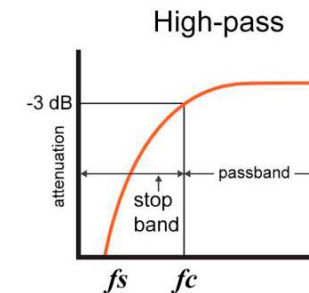
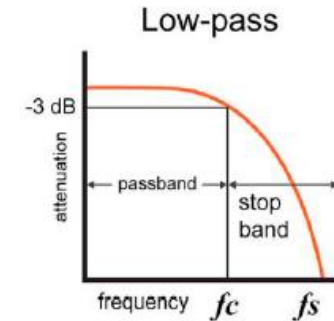
El filtrado es el proceso por el que la parte esencial o útil de una señal se separa de otras componentes extrañas o indeseadas.



Filtrado

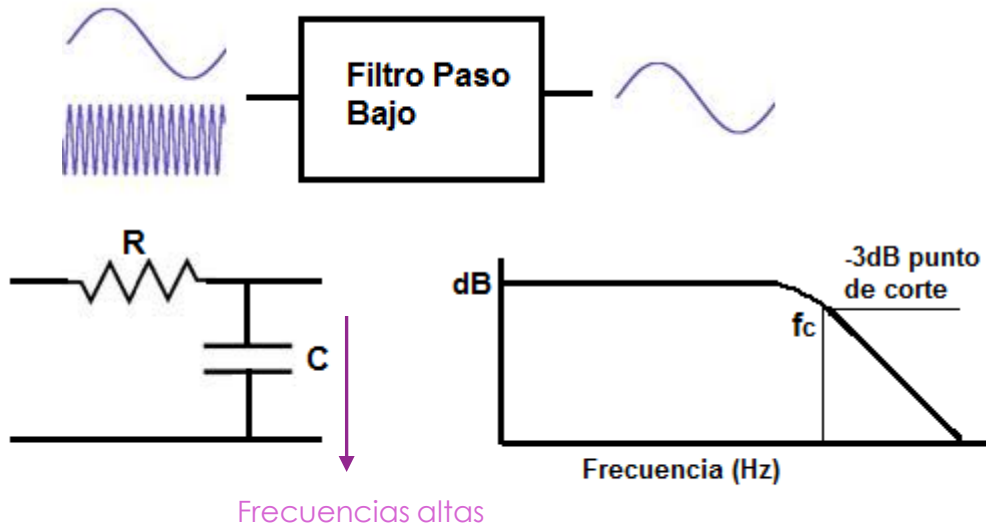
Tipos de Filtros

- **Filtro Pasa-Bajo:** deja pasar solo componentes de frecuencia por debajo de la frec. de corte
- **Filtro Pasa-Alto:** deja pasar solo componentes de frecuencia por encima de la frec. de corte
- **Filtro Pasabanda:** combinación de un filtro pasa-bajo y pasa-alto.
- **Filtro Notch(ranura):** deja pasar todos los componentes de frecuencia excepto el de un rango muy acotado

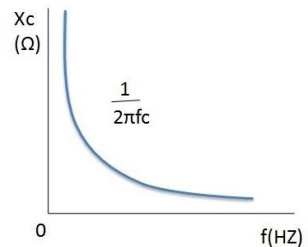


Filtrado

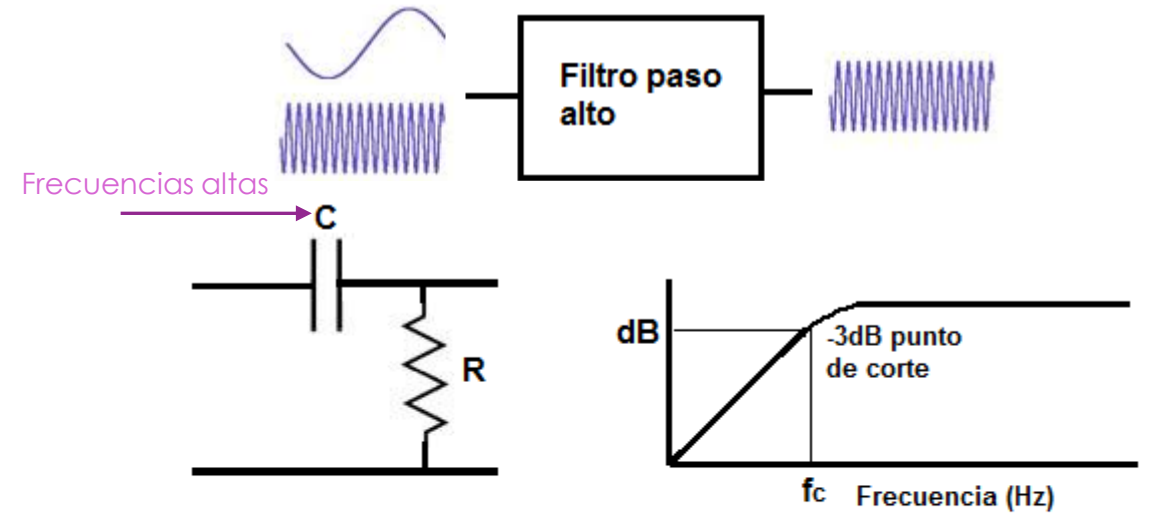
Filtros pasivos RC



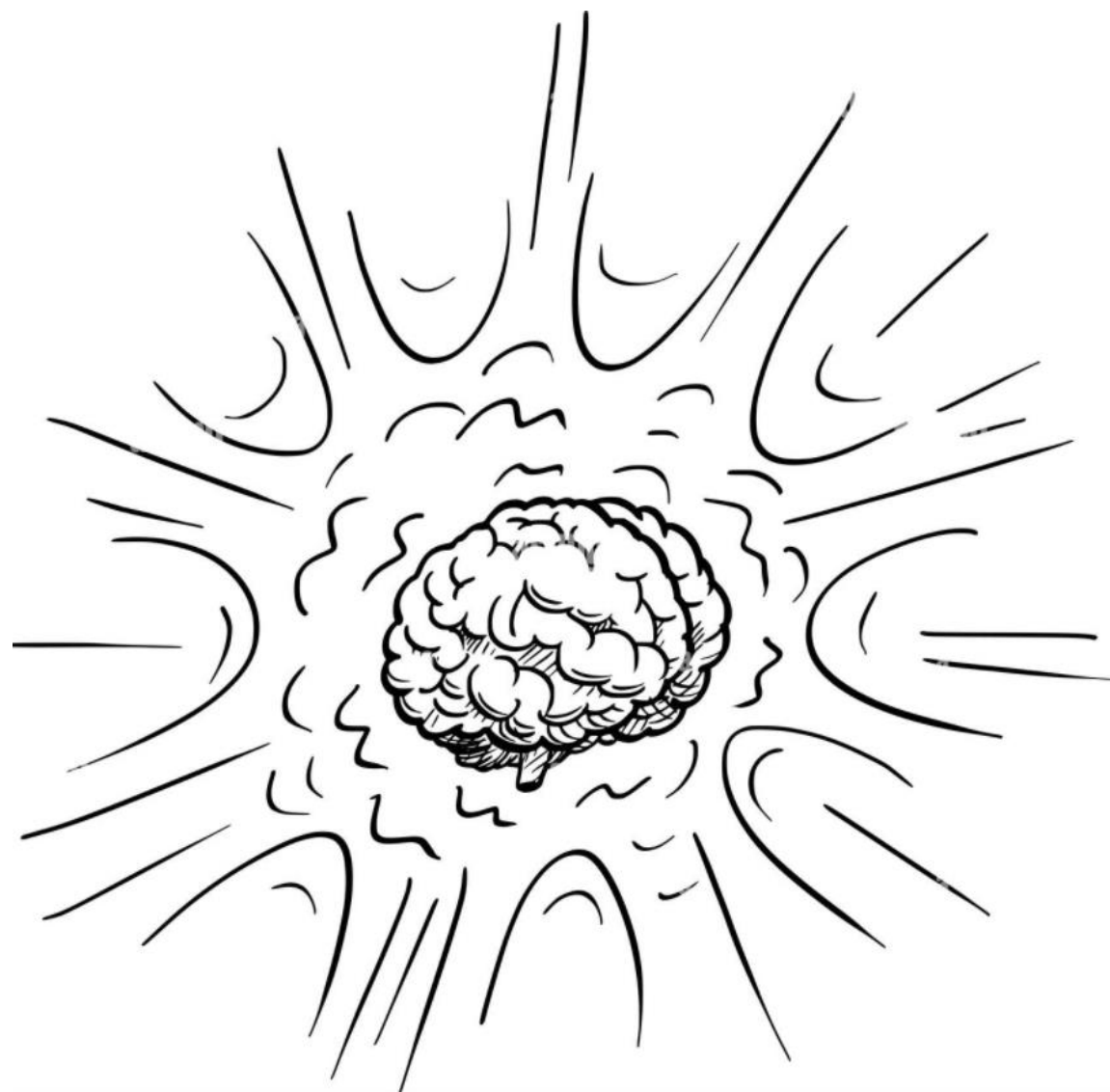
$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$



$$X_c = \frac{1}{2\pi fC}$$



$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$



Hasta aquí llegamos ...