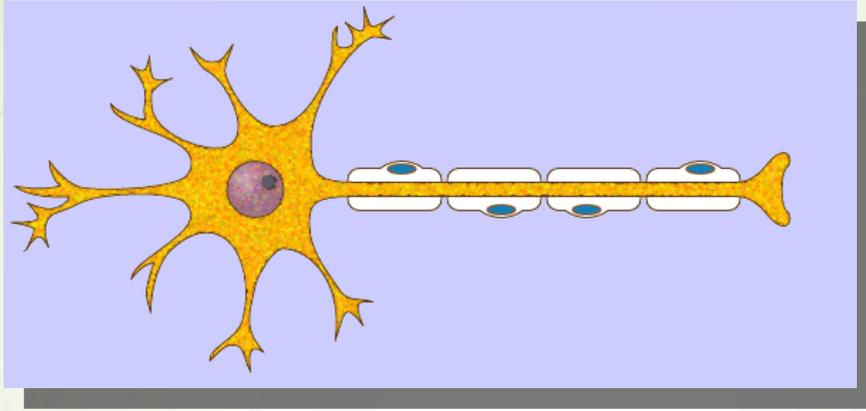


The background features a complex, glowing pattern of yellow-green lines that radiate from a central point, resembling a neural network or a starburst. The lines are thick and have a soft, ethereal glow, set against a solid black background. The overall effect is dynamic and scientific.

# Impulso Nervioso y sinapsis



**Impulso nervioso**

# Impulso Nervioso

## Fenómeno de Membrana



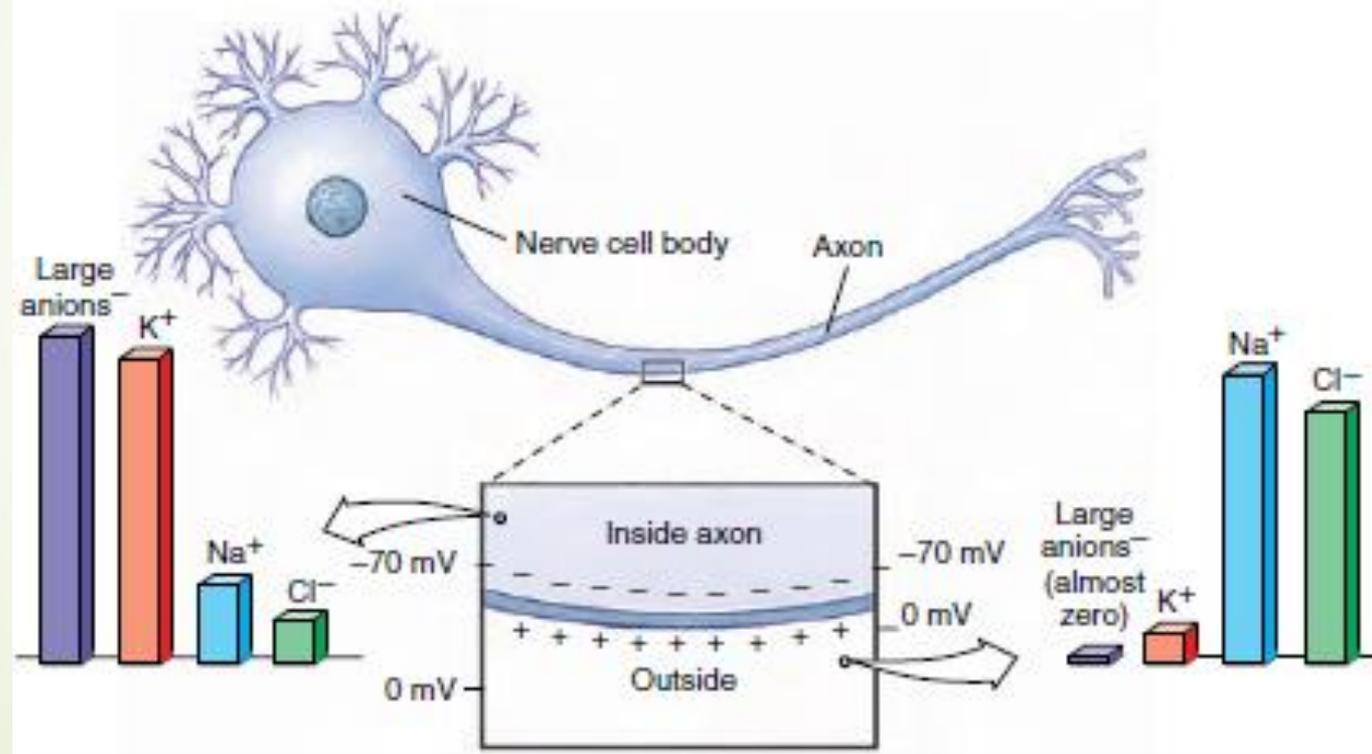
Un **ESTÍMULO** corresponde a un cambio ambiental capaz de producir la alteración en la polaridad de la membrana, de tal manera que produzca el impulso nervioso o potencial de acción.

El estímulo con intensidad mínima capaz de producir un impulso nervioso es el **ESTÍMULO UMBRAL**.  
**Defina en su cuaderno : estimulo subumbral y supraumbral**

# Impulso Nervioso

La propiedad más importante de las neuronas es responder ante estímulos, generando una respuesta bioeléctrica que viaja a lo largo de toda la neurona. Esta propiedad se conoce como excitabilidad.

Esta propiedad depende de las concentraciones de iones que hay dentro y fuera de la membrana plasmática



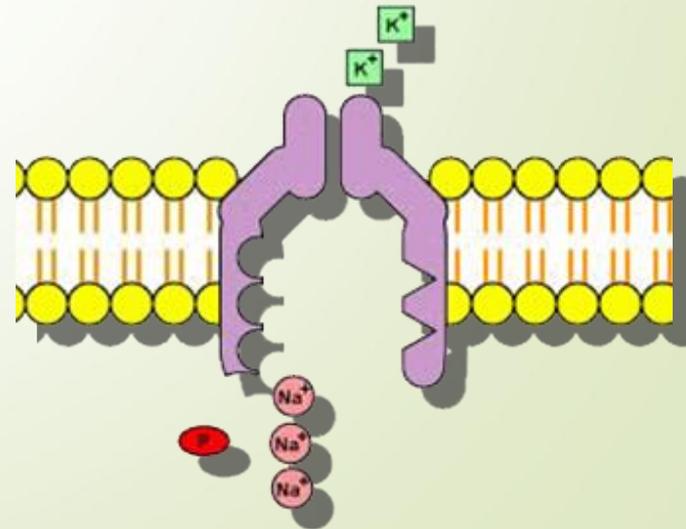
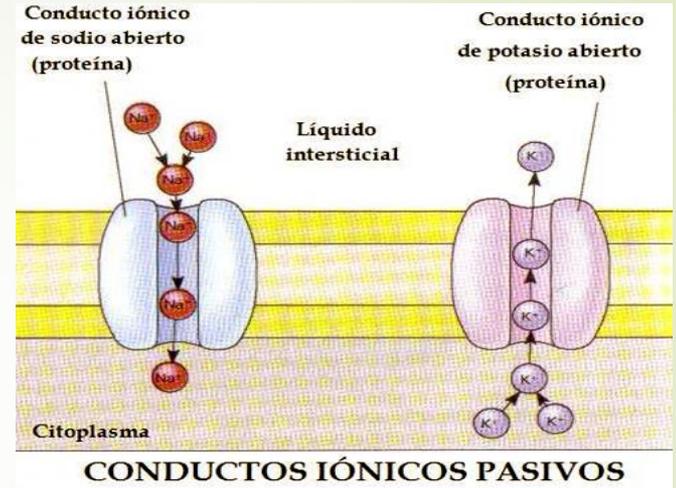
# Impulso Nervioso

## POTENCIAL DE MEMBRANA EN REPOSO

Los canales iónicos, permiten la difusión de  $\text{Na}^+$  hacia el interior de la célula y  $\text{K}^+$  hacia el exterior, a favor de su gradiente de concentración.

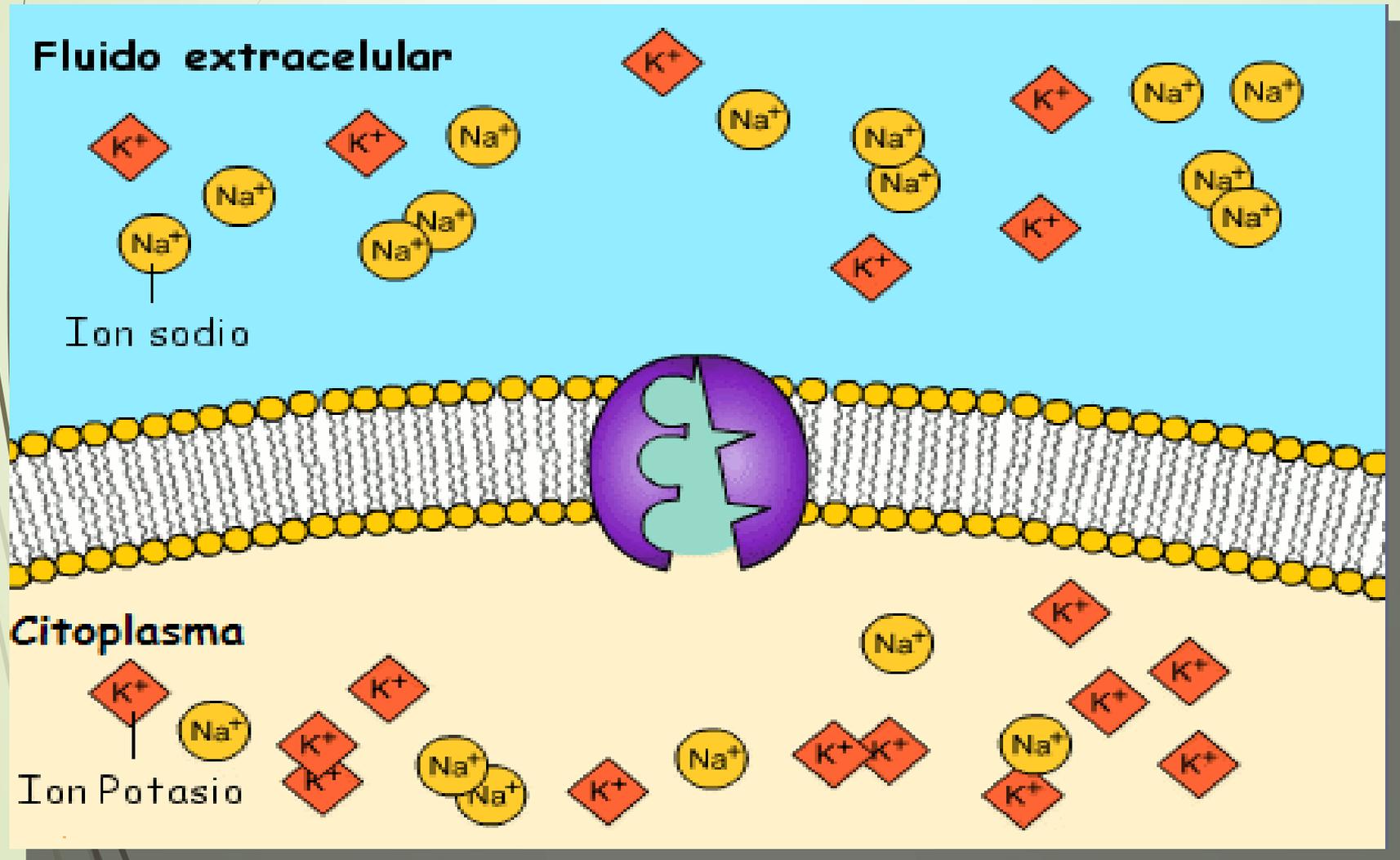
La Bomba de  $\text{Na}^+-\text{K}^+$  es la encargada de evitar que el flujo de los iones, alcancen el equilibrio. Por cada **tres iones sodio** que devuelve al exterior **ingresa dos potasio**.

La Bomba de Sodio-Potasio mantiene el gradiente de concentración entre estos dos iones.



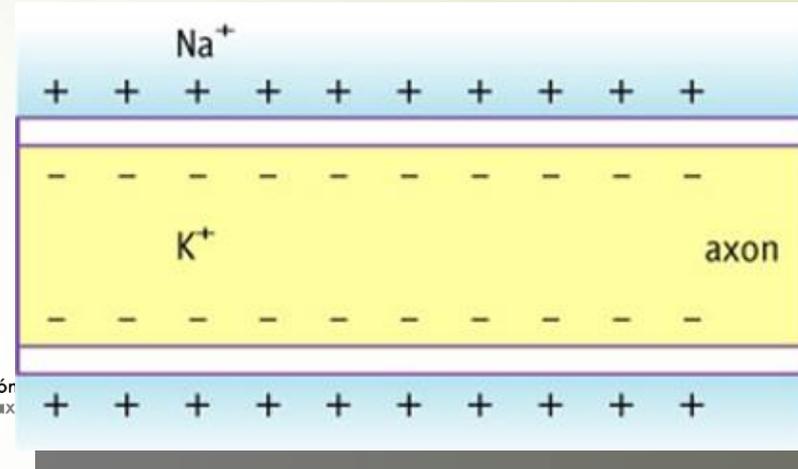
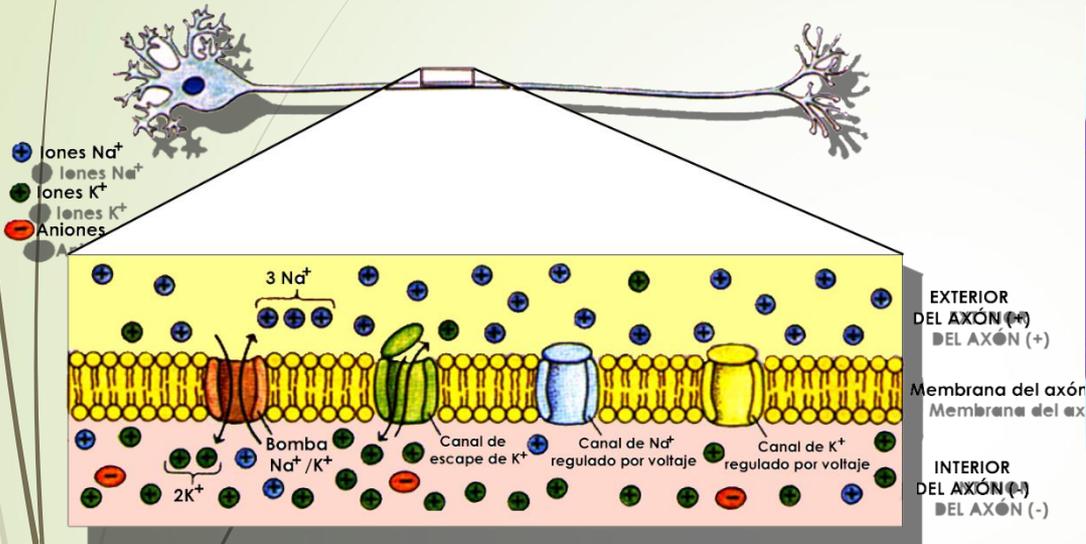
# Impulso Nervioso

## POTENCIAL DE MEMBRANA EN REPOSO



# Impulso Nervioso

## POTENCIAL DE MEMBRANA EN REPOSO

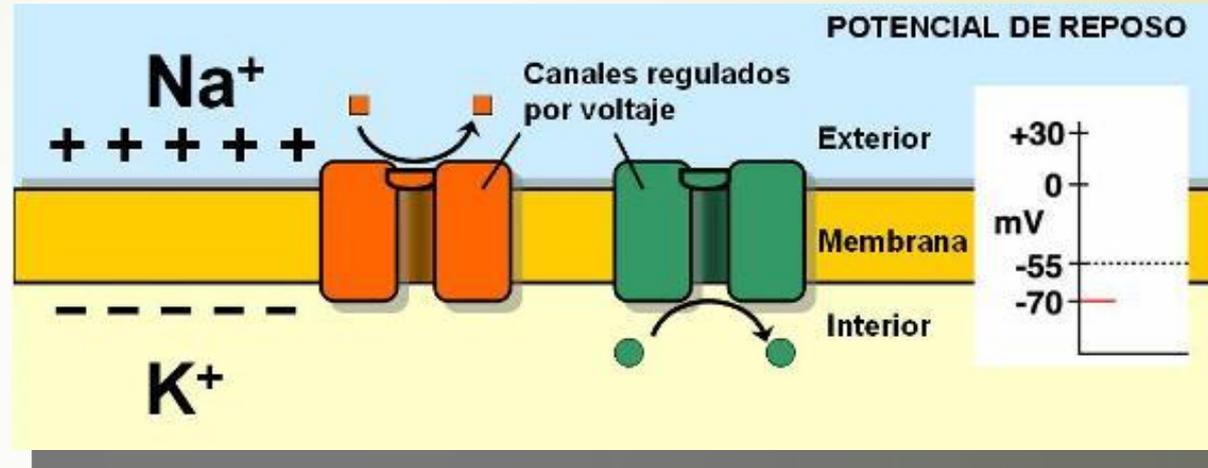


El potencial de membrana en reposo se puede medir como electricidad en milivolts (mV).  
**POTENCIAL DE REPOSO =  $-70$  mV**

# Impulso Nervioso

## Canales iónicos sensibles al voltaje

Existen canales iónicos sensibles al voltaje para sodio y para potasio. El estímulo produce que se abran canales sensibles al voltaje para SODIO.

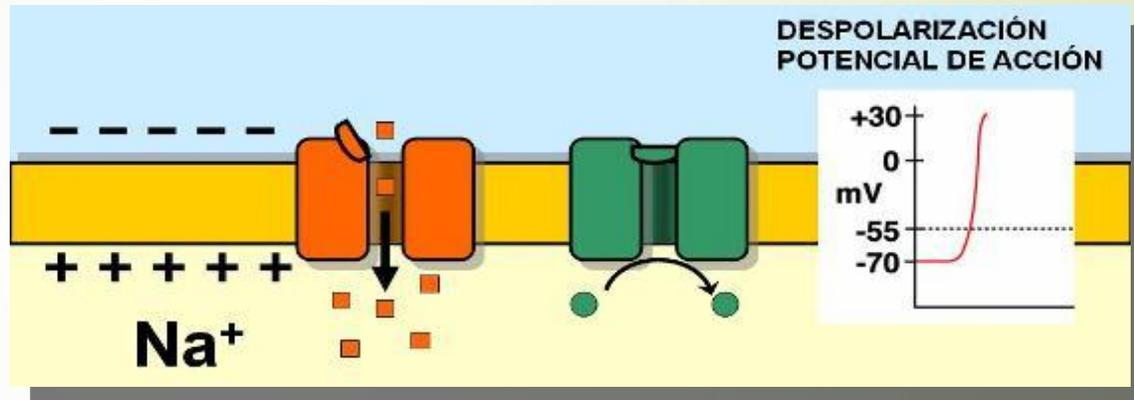


# Impulso Nervioso

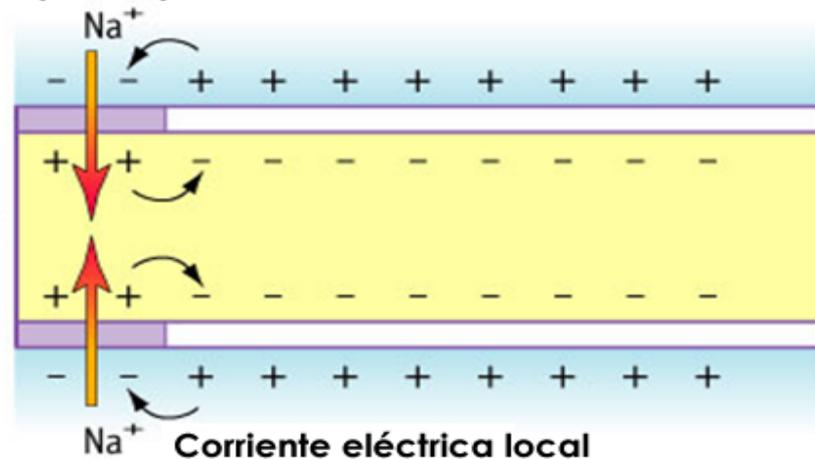
Cuando un estímulo adecuado provoca un cambio en la polaridad de la membrana se habla de **POTENCIAL DE ACCIÓN** o **IMPULSO NERVIOSO**.

## Despolarización

- La Bomba de Sodio Potasio se desactiva.
- Se activan canales sensibles al voltaje para Sodio, lo que cambia la polaridad. El interior se vuelve positivo.
- El interior de la membrana alcanza unos **+35mV**.



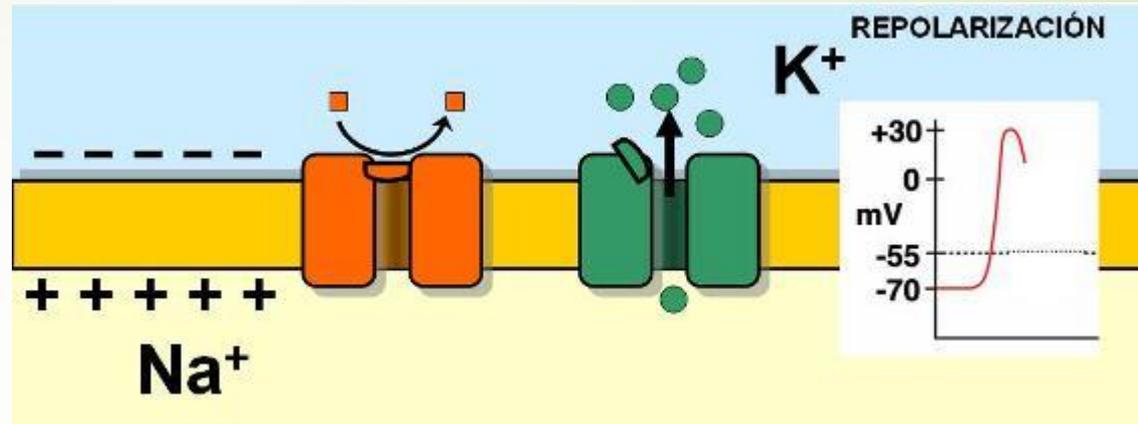
## primer potencial de acción



# Impulso Nervioso

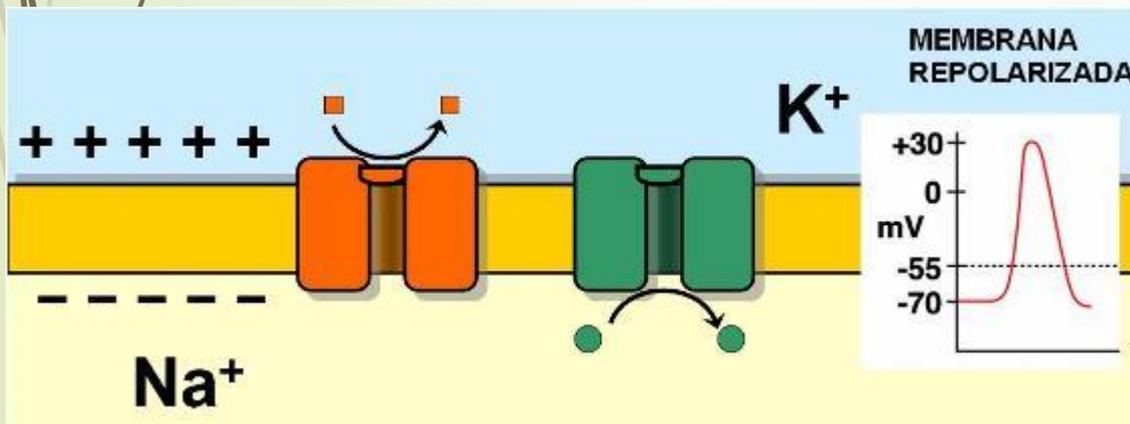
## Repolarización

A medida que el impulso eléctrico recorre el axón hacia el telodendrón, se va restituyendo la polaridad de este. A este proceso se le conoce como repolarización.



Se cierran los Canales sensibles al voltaje de SODIO

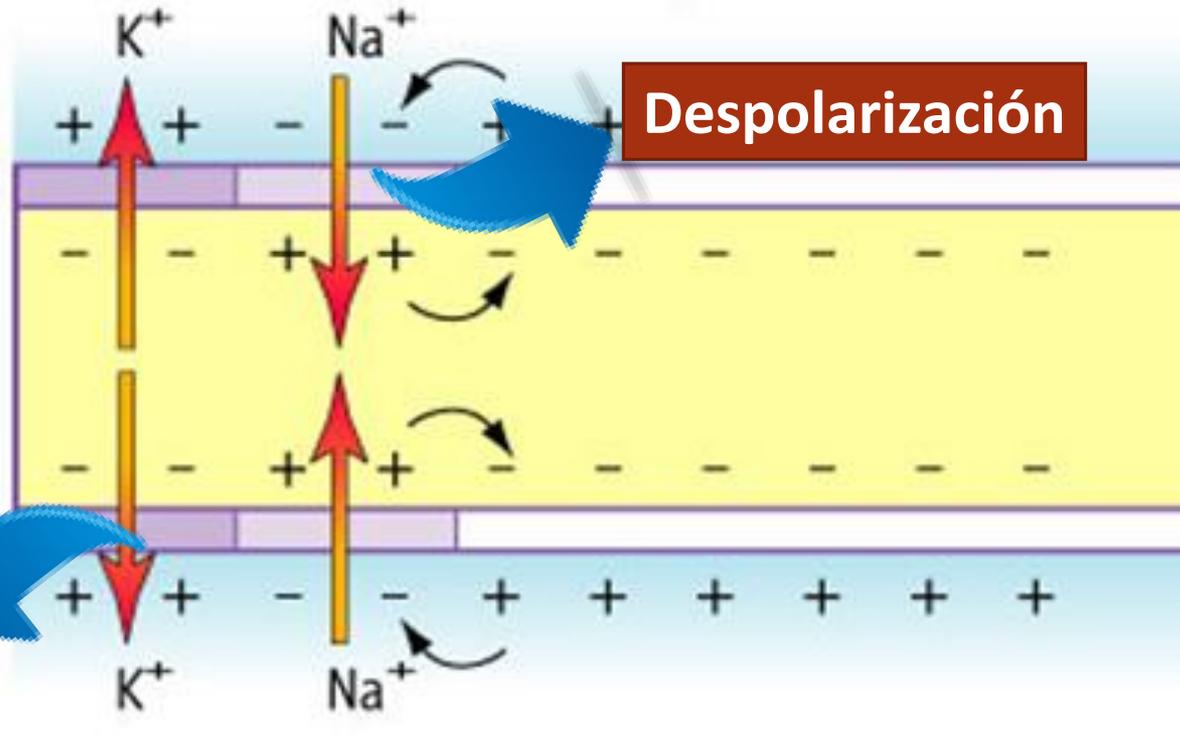
Se activan canales sensibles al voltaje para el **POTASIO**, que comienza a salir.



# Impulso Nervioso

## POTENCIAL DE ACCIÓN

segundo potencial de acción

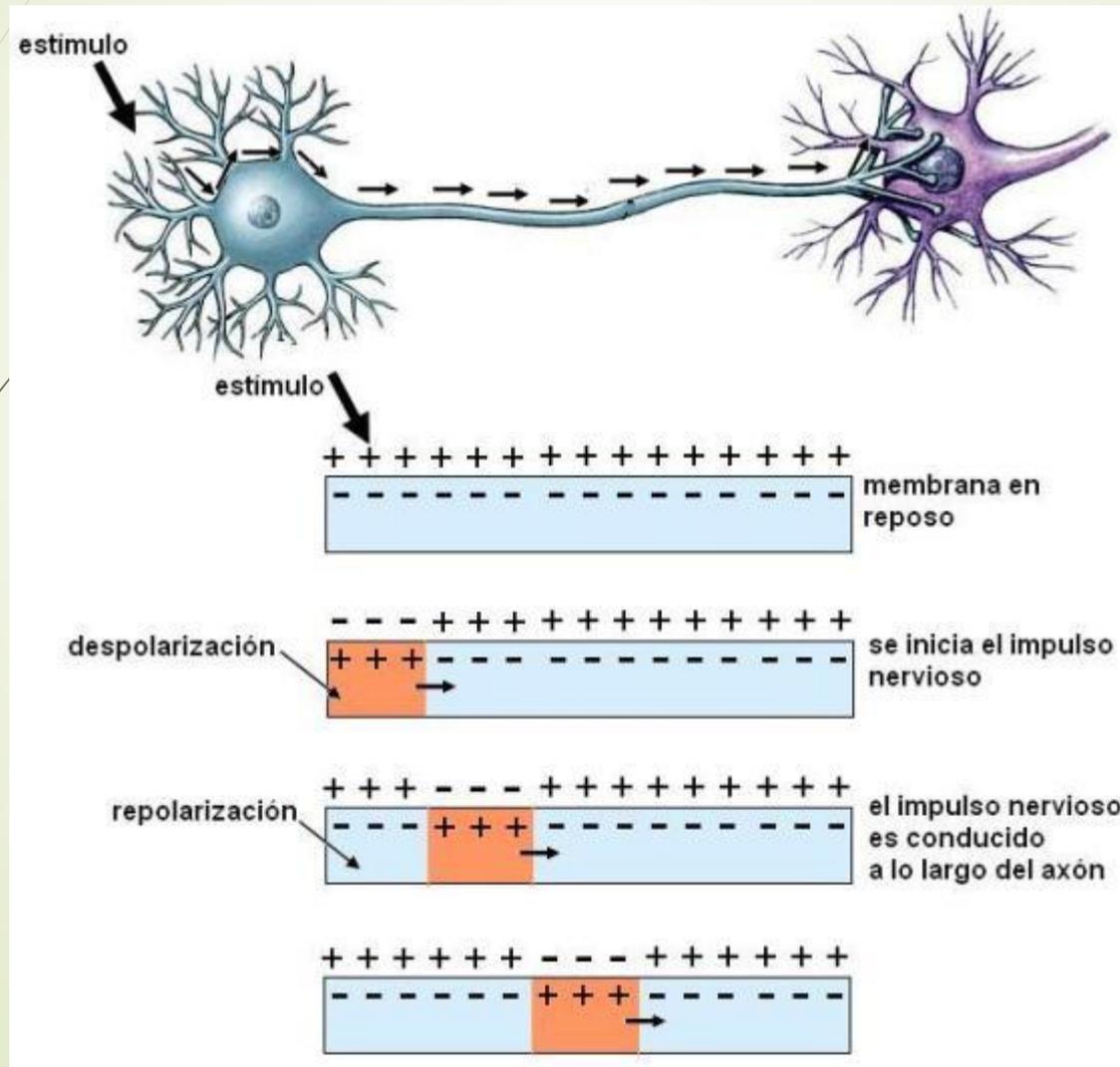


Repolarización

Despolarización

# Impulso Nervioso

## POTENCIAL DE ACCIÓN



# Impulso Nervioso

## Hiperpolarización

Debido a la salida masiva de Potasio de la célula, el interior de esta se vuelve más negativa que al comienzo, llegando incluso a los  $-90\text{mV}$ .

Los **canales sensibles al voltaje** se encuentran cerrados tanto para sodio como para potasio.

¿Cómo la membrana vuelve a la normalidad después de la hiperpolarización?

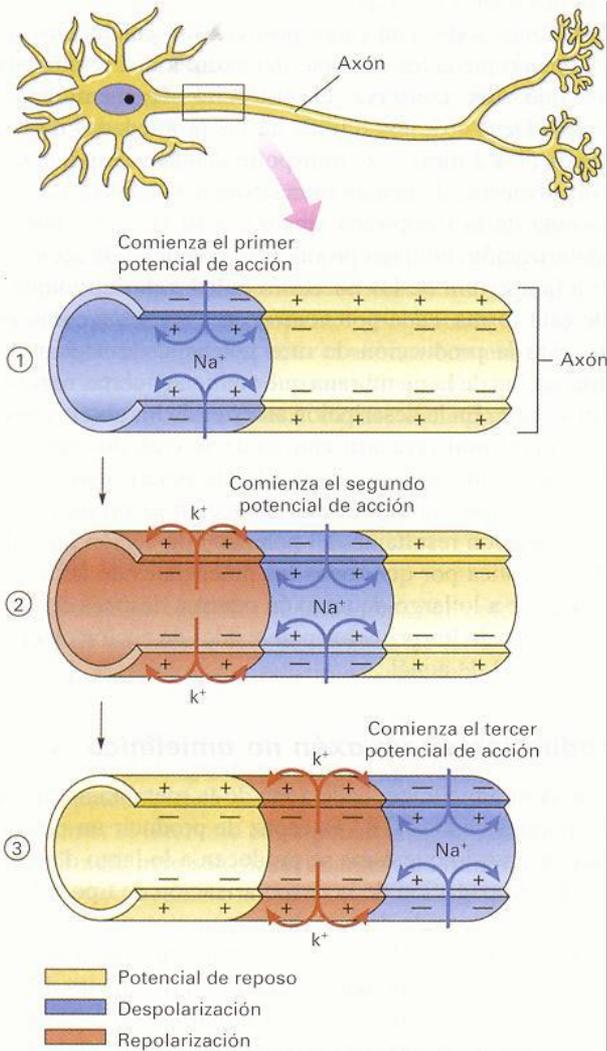
Se activa la Bomba de  $\text{Na}^+\text{-K}^+$ . Lo que permite que ingrese nuevamente el potasio y se regulen las concentraciones de Sodio.





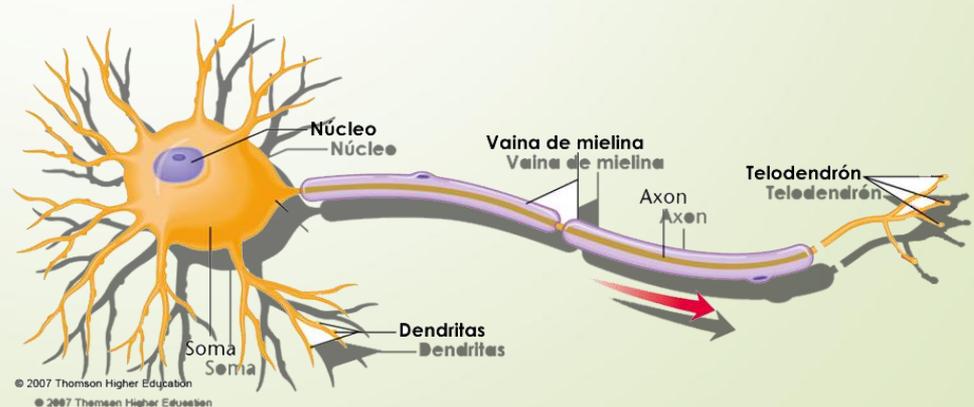
# Impulso Nervioso

## Características del impulso nervioso



Las neuronas se comportan según la **ley del todo o nada**. Si un estímulo alcanza el umbral, se inicia el potencial de acción y éste tiene siempre la misma intensidad. Si el estímulo no alcanza el umbral necesario, el potencial de acción no se inicia.

La dirección del impulso nervioso siempre es, desde el soma hacia hasta el telodendrón más específicamente al **BOTÓN SINÁPTICO**.



# Impulso Nervioso y periodo refractario

Mientras dura el potencial de acción, la neurona se halla en un **período refractario absoluto**, en el cual no responde a ningún estímulo.

A éste le sigue un **período refractario relativo**, de varios milisegundos, durante el cual la neurona puede responder, pero con un umbral más alto.

El disparo de un nuevo potencial de acción requiere el restablecimiento completo del estado de reposo.

# Impulso Nervioso

## Factores que afectan la velocidad de conducción del impulso nervioso

### Temperatura

Cuando las fibras nerviosas están a mayor temperatura conducen el impulso nervioso a mayor velocidad, cuando están frías conducen el impulso a menor velocidad.

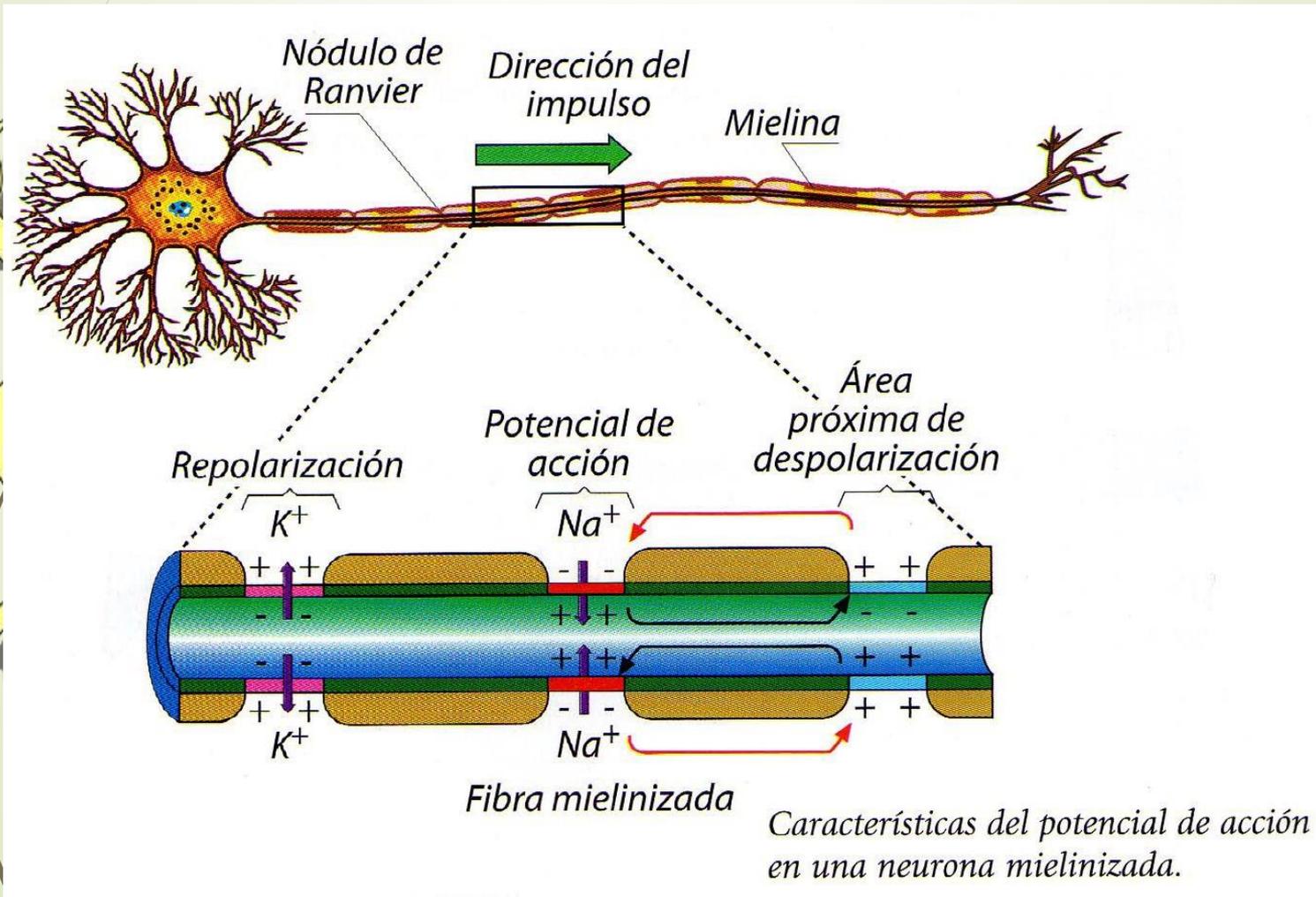
### Diámetro del axón.

**¿Por qué un axón de mayor diámetro conduce el impulso nervioso a mayor velocidad?**

Porque al ser de mayor diámetro ofrece menor resistencia al paso de los iones. La velocidad es inversamente proporcional a la resistencia.

# Impulso Nervioso

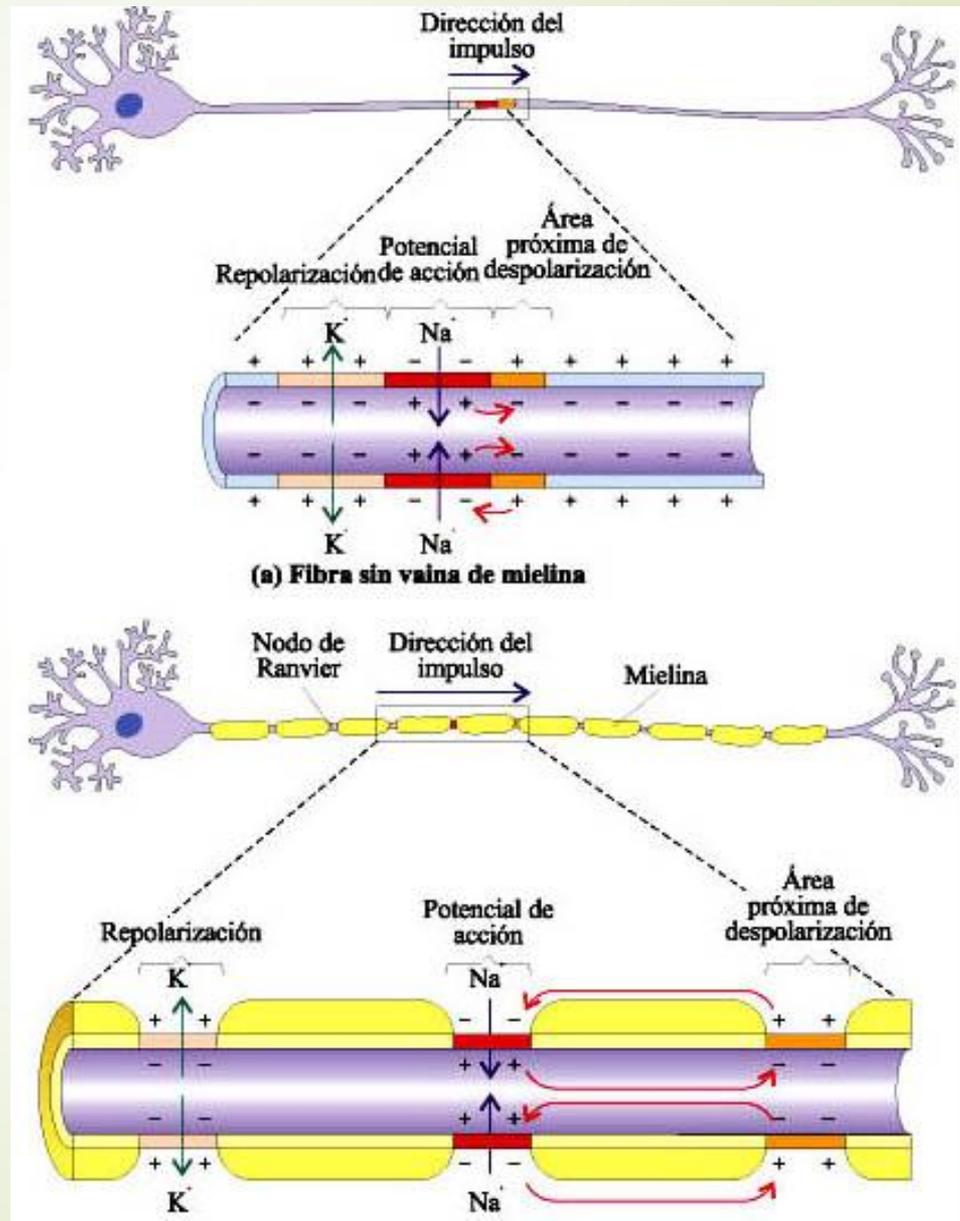
## Factores que afectan la velocidad de conducción del impulso nervioso



Características del potencial de acción en una neurona mielinizada.

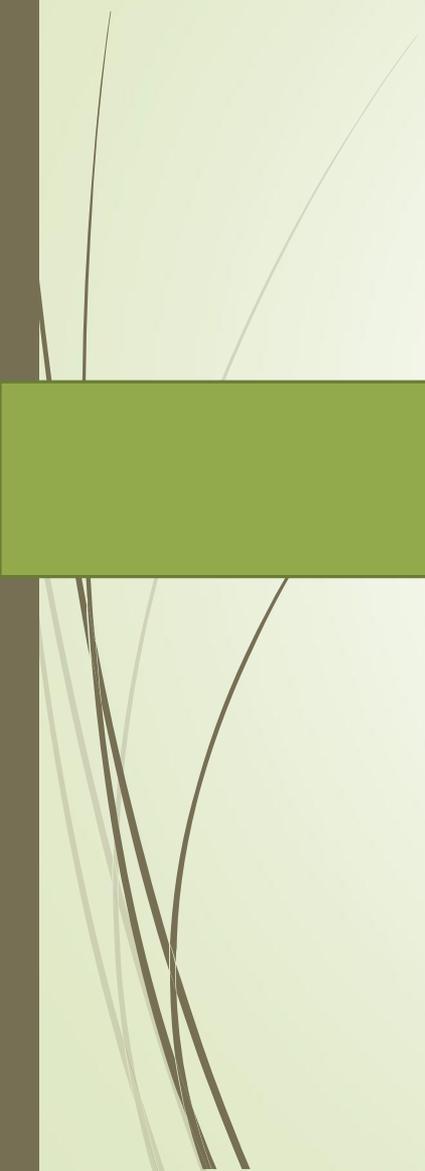
# Impulso Nervioso

Neurona sin vaina de mielina y con vaina de mielina





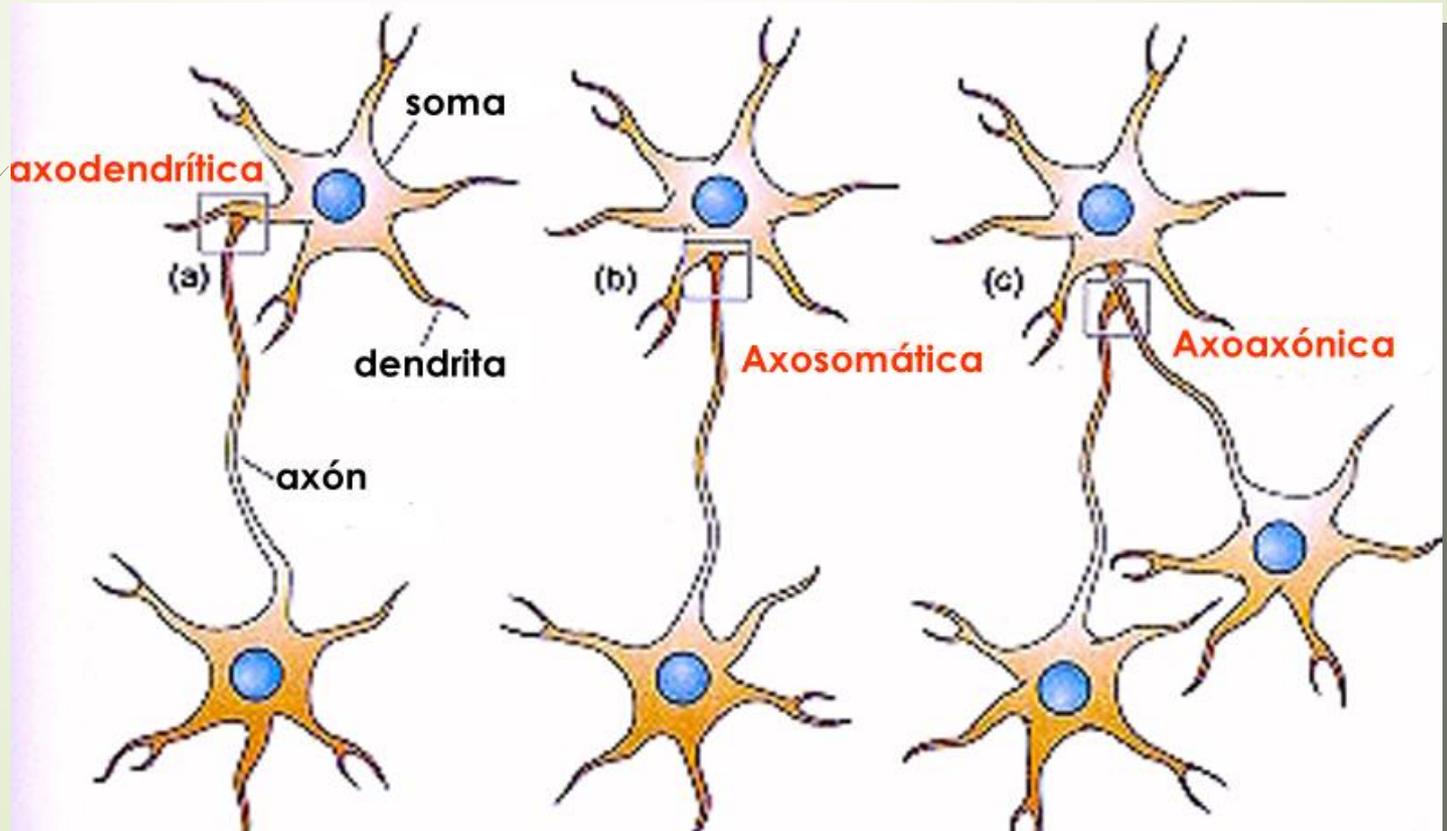
# Sinapsis



# Sinapsis

Corresponde a la unión o conexión entre 2 mas estructuras.  
En el sistema nervioso, podemos encontrar varios tipos de sinapsis: Sinapsis neuronal (neurona-neurona), sinapsis neuro muscular (neurona – músculo) y sinapsis neuro - glandular (neurona – glándula)

## Sinapsis neuronal



# Sinapsis neuronal

Existen dos tipos:

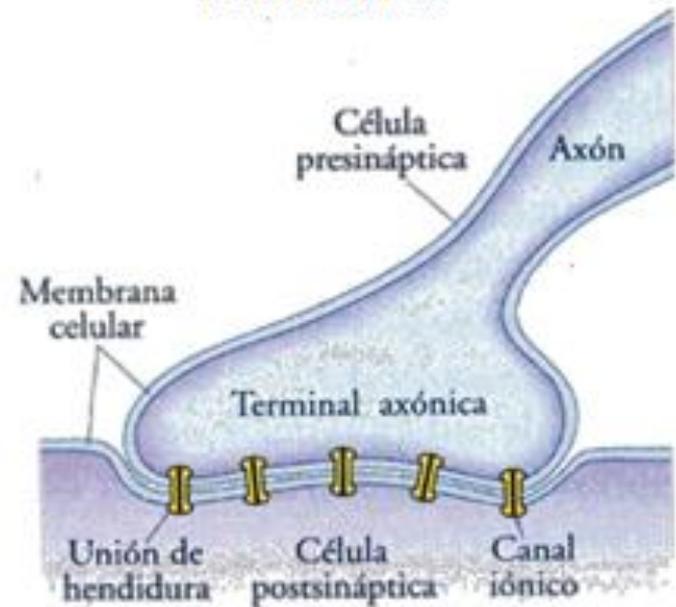
- Sinapsis eléctrica.
- Sinapsis química

## Unión Sináptica Química

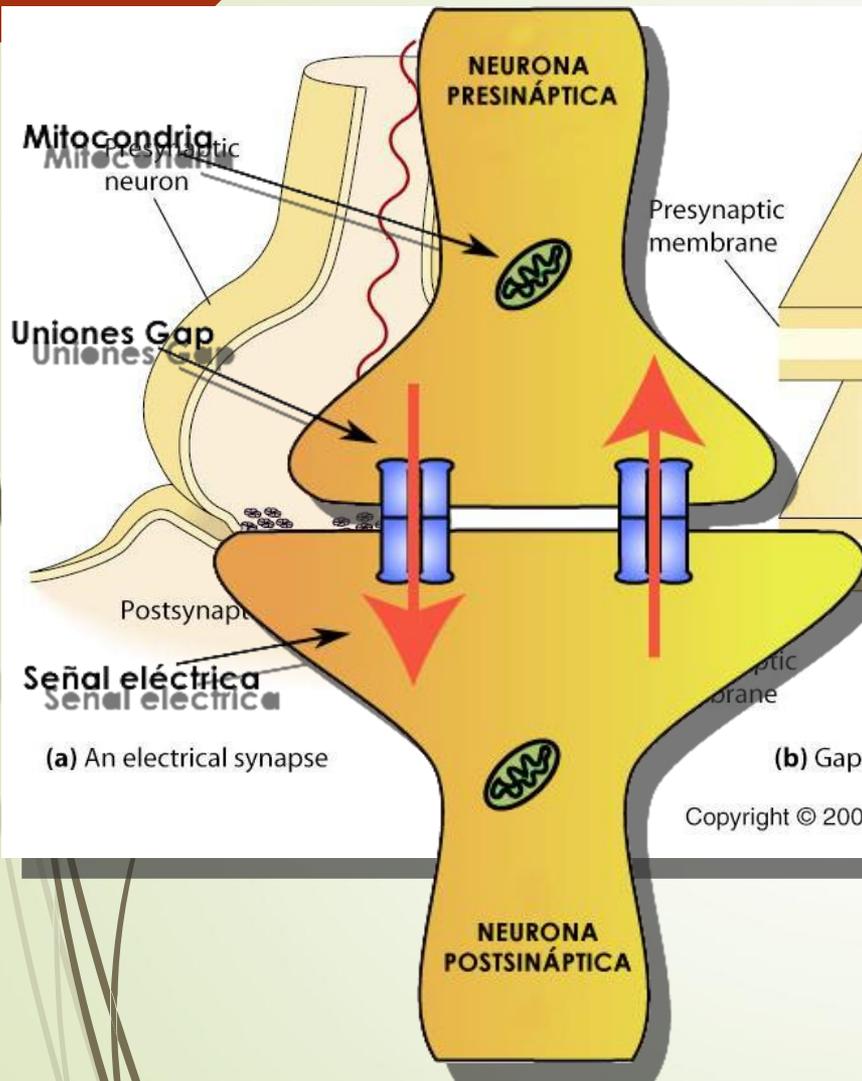


[Apuntomania.wordpress.com](http://Apuntomania.wordpress.com)

## Unión Sináptica Eléctrica



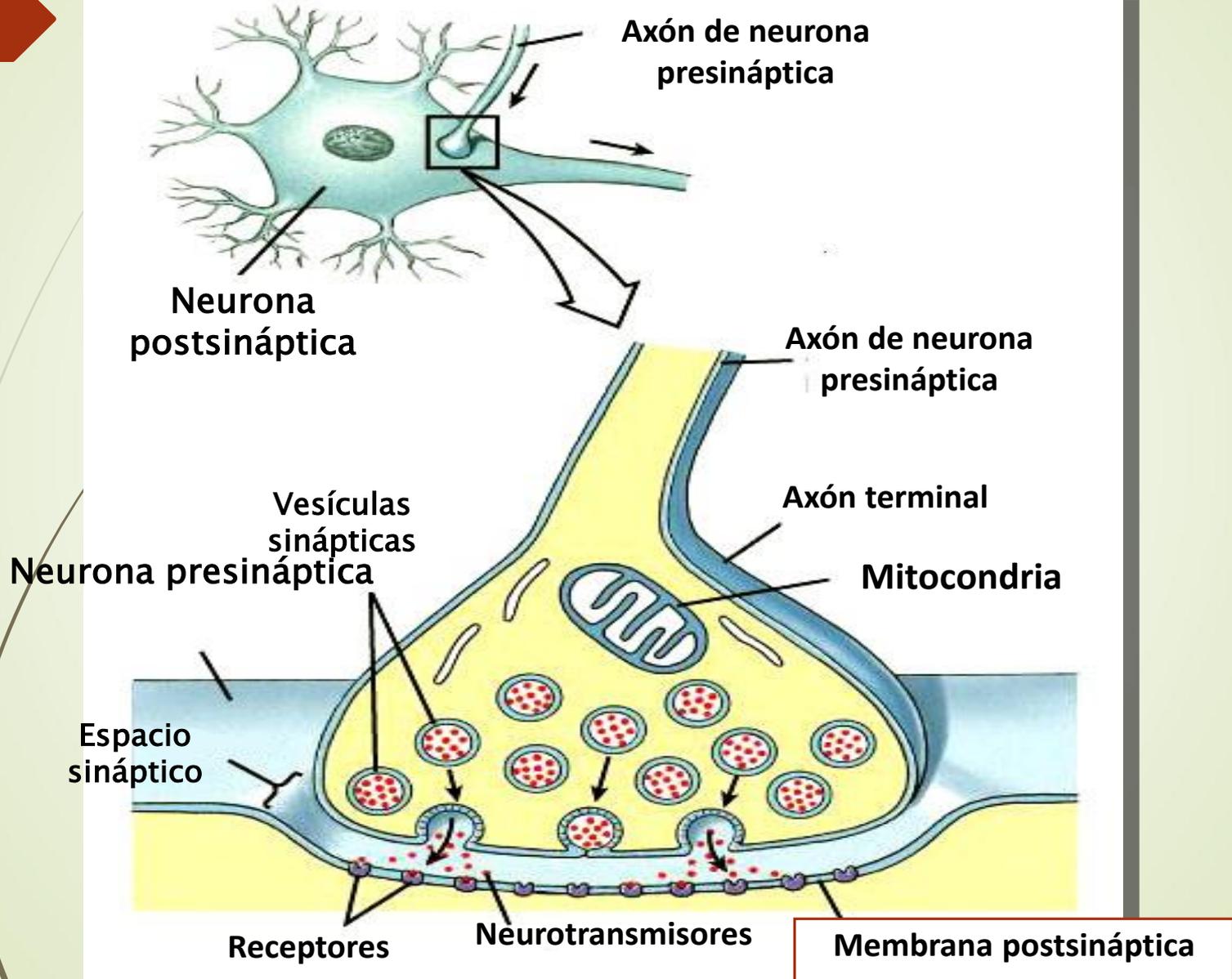
# Sinapsis eléctrica



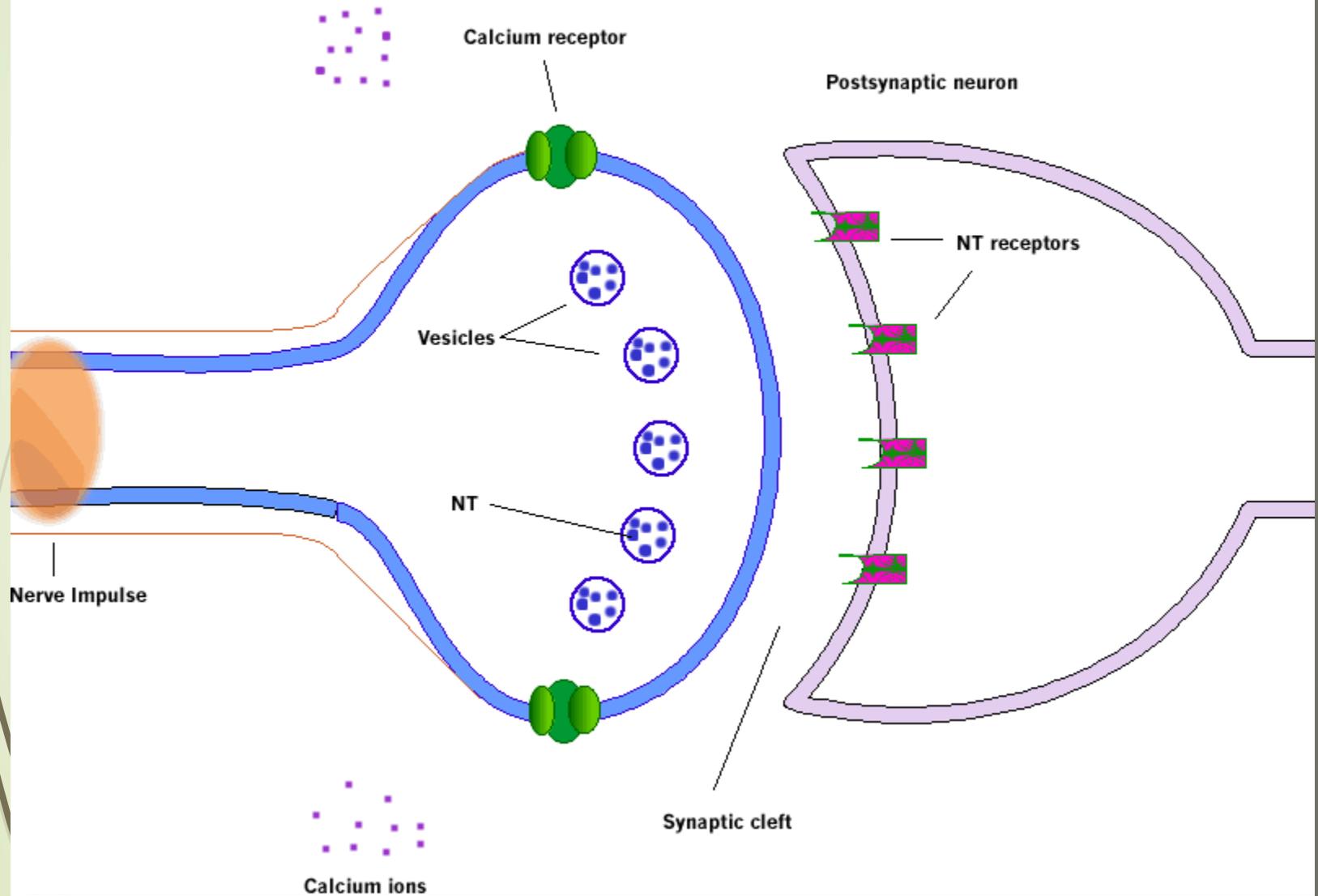
En la sinapsis eléctrica la señal eléctrica pasa directamente de una neurona a la otra por las uniones comunicantes.

- Es sumamente rápida (no hay retardo sináptico).
- No participan neurotransmisores (señales químicas) en la transmisión.
- Puede operar en ambas direcciones, aunque en general funciona en una única dirección.

# Sinapsis química

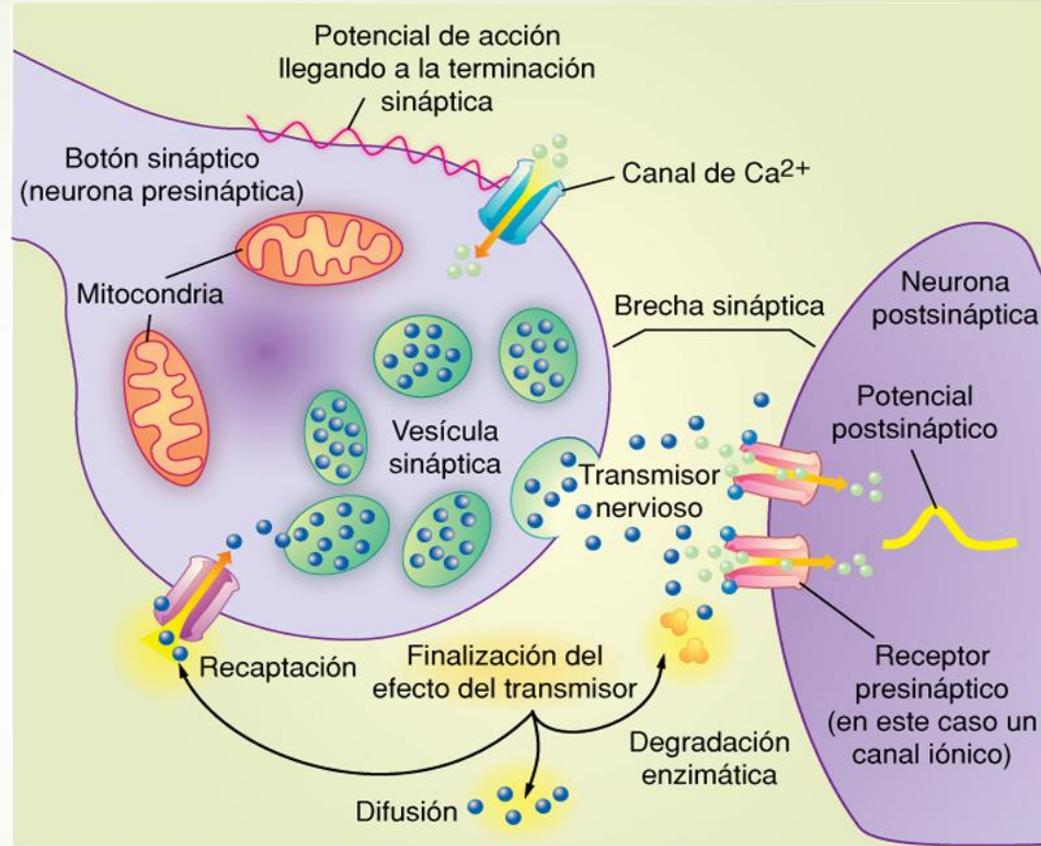


# Sinapsis química

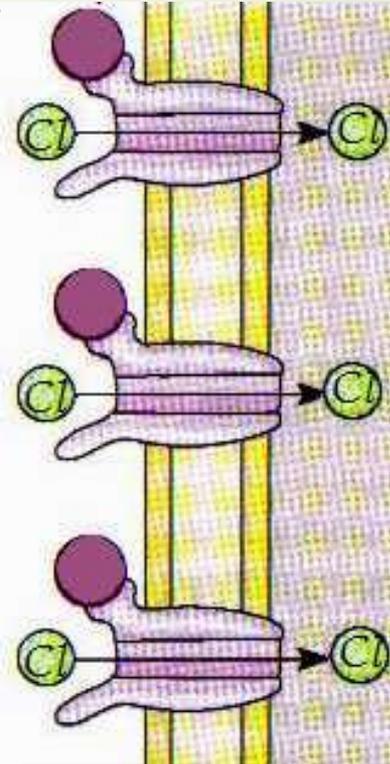
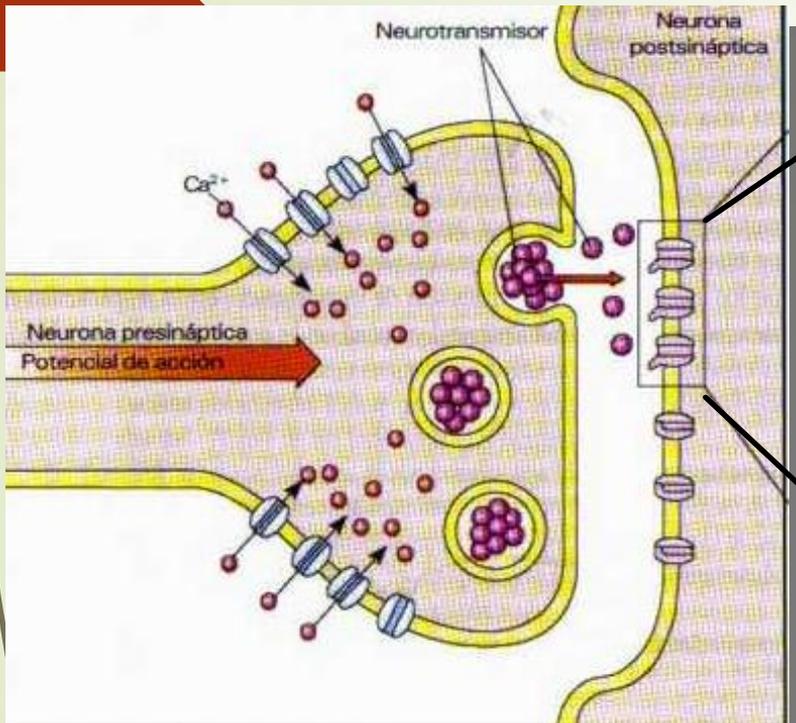


# Etapas de la Sinapsis química

- Llegada del impulso nervioso al botón.
- Ingreso de iones de Calcio al interior del botón.
- Liberación del neurotransmisor por exocitosis.
- Fijación de los neurotransmisores a los receptores de la membrana de la neurona postsináptica.
- Apertura de canales de Na, Cl o K.
- Eliminación del neurotransmisor luego de actuar en la neurona postsináptica.
- Recaptura del neurotransmisor.



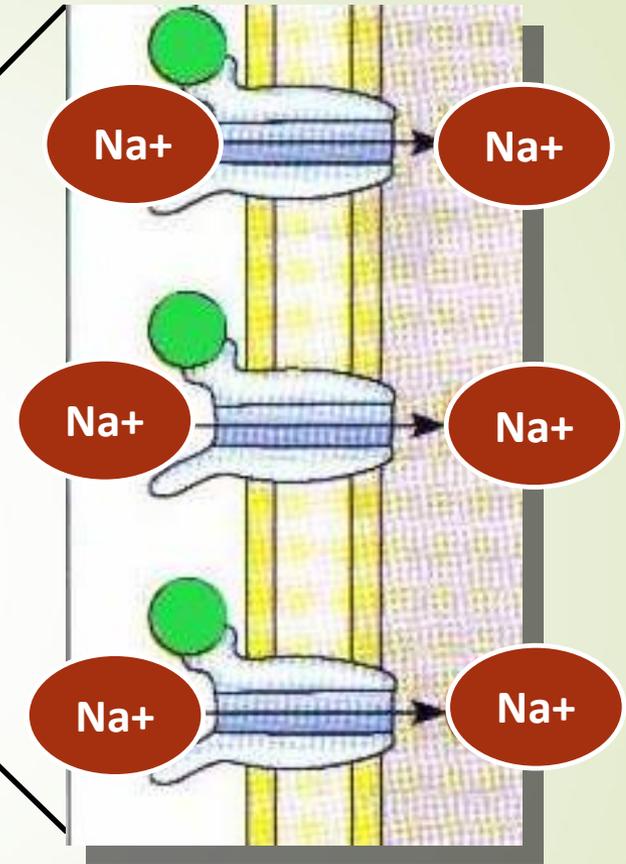
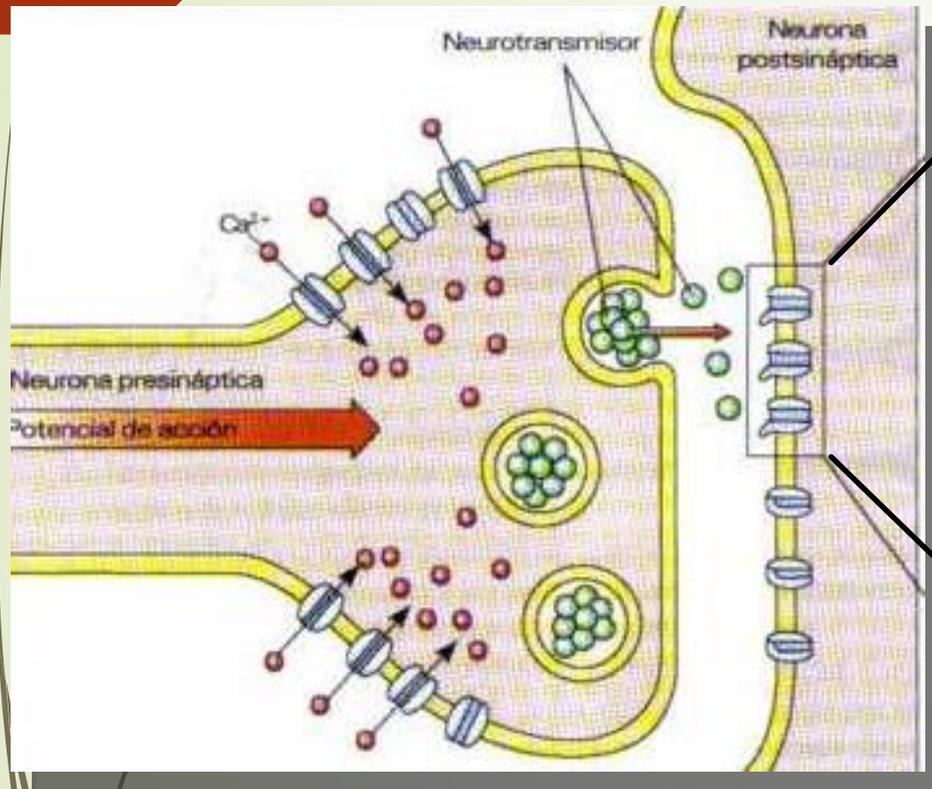
# Sinapsis química inhibitoria



La unión neurotransmisor –receptor desencadena principalmente la apertura de canales de cloro lo que produce una hiperpolarización de la membrana (potencial postsináptico inhibitorio (PPSI)). El interior se hace más negativo.

El GABA es un inhibidor del encéfalo.

# Sinapsis química excitatoria

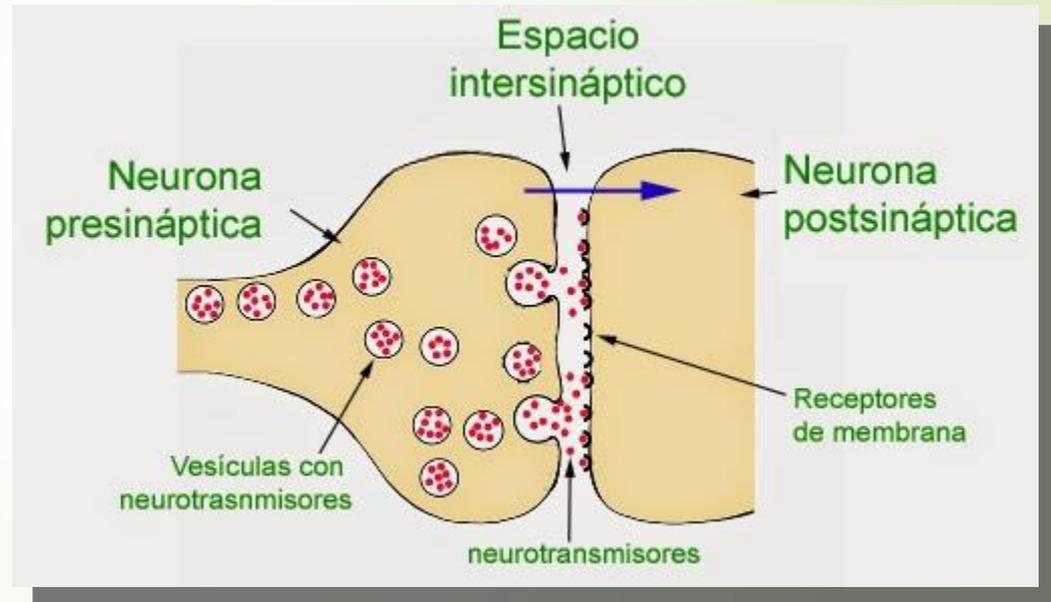


La unión neurotransmisor –receptor desencadena principalmente la apertura de canales para el **sodio** lo que produce una despolarización de la membrana (potencial postsináptico excitatorio (PPSE)). El interior se hace más positivo. El Acetilcolina es un neurotransmisor excitador de la células musculares.

# Sinapsis química

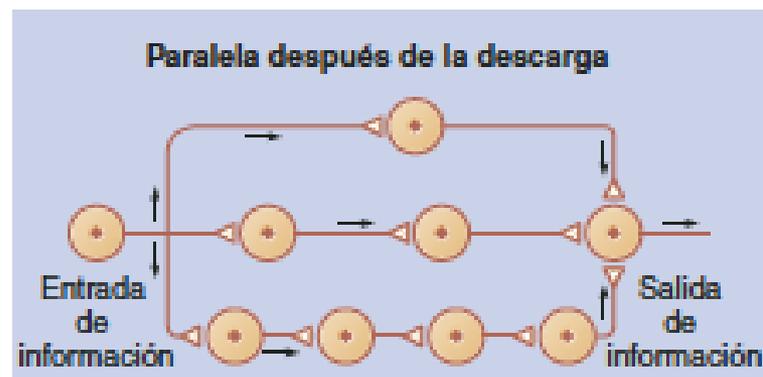
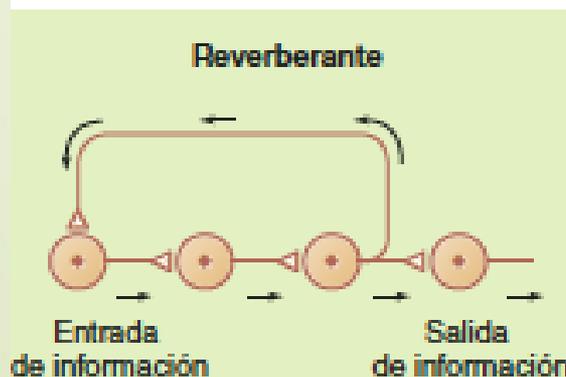
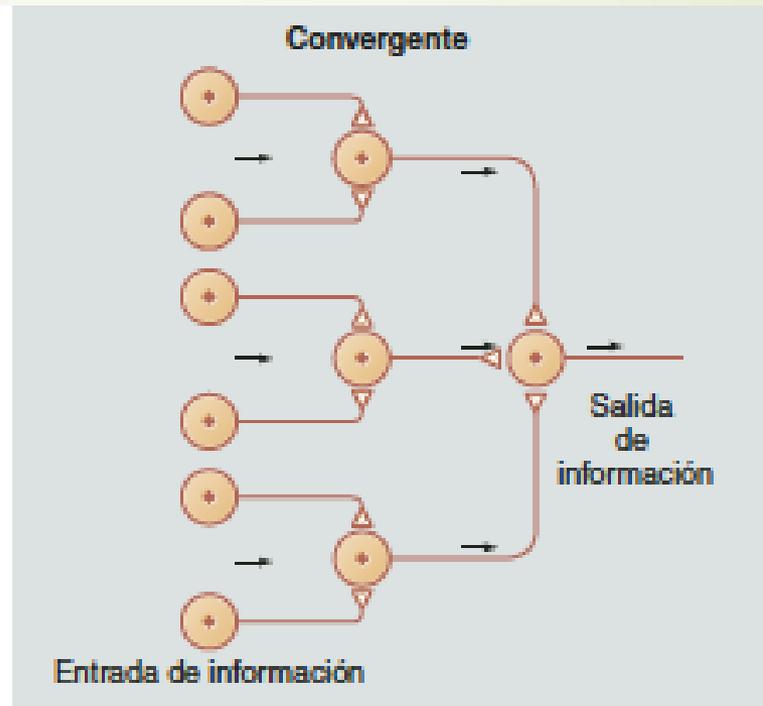
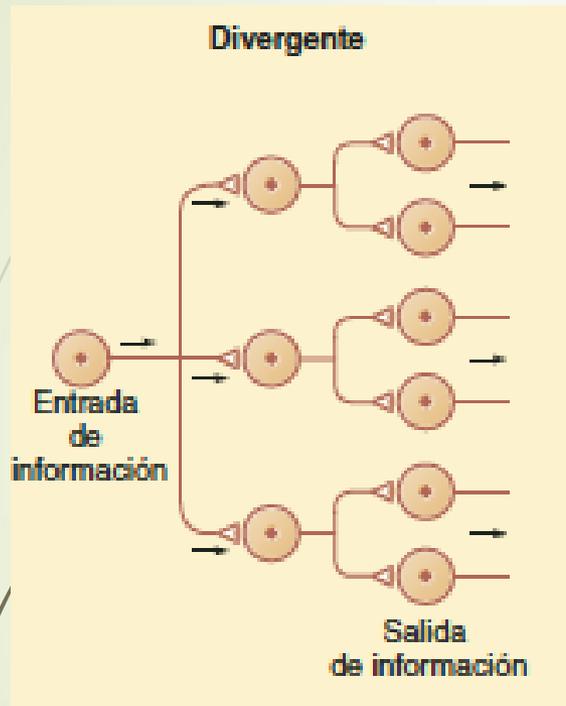
Los **PPE** y **PPI**, se suman algebraicamente en la membrana postsináptica y si alcanzan el umbral se genera un potencial de acción en la neurona postsináptica.

La generación del potencial de acción en la neurona postsináptica, depende del número de sinapsis química que presenta esta neurona.



# Sinapsis química

## Otra forma de clasificar a la sinapsis química



# Sinapsis química

<b>Neurotransmisor</b>	<b>Efecto</b>
<b>Acetilcolina (Ach)</b>	Excitador en las células musculares (provoca la contracción muscular).
<b>Glutamato</b>	Excitador en el SNC
<b>Glicina</b>	Inhibidor en la médula espinal.
<b>GABA (ácido gamma-aminobutírico)</b>	Inhibidor del encéfalo.
<b>Dopamina</b>	Genera PPE y PPI, participa en las respuestas emocionales y en la regulación del tono muscular.
<b>Encefalinas y endorfinas</b>	Intervienen en la inhibición del dolor, bloqueando la liberación de la sustancia P.
<b>Sustancia P</b>	Participa en las vías sensoriales del dolor. Estimula la percepción del dolor.

# EJERCICIOS

La fase de repolarización del potencial de acción depende del aumento de la permeabilidad de la membrana al paso de iones

A)  $\text{HCO}_3^-$

B)  $\text{Mg}^{2+}$

C)  $\text{Na}^+$

D)  $\text{K}^+$

E)  $\text{Cl}^-$

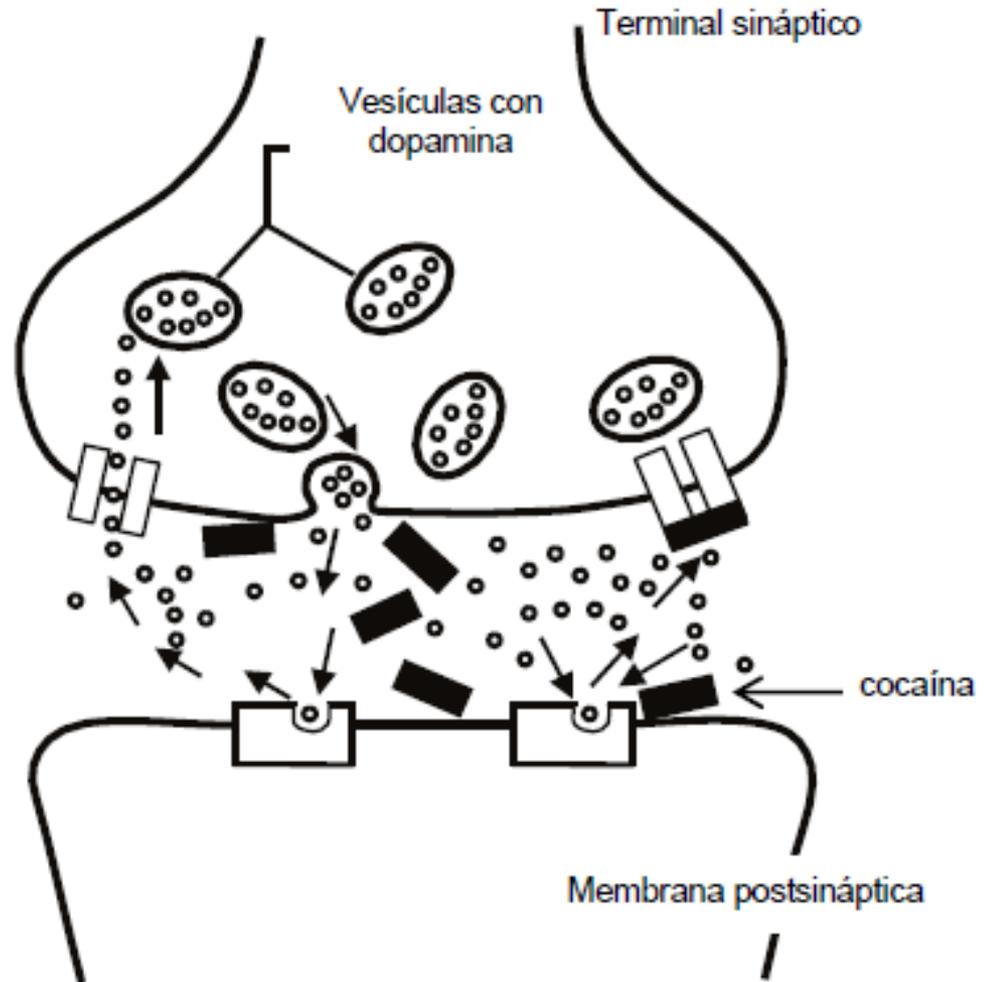
**D**

El esquema representa una sinapsis entre neuronas del tronco encefálico y la acción de la cocaína sobre ella.

En relación al esquema, es **correcto afirmar** que el efecto de la cocaína es bloquear la

- A)recaptura de dopamina.
- B)liberación de dopamina.
- C)síntesis de dopamina.
- D)degradación de dopamina.
- E)unión de dopamina al receptor postsináptico.

**A**



Nivel de Dificultad: ALTA

En los mamíferos, la sinapsis eléctrica respecto de la sinapsis química

A) es más numerosa.

B) puede ser sólo inhibitoria.

C) presenta mayor retardo sináptico.

D) presenta conducción bidireccional.

E) libera un neurotransmisor de molécula pequeña



Nivel de Dificultad: ALTA