

Potencial de membrana y potencial de acción

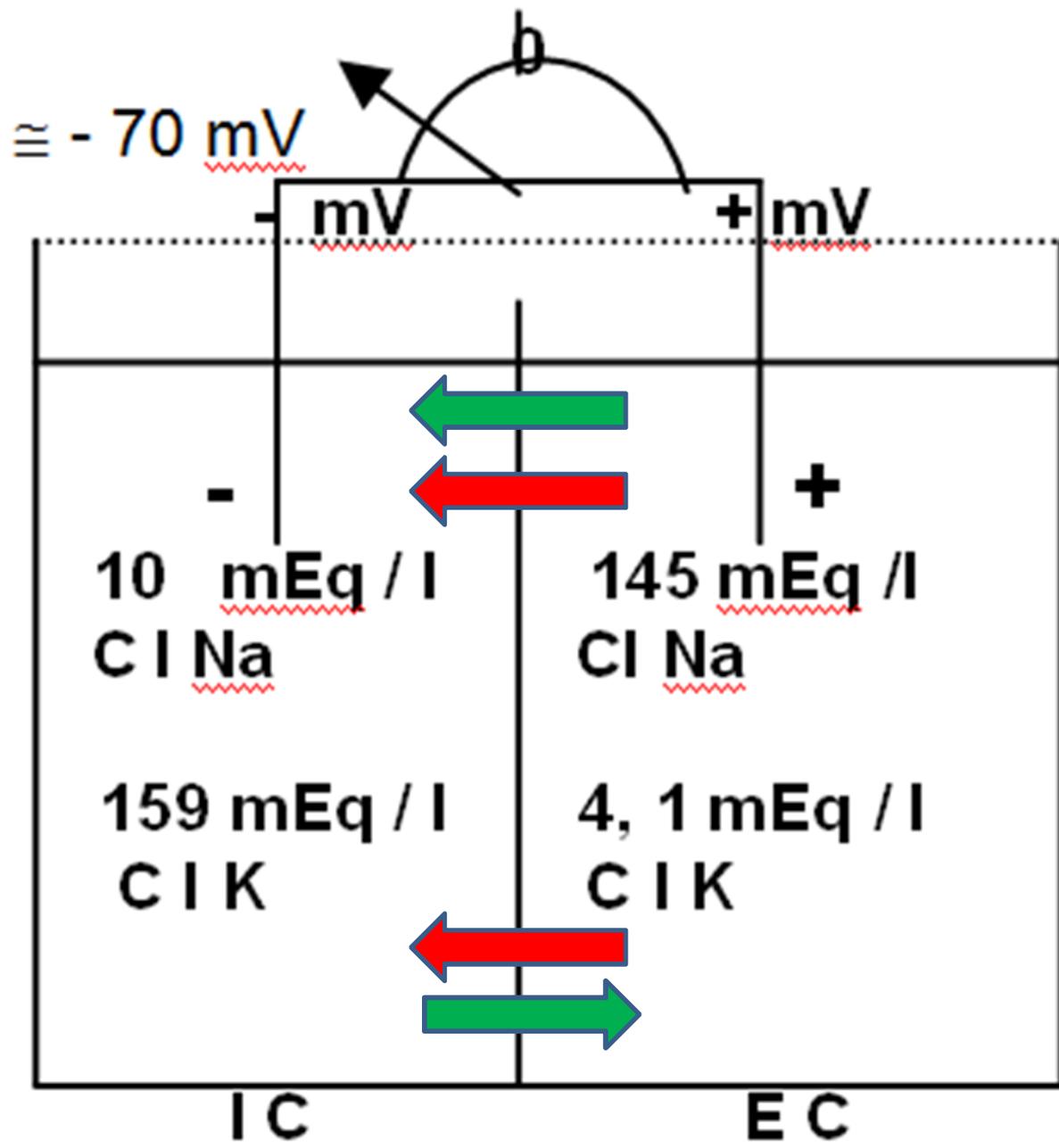
Esp. Bioq. Pedro Catania

Causas del potencial de membrana

- Bomba ATPasa de Na^+/K^+
- Potencial de difusión
- Efecto Donnan

ALGUNAS FUNCIONES DEL POTENCIAL DE MEMBRANA

- Refuerza la estabilidad de la bicapa lipídica
- Propicia transporte acoplado
- En las células excitables permite la aparición del potencial de acción



Ecuación de Nerst

$$V_1 - V_2 = - 60 \text{ mV} \text{ Log } []_1 / []_2$$

Para el sodio

$$V_{IC} - V_{EC} = 69,6 \text{ mV}$$

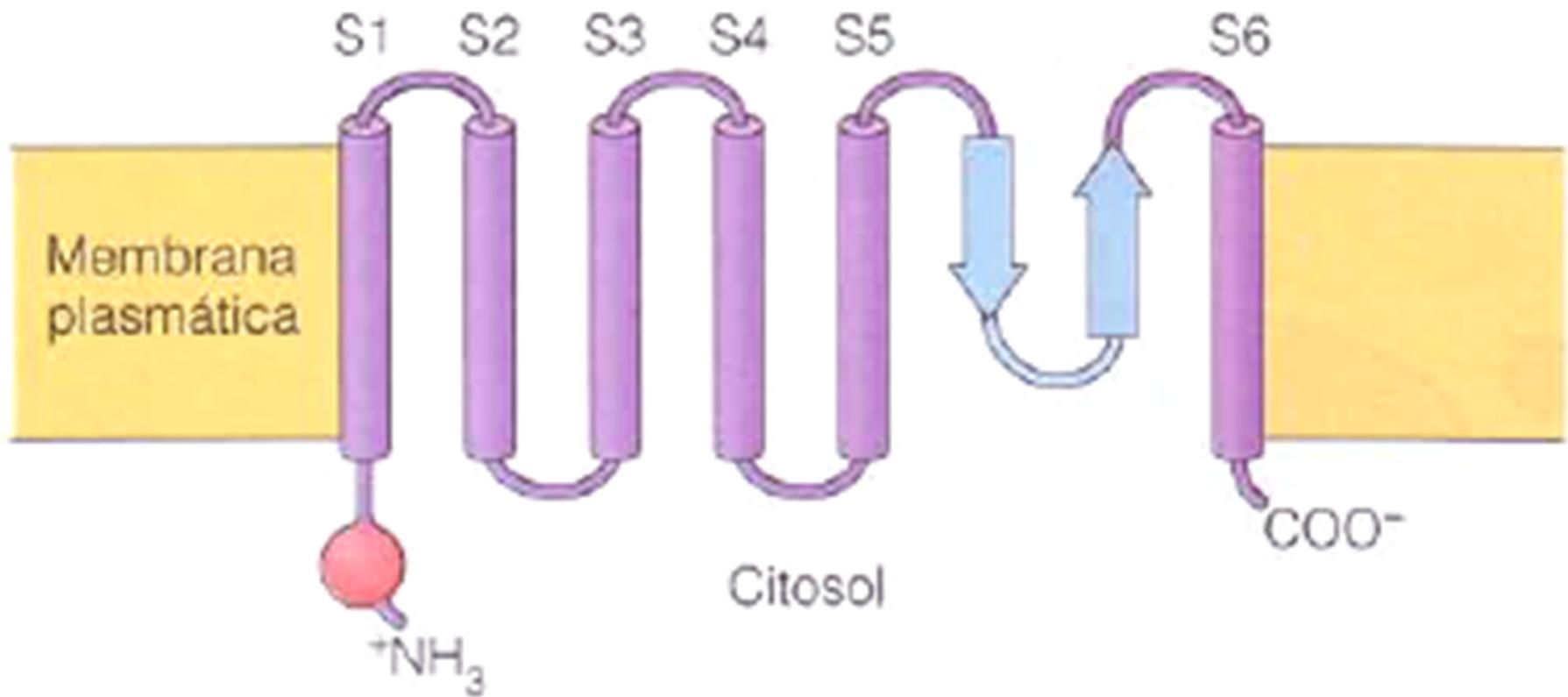
Comparar con los -70 mV

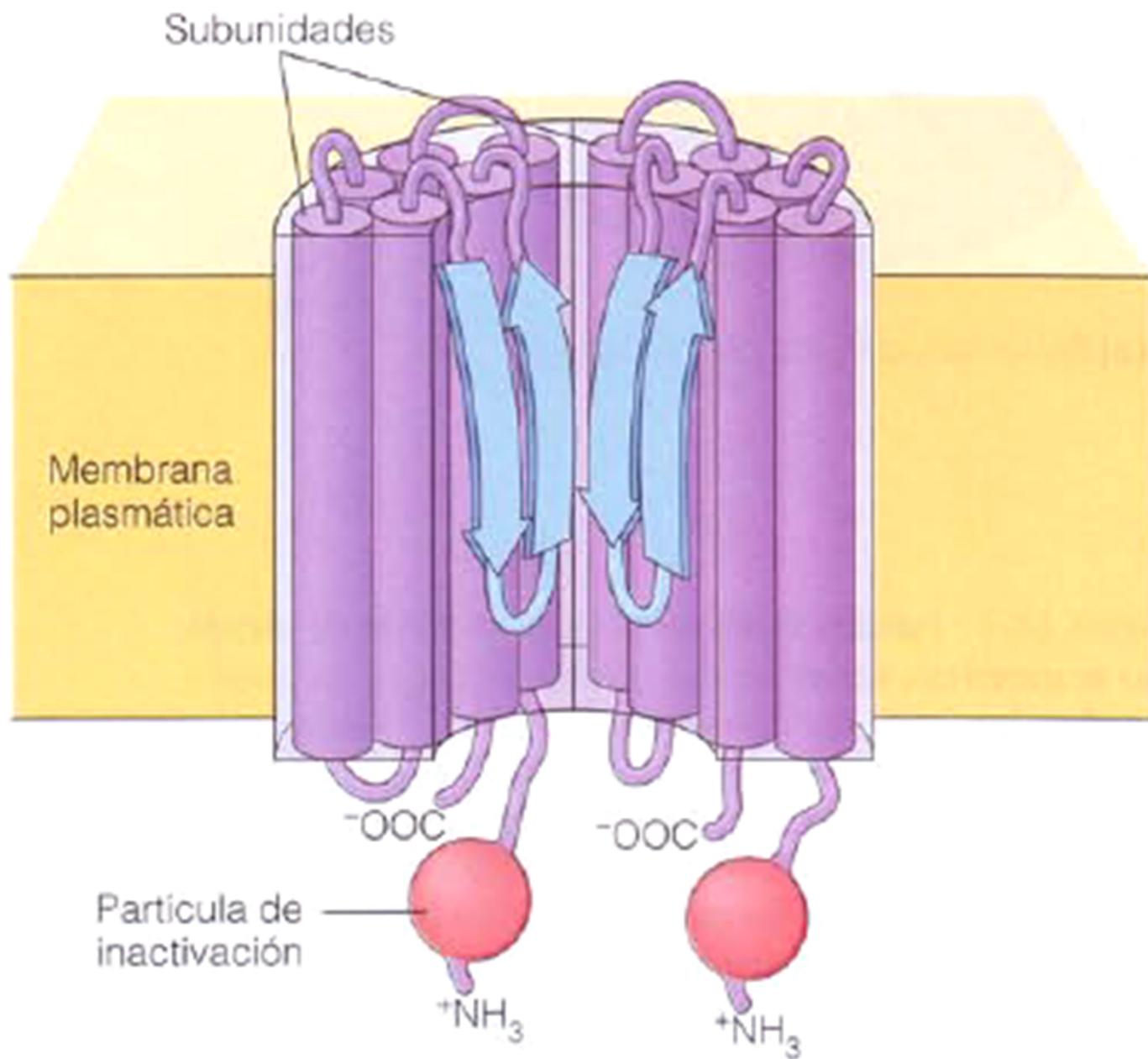
Para potasio

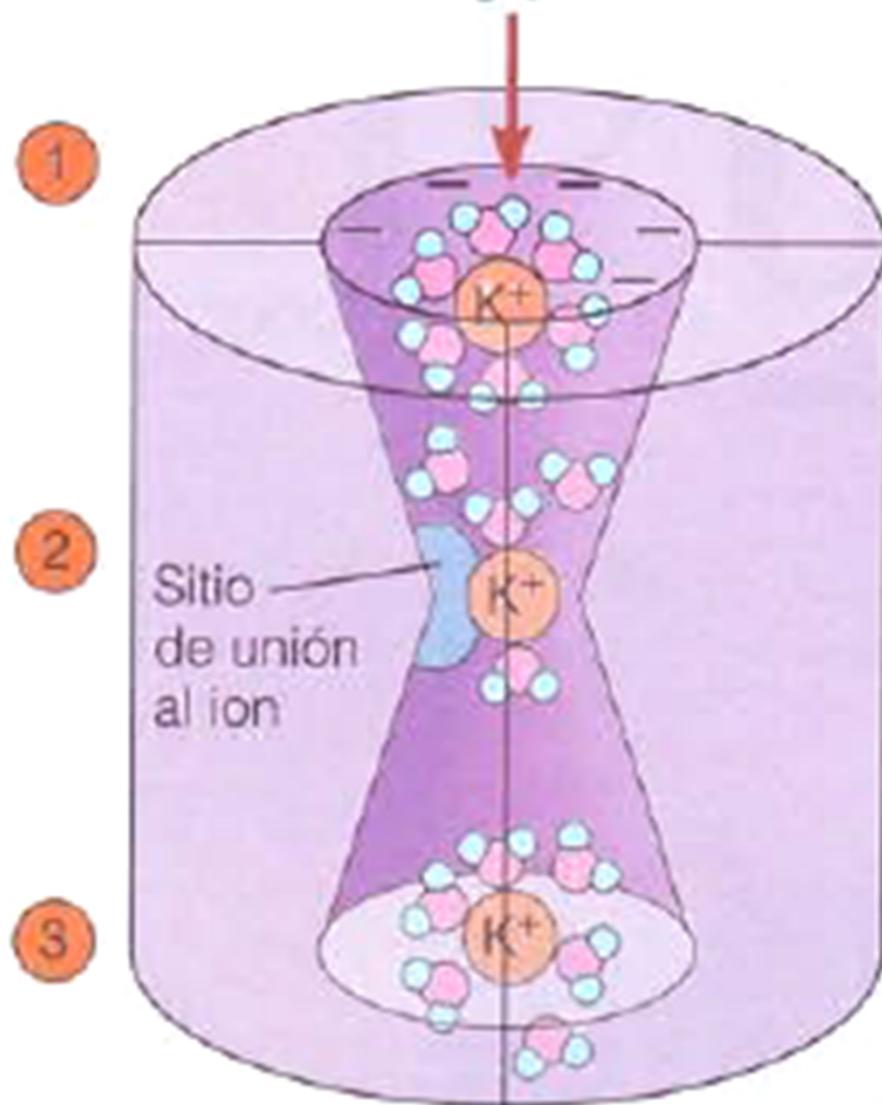
$$V_{IC} - V_{EC} = -95,4 \text{ mV}$$

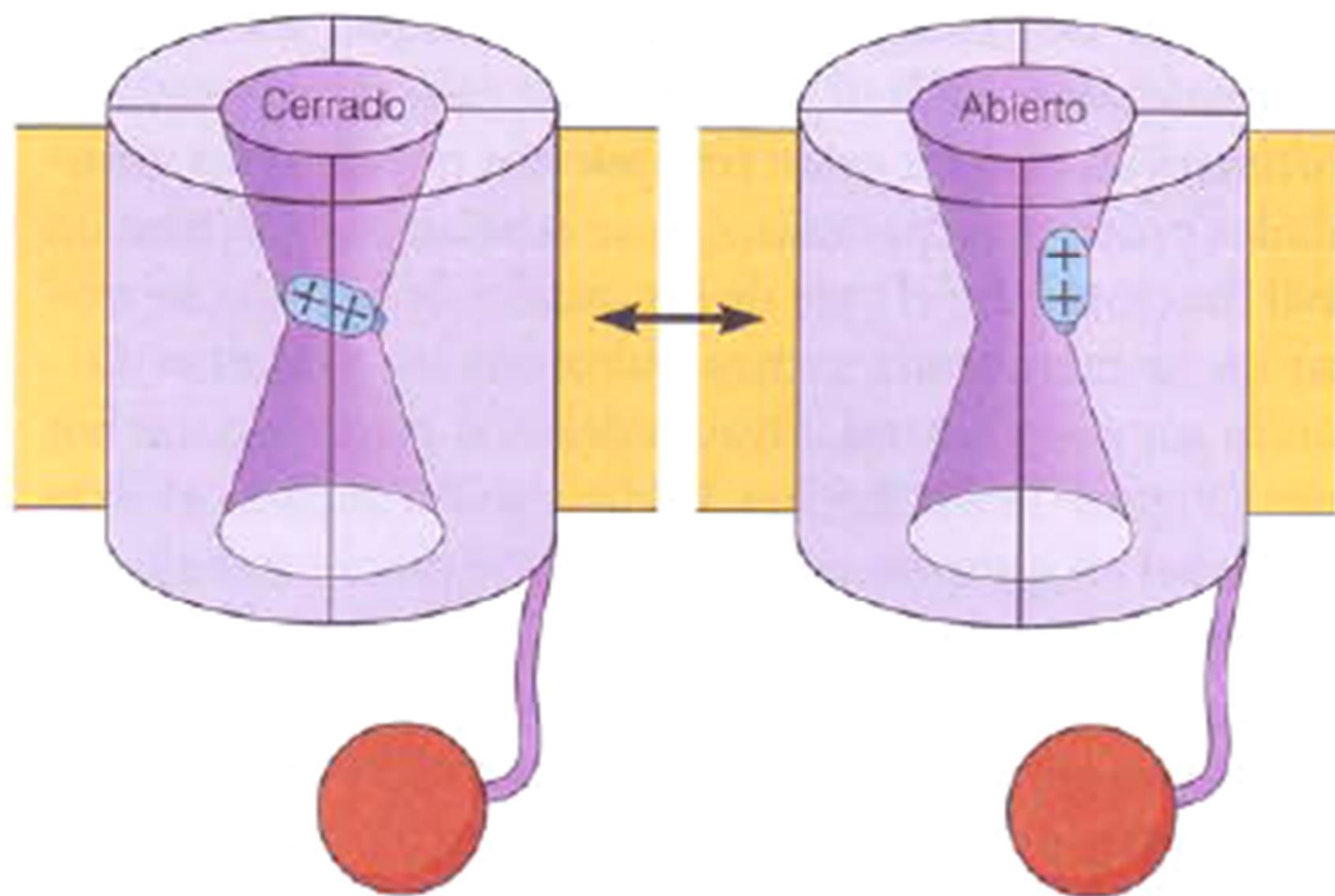
Comparar con los -70 mV

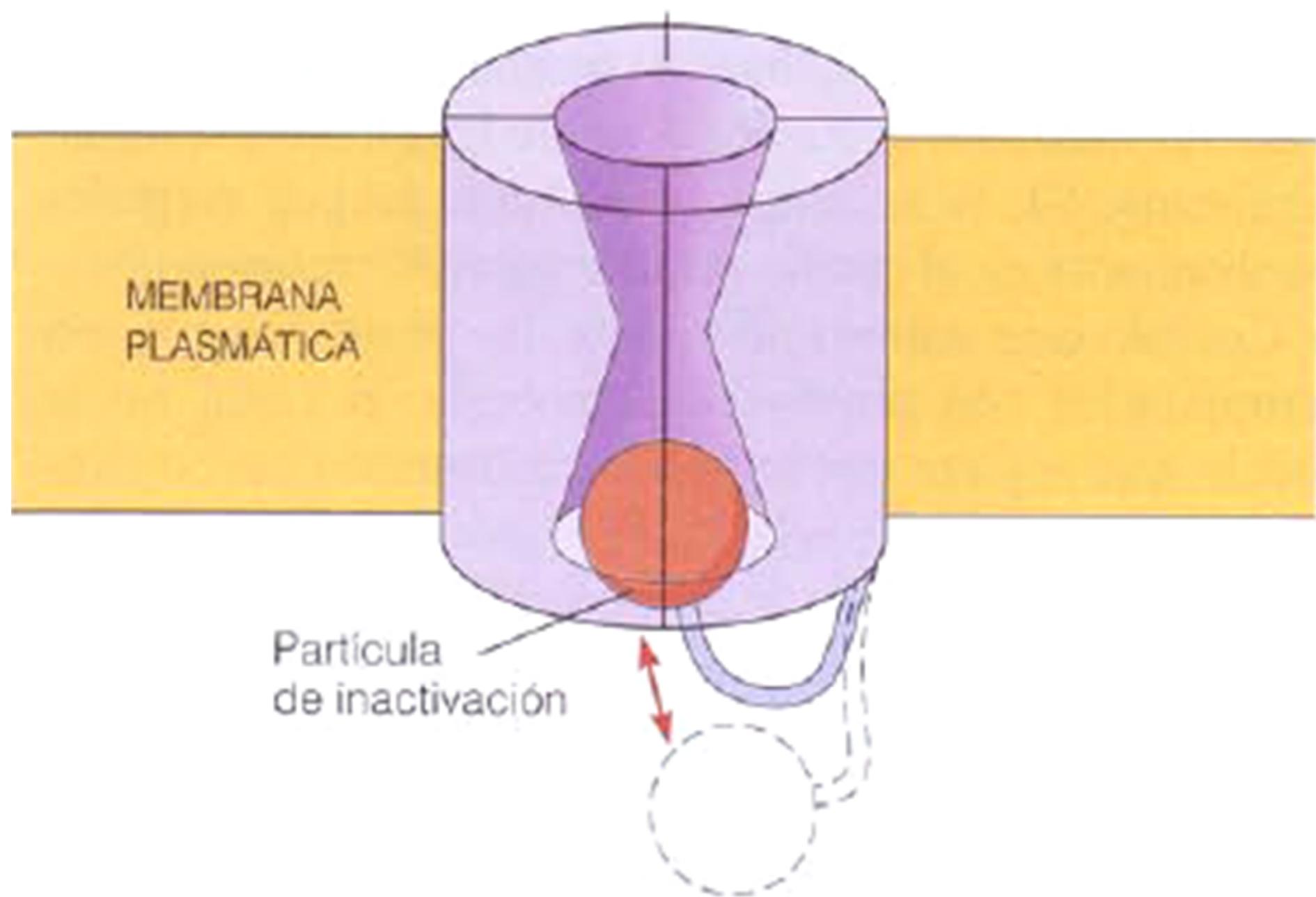
Estructura de un canal de Na⁺

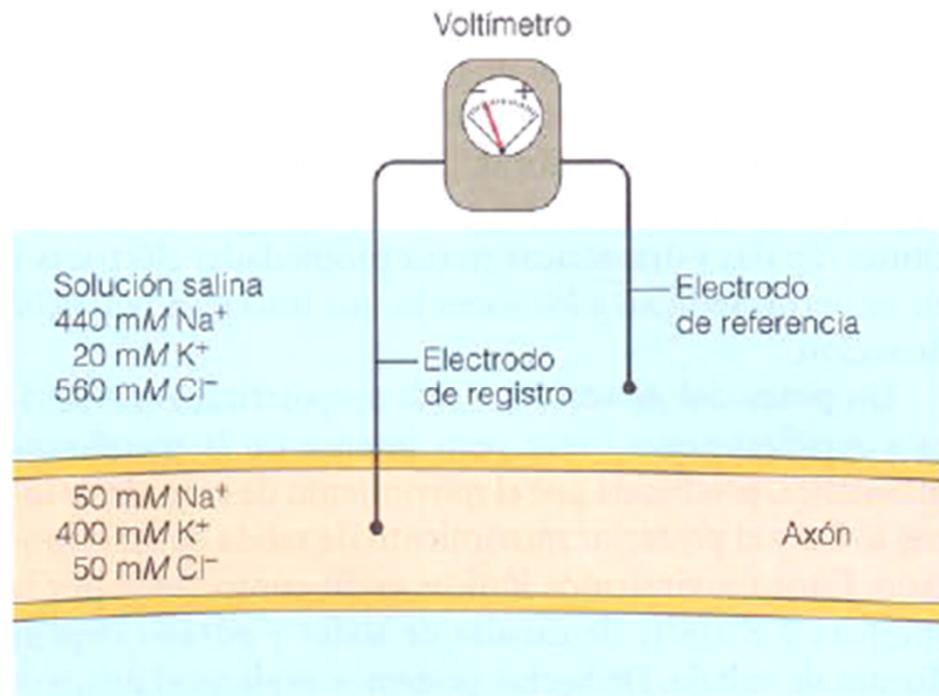
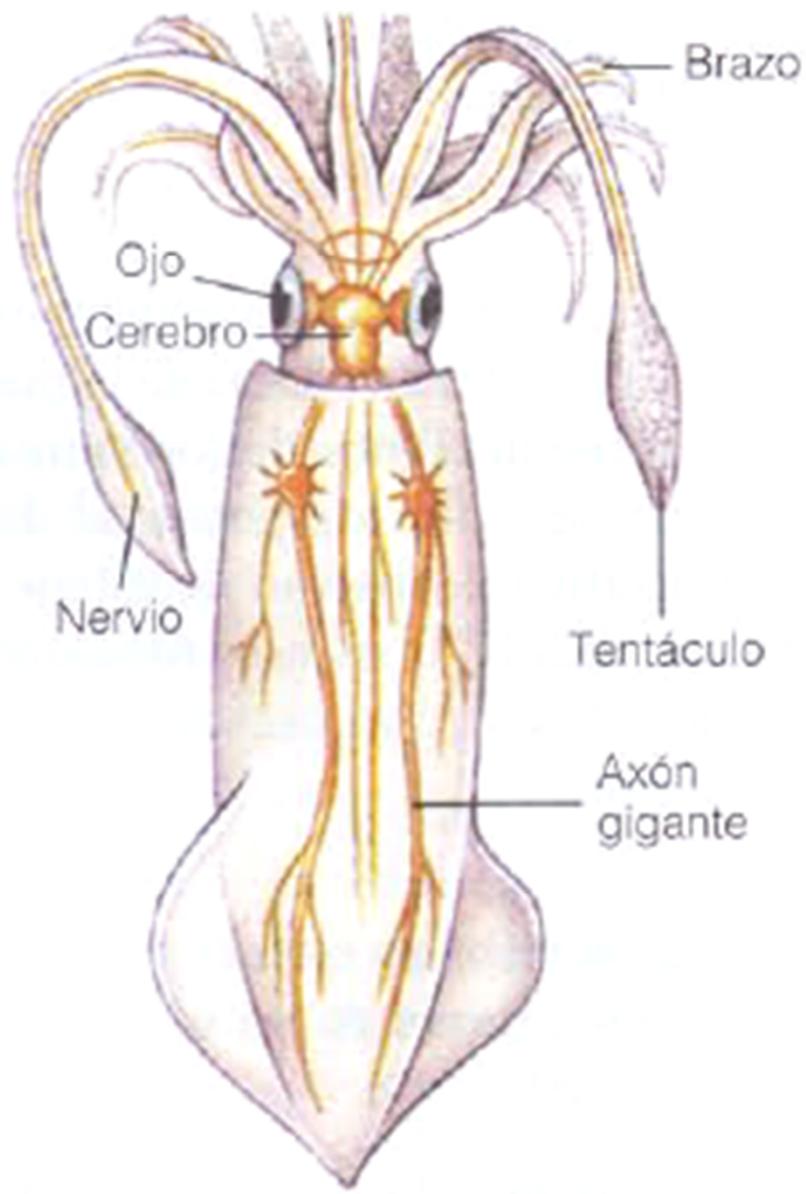












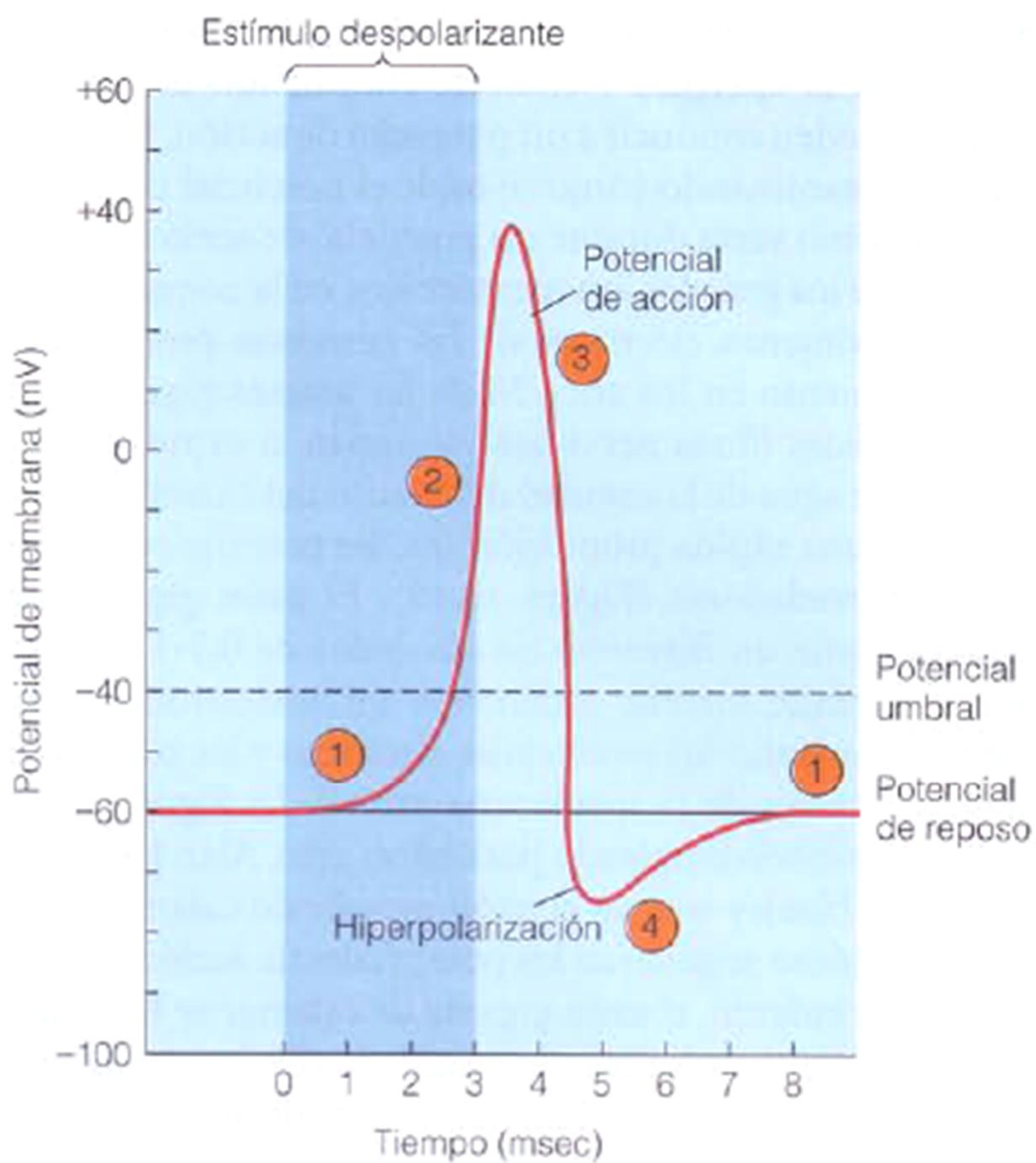
(a) Medición del potencial de membrana en reposo en un axón de calamar

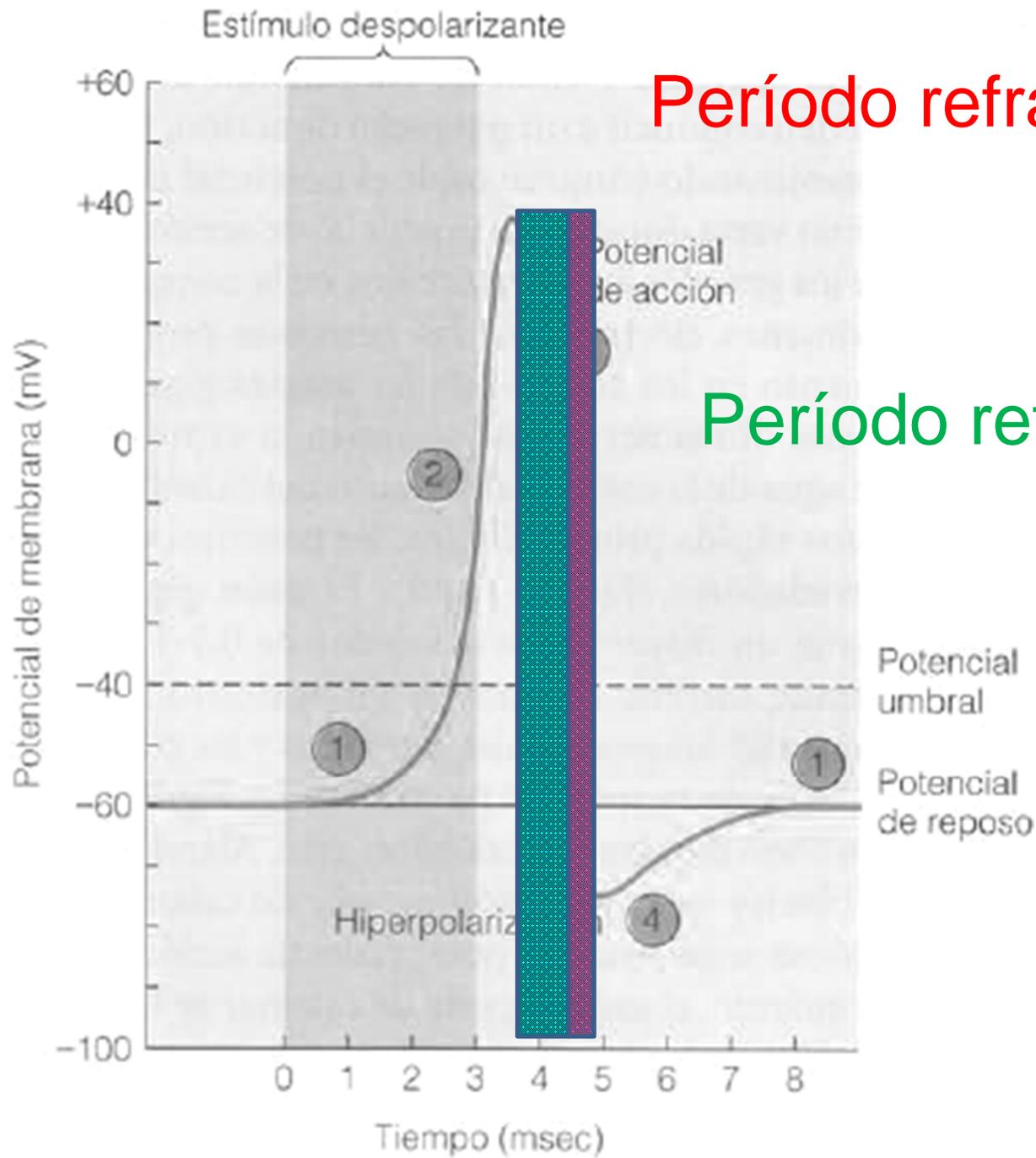
Estímulos según su naturaleza:

- Físicos (Mecánicos, térmicos o eléctricos)
- Químicos

Estímulos según su intensidad:

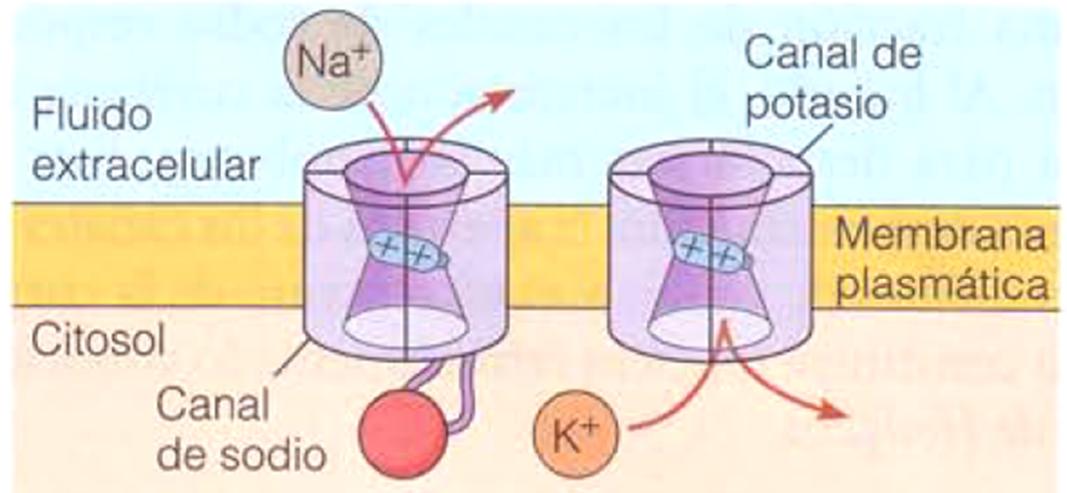
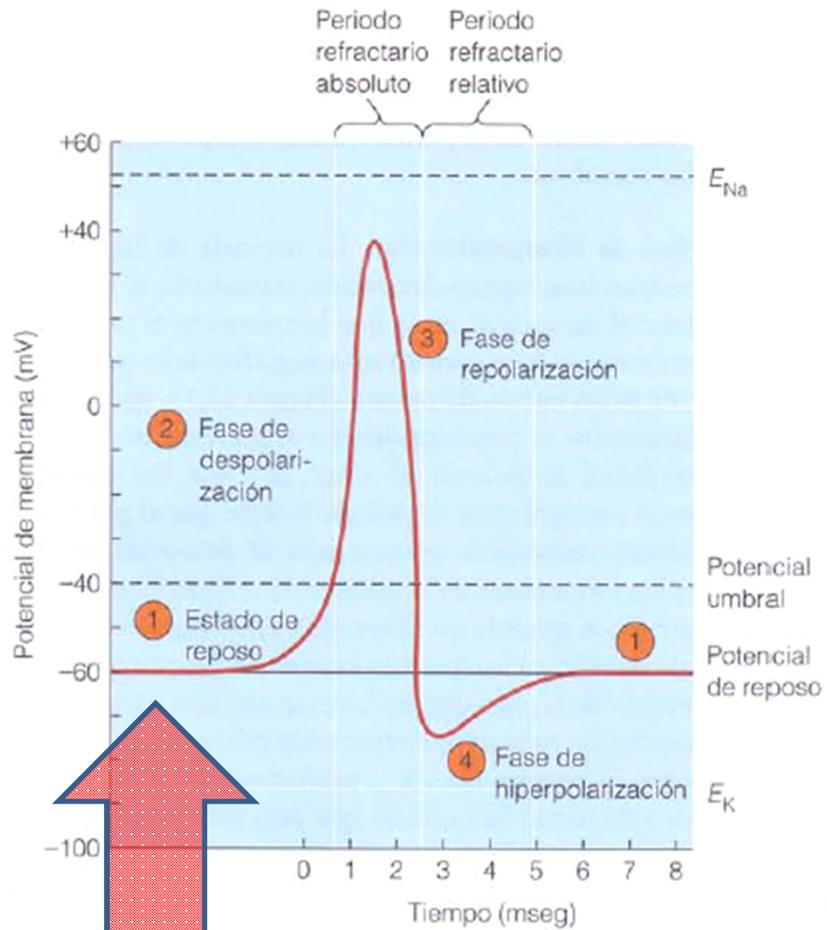
- Subumbrales (potencial de generación, local o graduado)
- Umbrales (Ley del Todo o Nada)
- Supraumbrales (Ley del Todo o Nada)



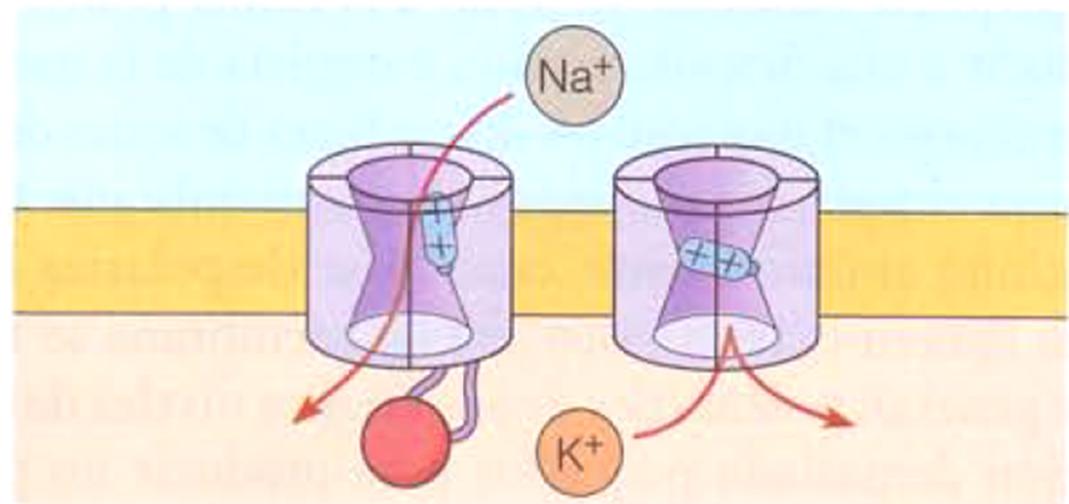
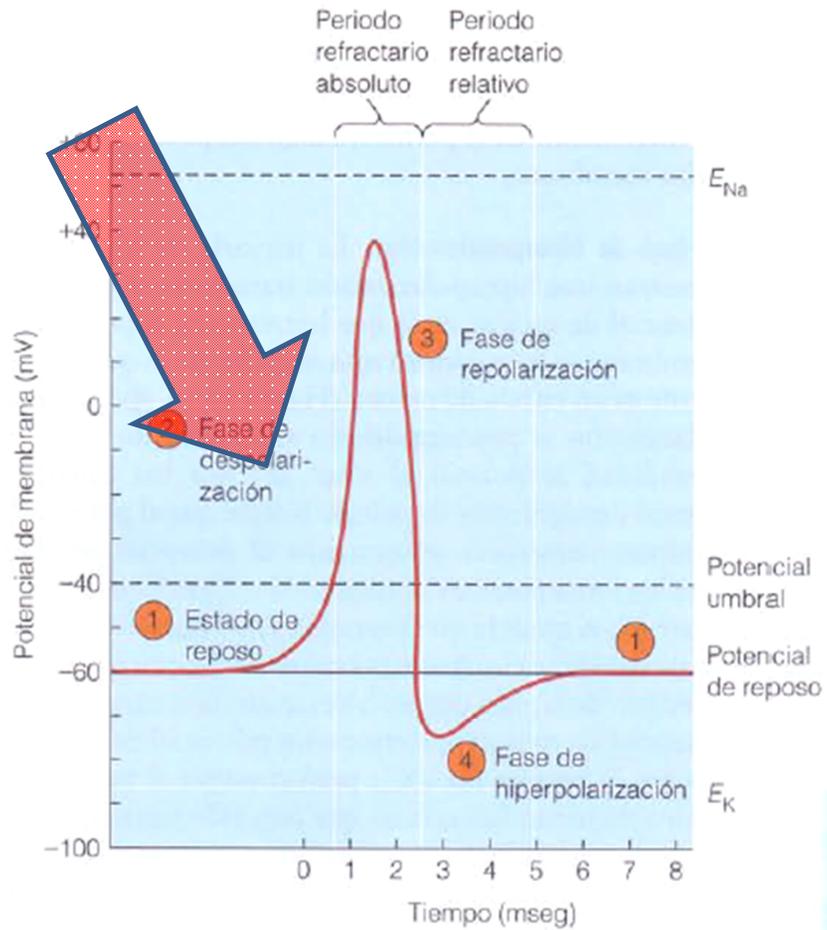


Período refractario absoluto

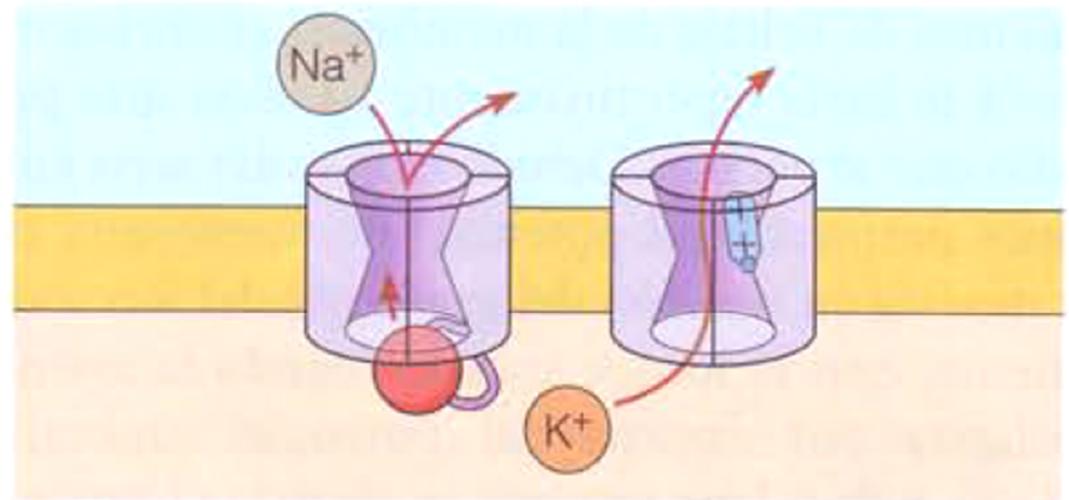
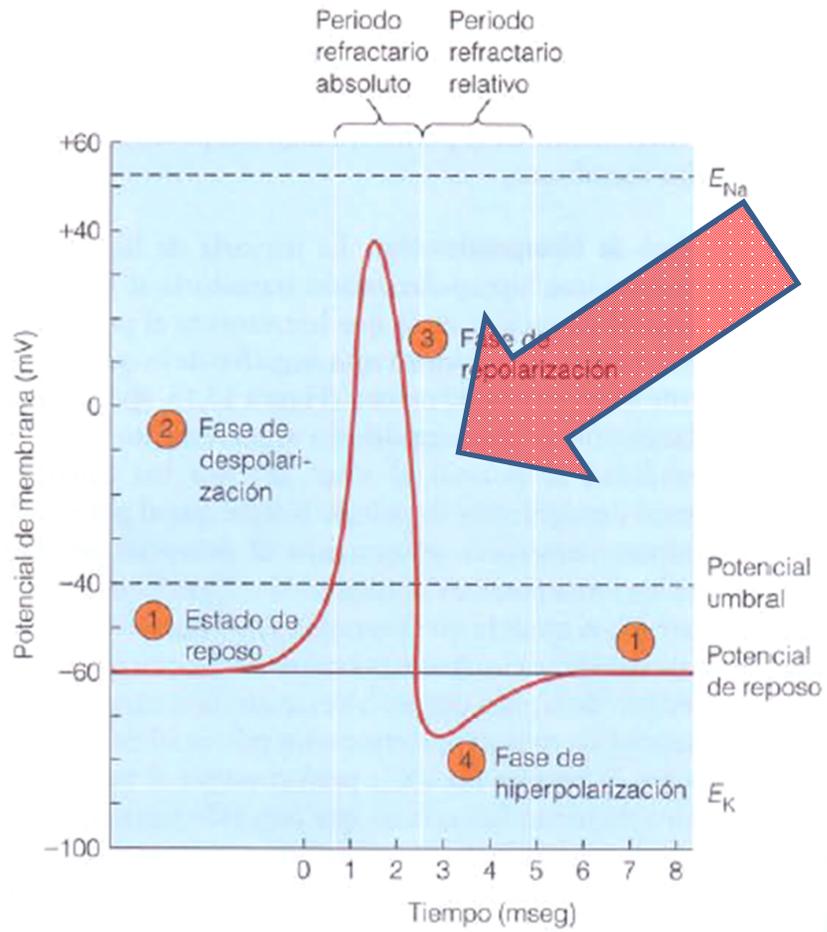
Período refractario relativo



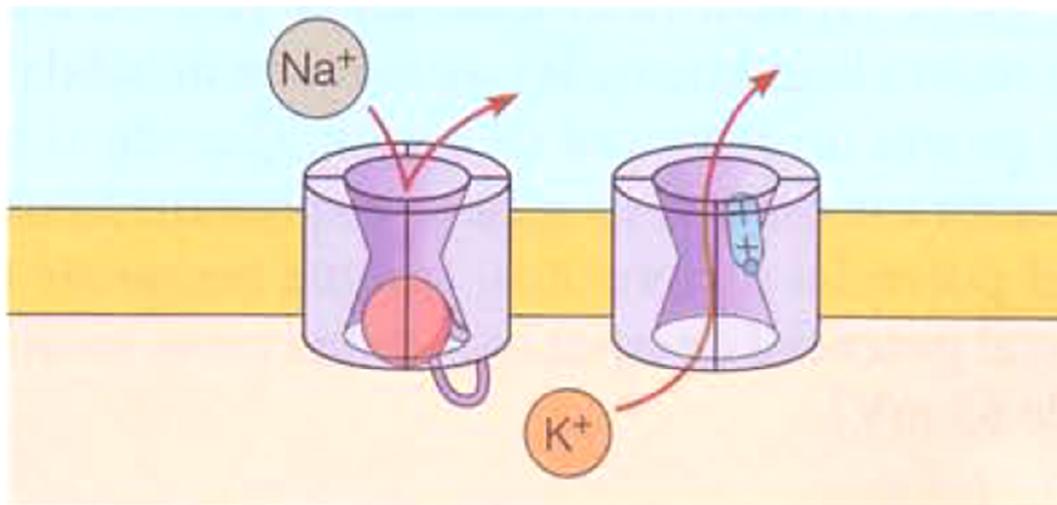
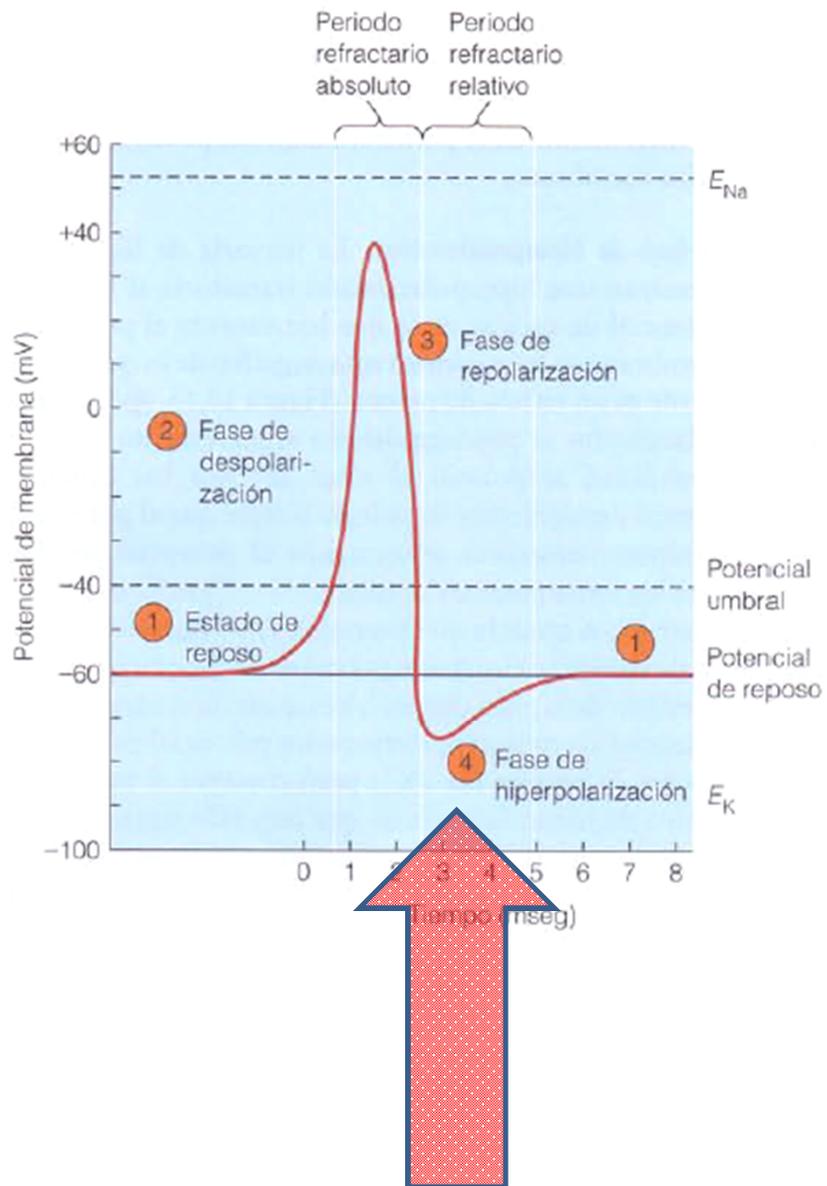
- 1 Estado de reposo: todos los canales de Na⁺ y de K⁺ cerrados



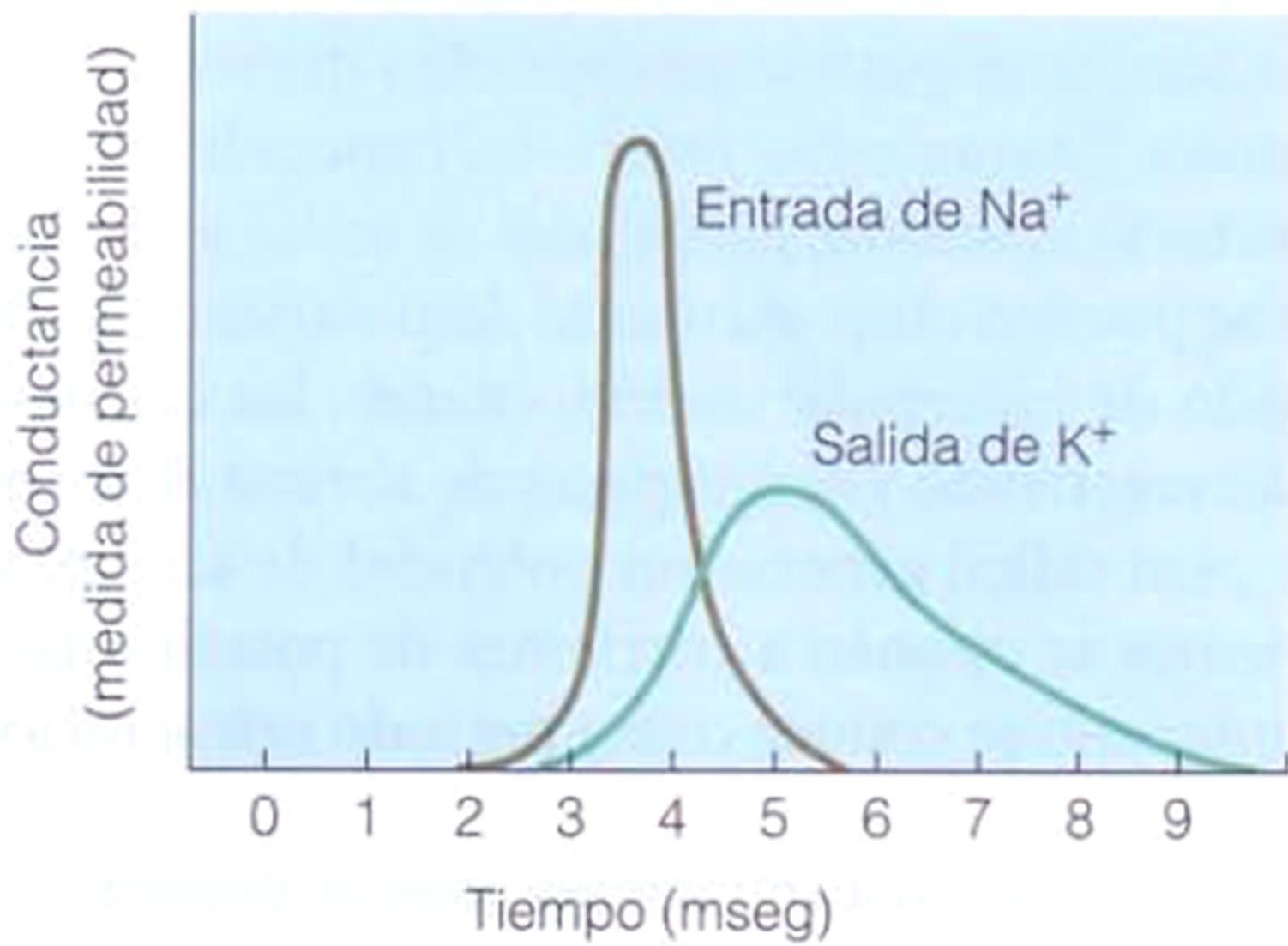
2 Fase de despolarización: canales de Na^+ abiertos

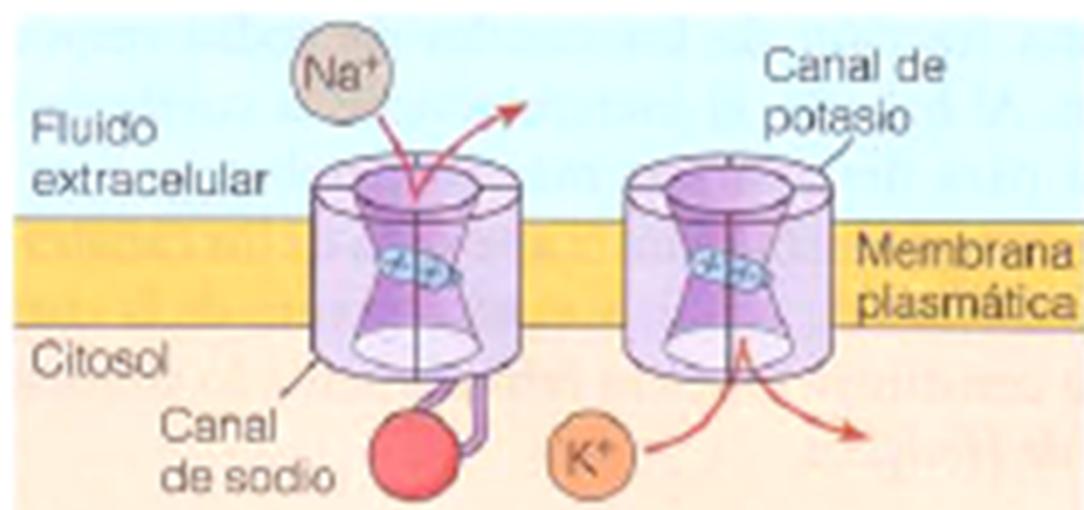


3 Fase de repolarización: canales de Na^+ inactivos y canales de K^+ abiertos

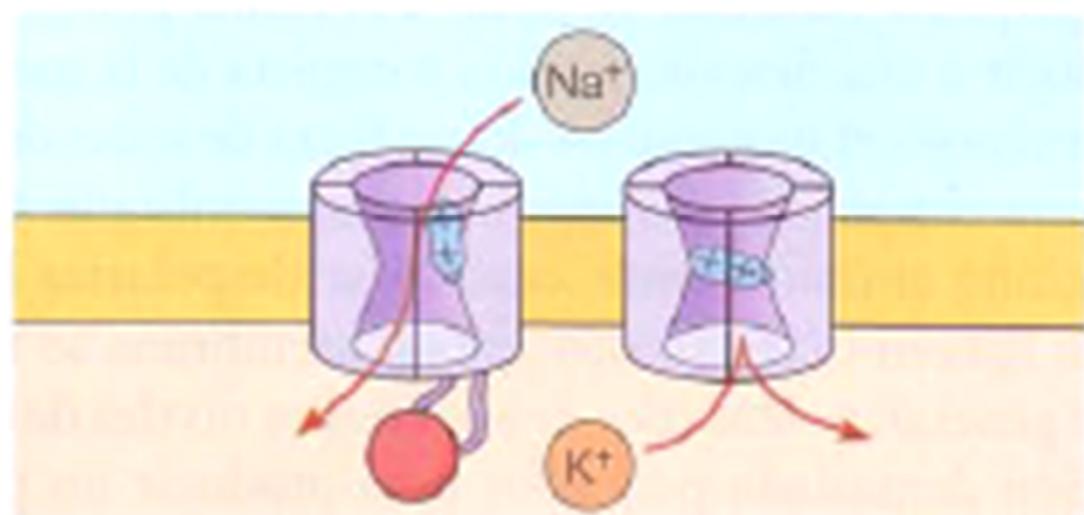


- 4 Fase de hiperpolarización: canales de K^+ permanecen abiertos y canales de Na^+ inactivados

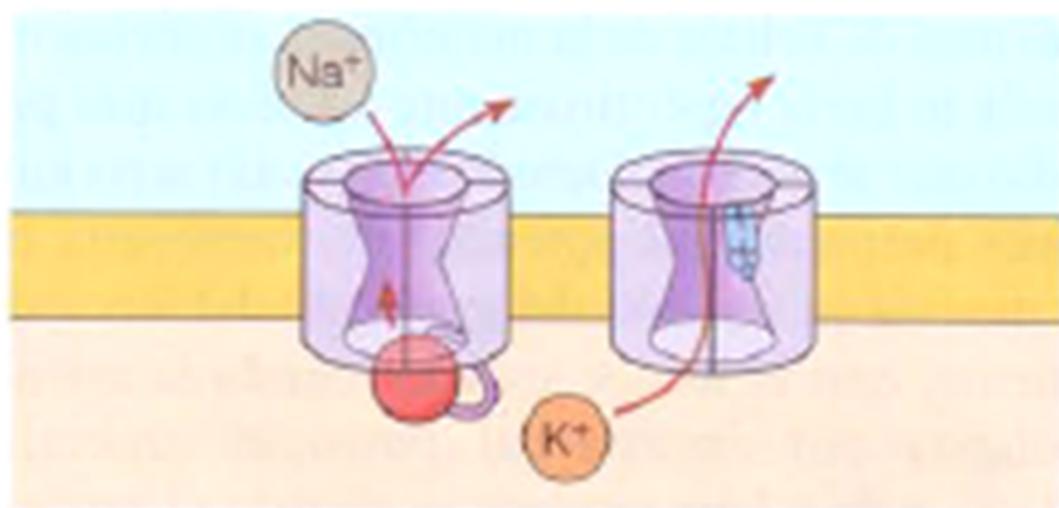




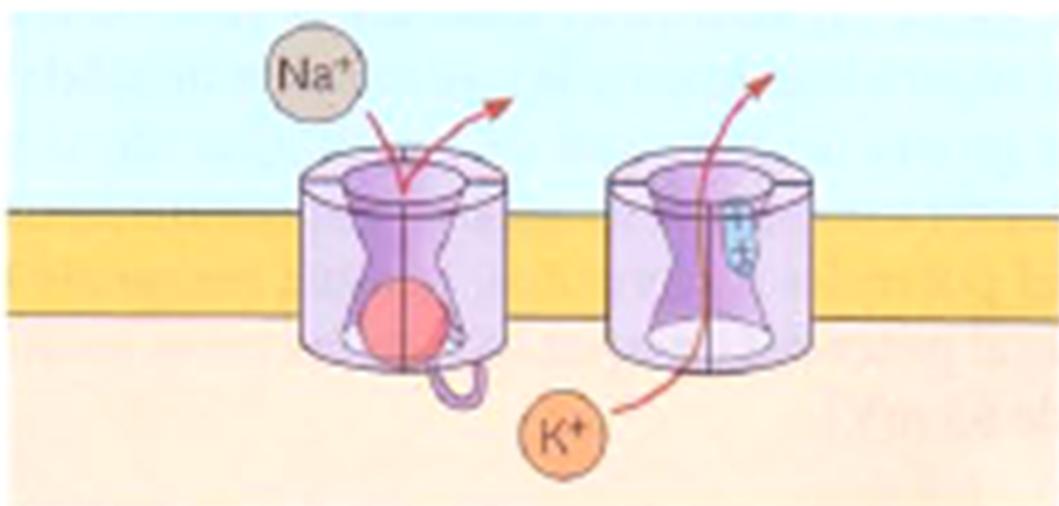
- 1 Estado de reposo: todos los canales de Na^+ y de K^+ cerrados



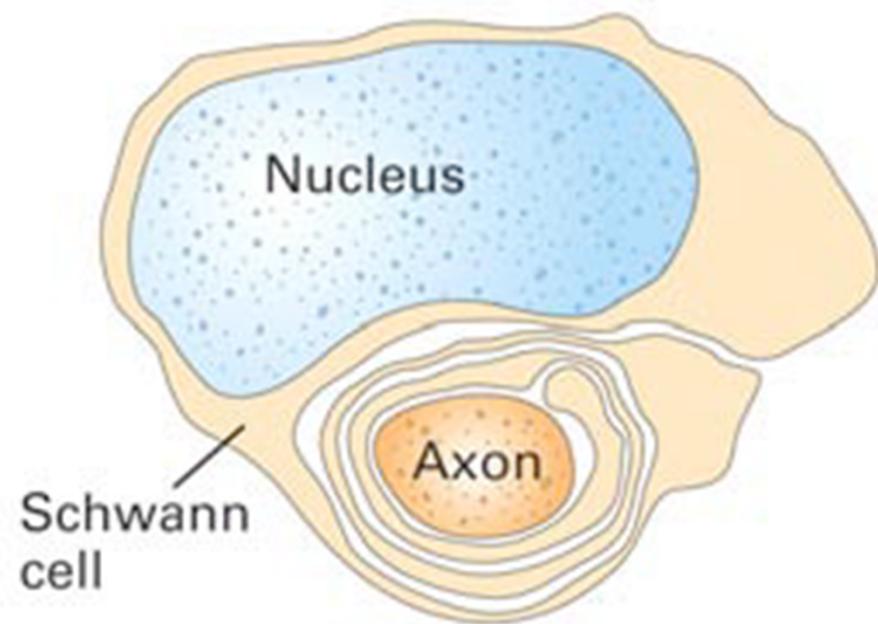
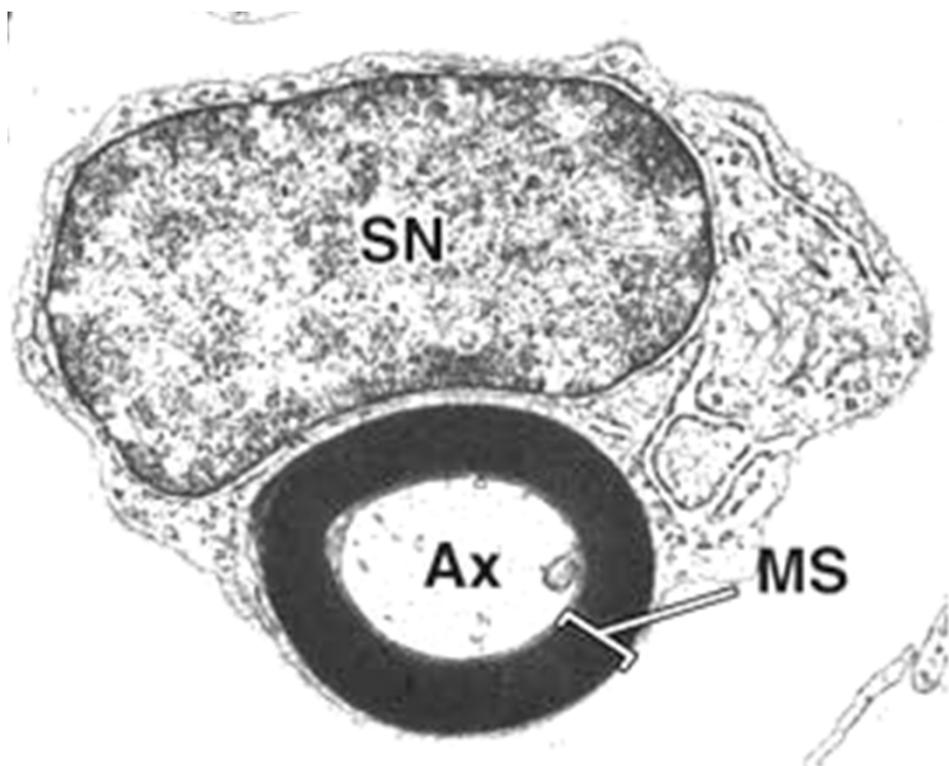
- 2 Fase de despolarización: canales de Na^+ abiertos



- 3 Fase de repolarización: canales de Na^+ inactivos y canales de K^+ abiertos



- 4 Fase de hiperpolarización: canales de K^+ permanecen abiertos y canales de Na^+ inactivados



Los neurobiólogos pioneros David E. Goldman, Alan Lloyd Hodgkin y Barnard Katz fueron los primeros en describir cómo contribuye cada uno de los gradientes de diversos iones al potencial de membrana, en función de la permeabilidad iónica relativa.

conocida más comúnmente como ecuación de Goldman es la siguiente:

$$V_m = \frac{RT}{F} \ln \frac{(P_K)[K^+]_{\text{ext}} + (P_{Na})[Na^+]_{\text{ext}} + (P_{Cl})[Cl^-]_{\text{int}}}{(P_K)[K^+]_{\text{int}} + (P_{Na})[Na^+]_{\text{int}} + (P_{Cl})[Cl^-]_{\text{ext}}}$$

