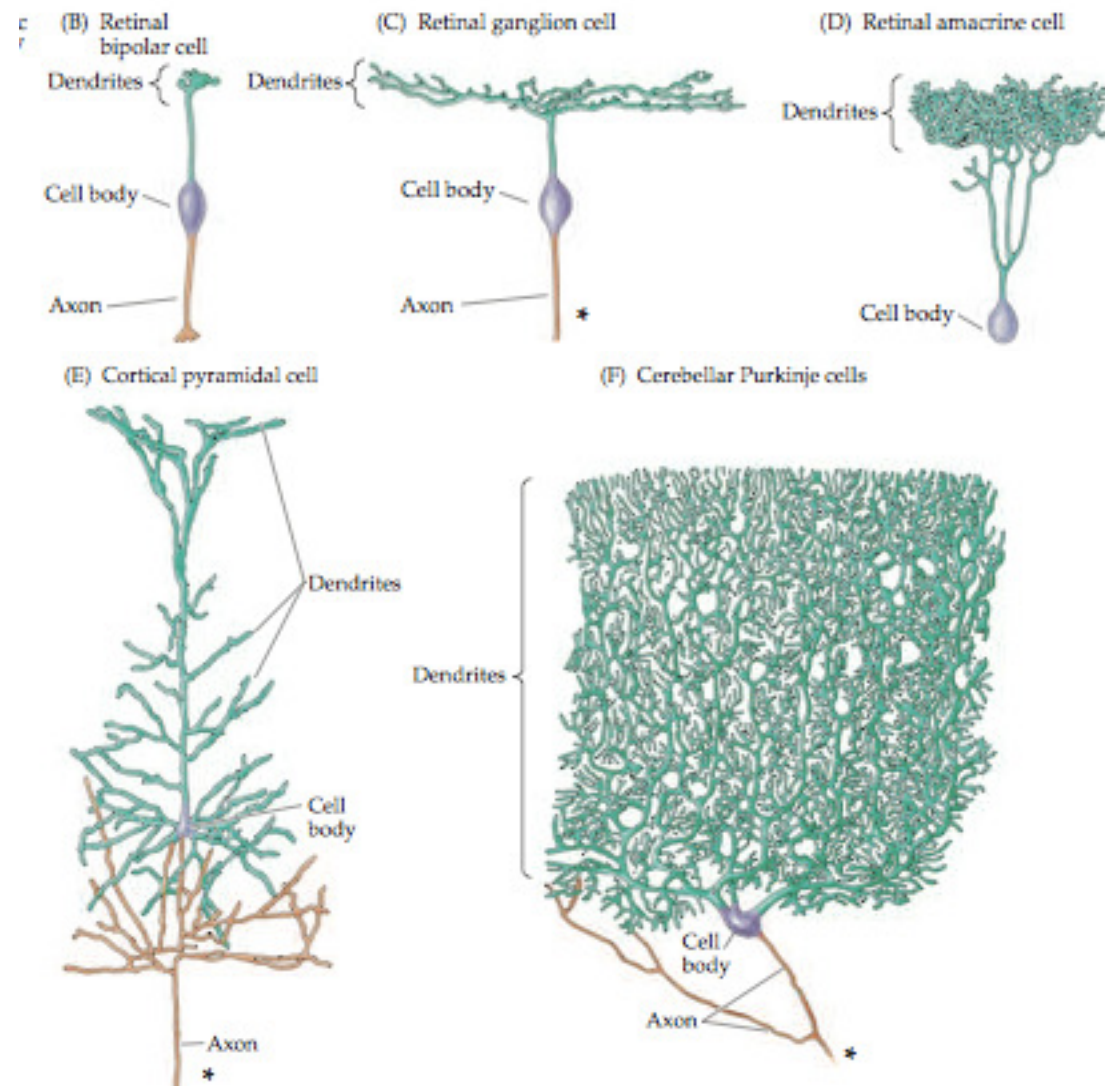


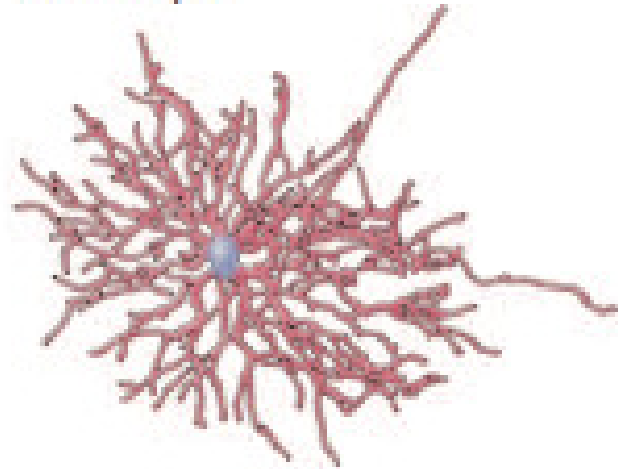
PROPIEDADES ACTIVAS DE LA MEMBRANA CELULAR

BIOLOGIA CELULAR DE LA NEURONA

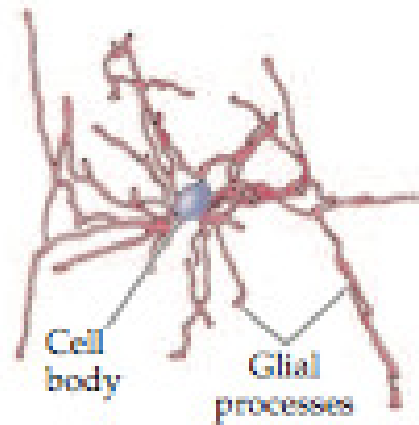


CELULAS GLIALES

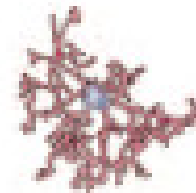
(A) Astrocyte



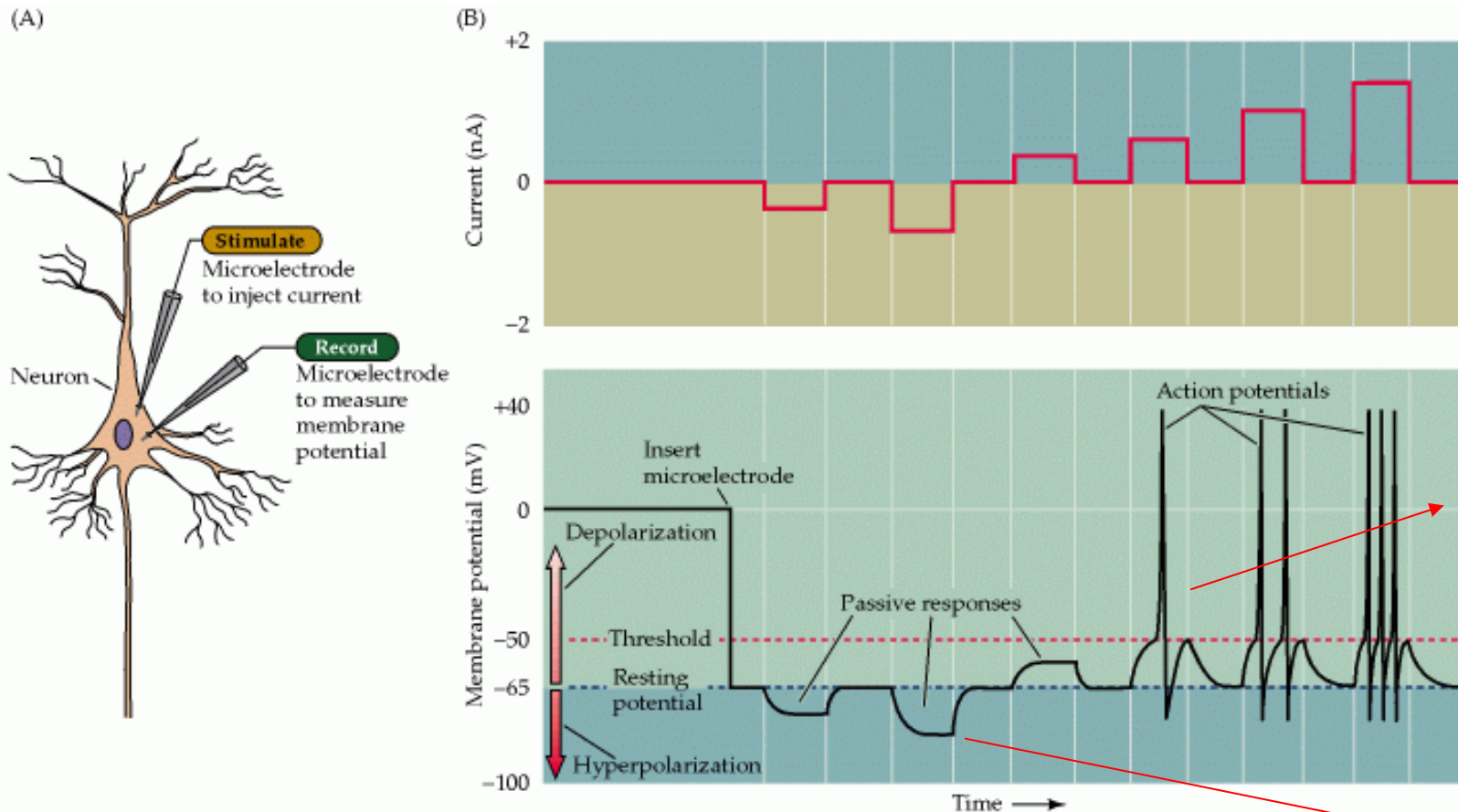
(B) Oligodendrocyte



(C) Microglial cell



PROPIEDADES PASIVAS Y ACTIVAS DE LA MEMBRANA



Respuesta Activa. Sólo en células excitables (ej: neuronas y Células musculares)

Respuesta Pasiva capacitiva

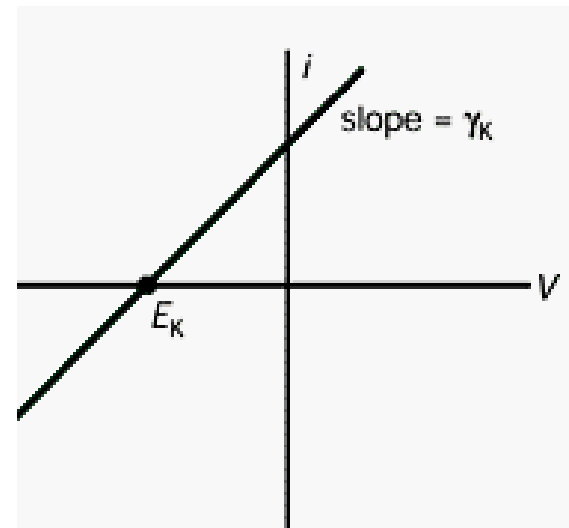
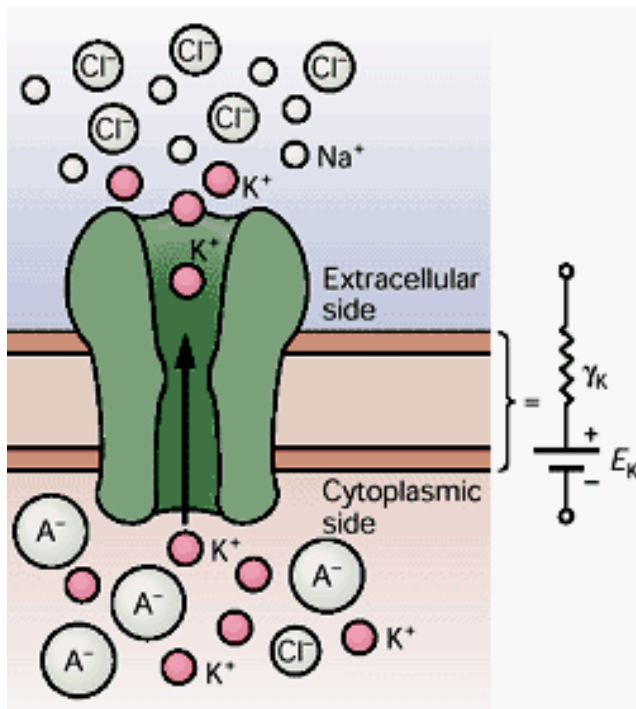
CONDUCTANCIA / RESISTENCIA

- La relación entre la diferencia de potencial entre dos puntos y la corriente eléctrica medida es la resistencia del conductor (en nuestro caso, un canal). Esta relación se conoce como **ley de Ohm**:

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

$$Ohm = \frac{Volt}{Ampere}$$

$$R = \frac{1}{g} \quad (conductancia)$$



CAPACITANCIA

- CAPACITOR: estructura que puede almacenar cargas.
- Un capacitor está formado por dos láminas conductoras separadas por un material aislante.
- Al aplicarse una diferencia de potencial entre las láminas, se produce una redistribución de las cargas entre las placas.

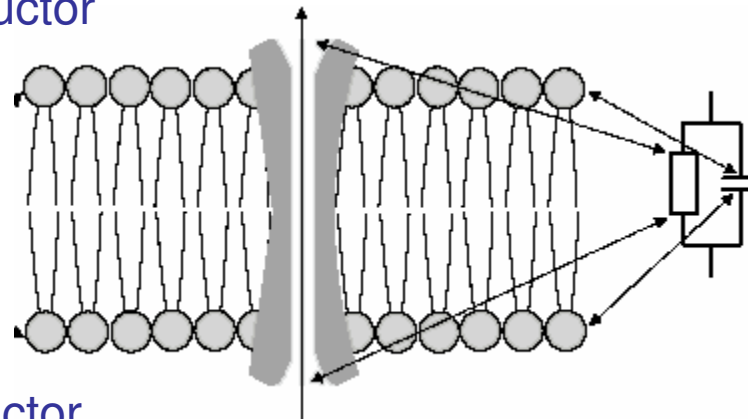
$$\text{capacitancia} = C = \frac{Q}{\Delta V} \propto \frac{\text{área}}{\text{distancia}}$$

$$\text{Faradio} = \frac{\text{Coulomb}}{\text{Volt}}$$

Medio extracelular: conductor

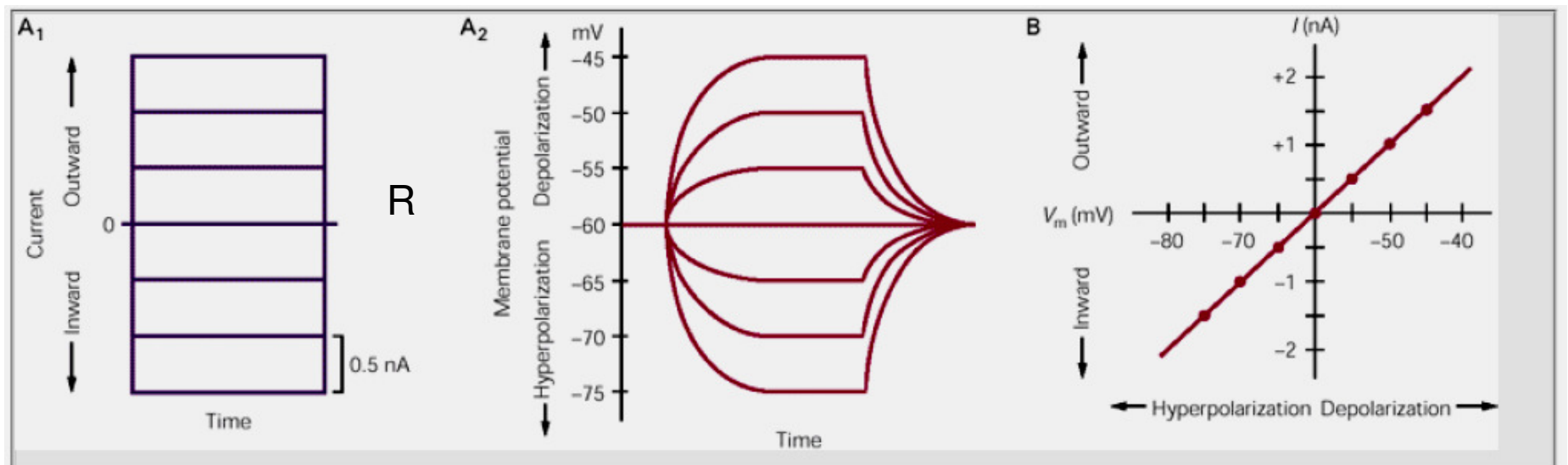
Bicapa lipídica: aislante

Medio intracelular: conductor

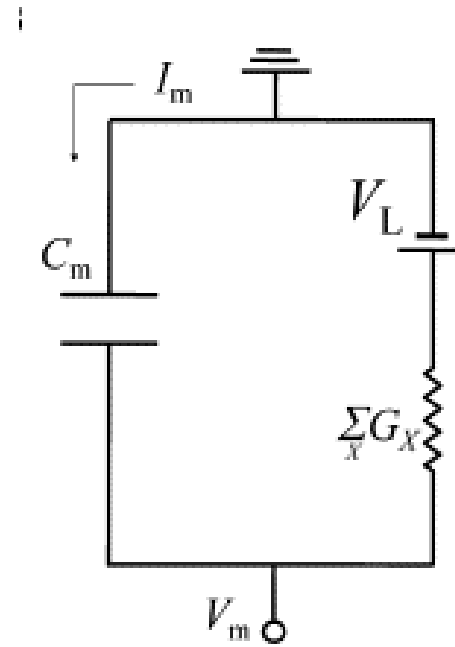
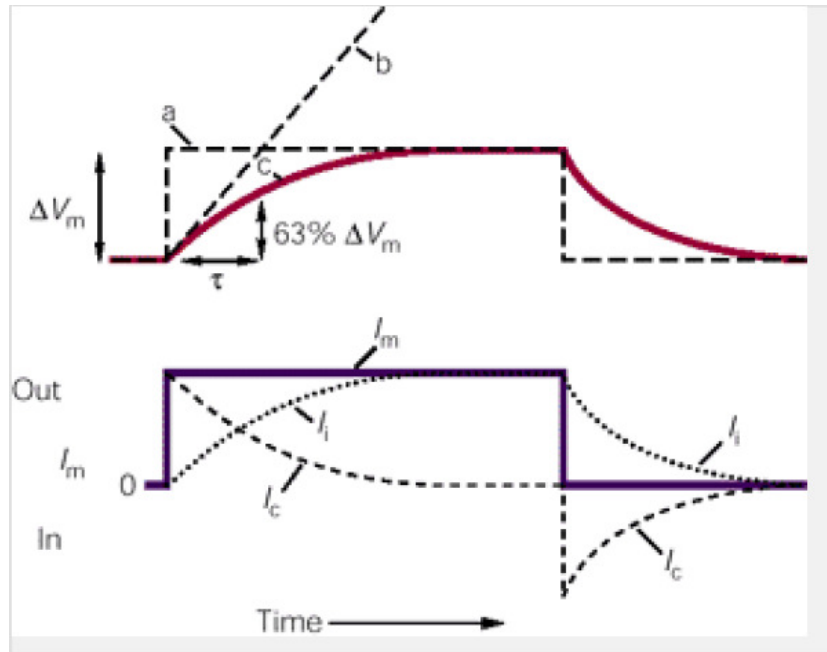


Capacitancia de la
membrana
plasmática: $1\mu \text{ F/cm}^2$

PROPIEDADES PASIVAS



PROPIEDADES PASIVAS

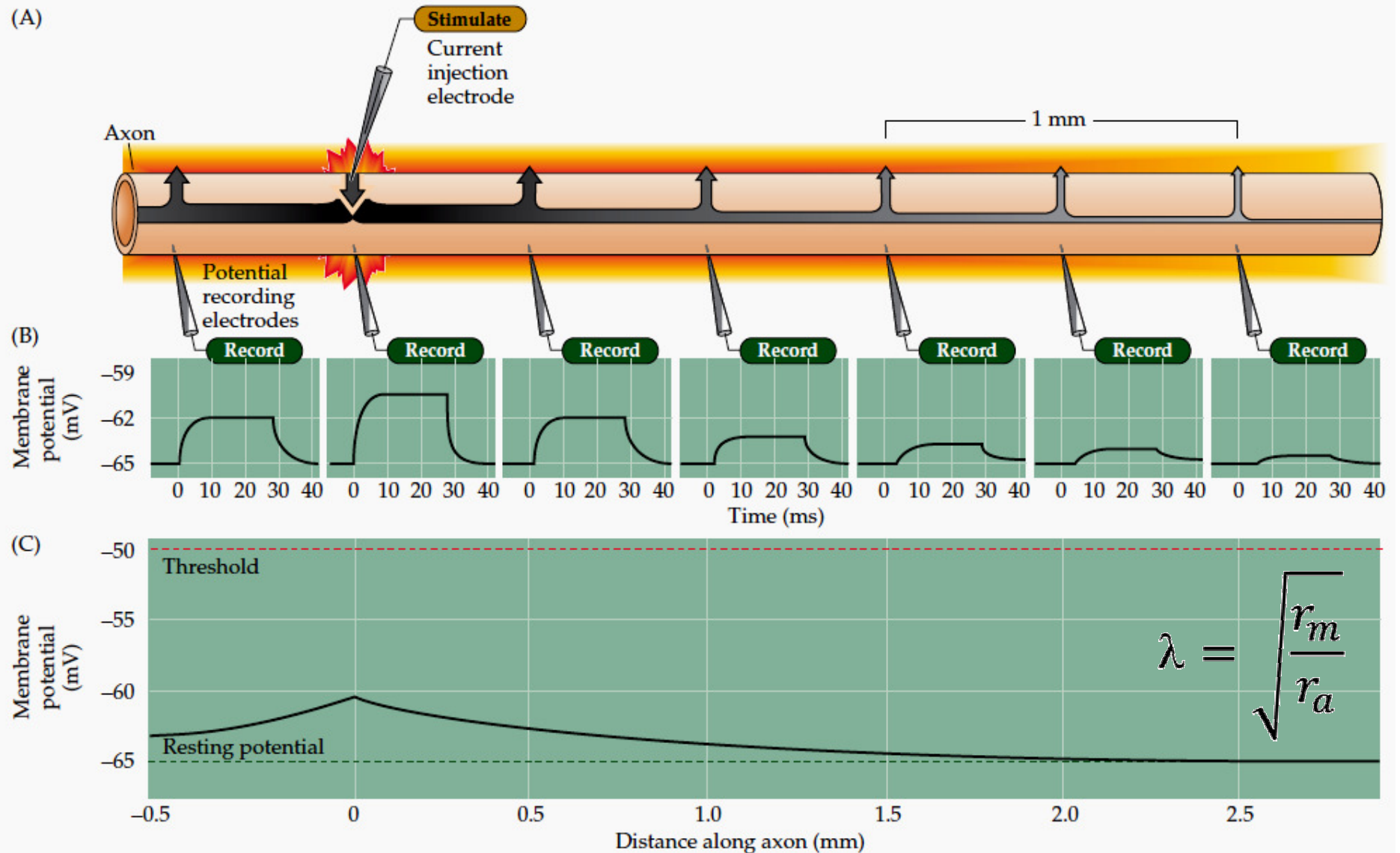


$$I_{ext} + I_{ion} + I_c = 0$$

Ley de Kirchhoff (corrientes)

$$\Delta V_m(t) = I_m R_m (1 - e^{-t/\tau})$$

CONDUCCIÓN PASIVA



FIJACIÓN DE VOLTAJE

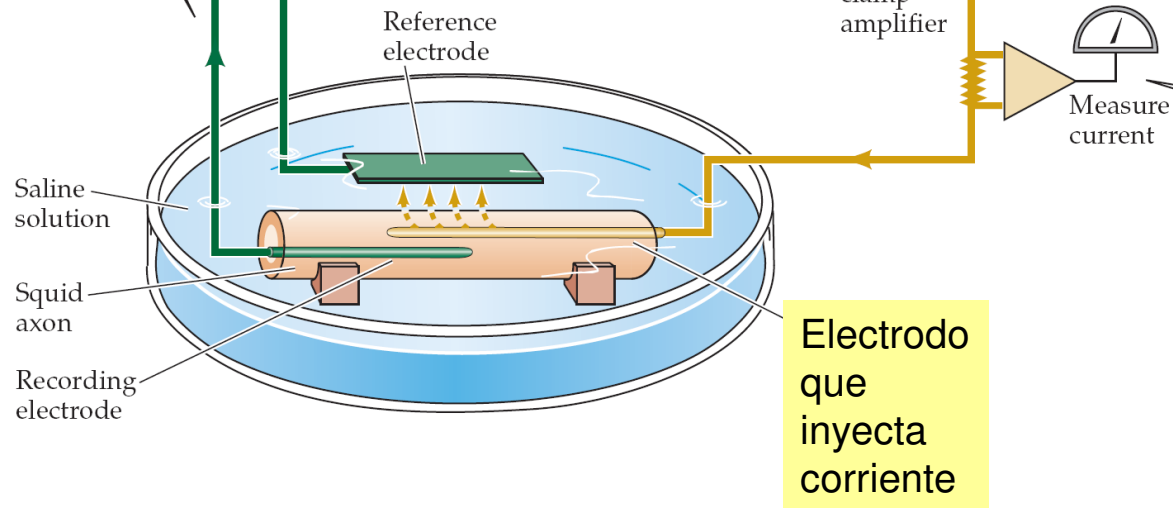
Voltage clamp

Un electrodo interno mide el V_m y se conecta a un amplificador

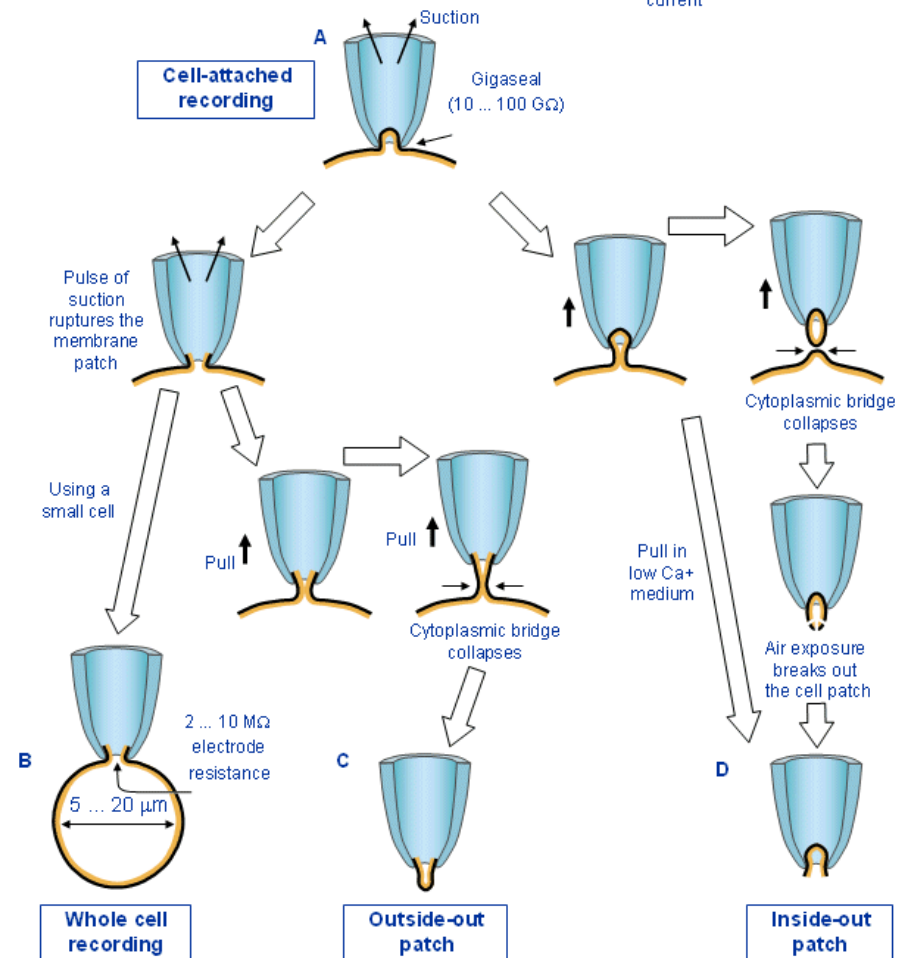
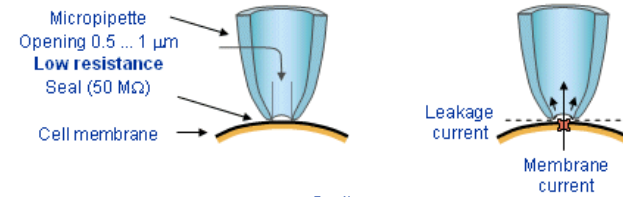
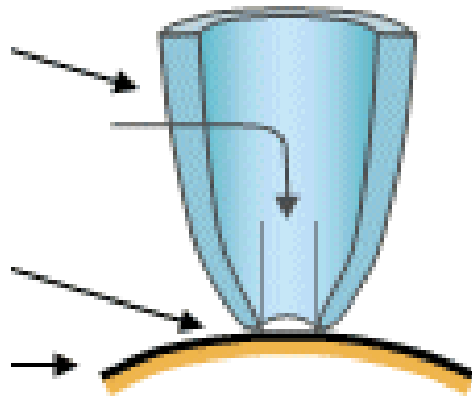
El amplificador compara el V_m real con el V_m deseado

Cuando el V_m real es distinto del V_m deseado el sistema inyecta una corriente en el axón para contraponer el cambio y obligar al V_m a ser igual al voltaje deseado

Mide la corriente que fluye al axón y a través de la membrana

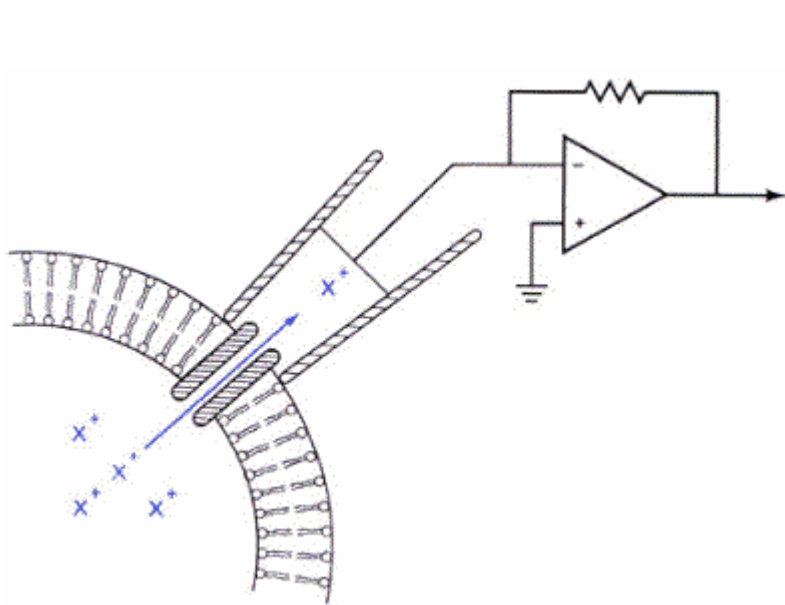


PATCH CLAMP

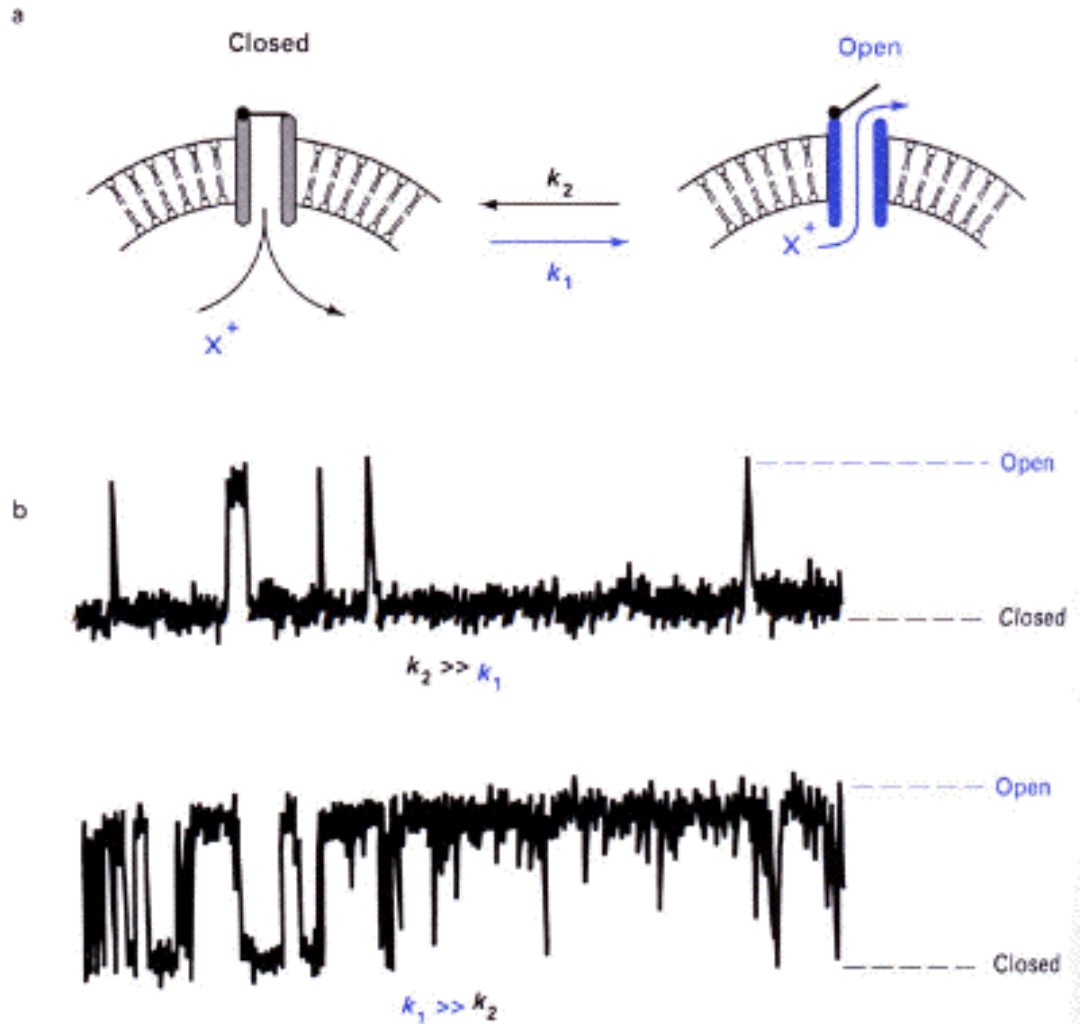


PATCH CLAMP

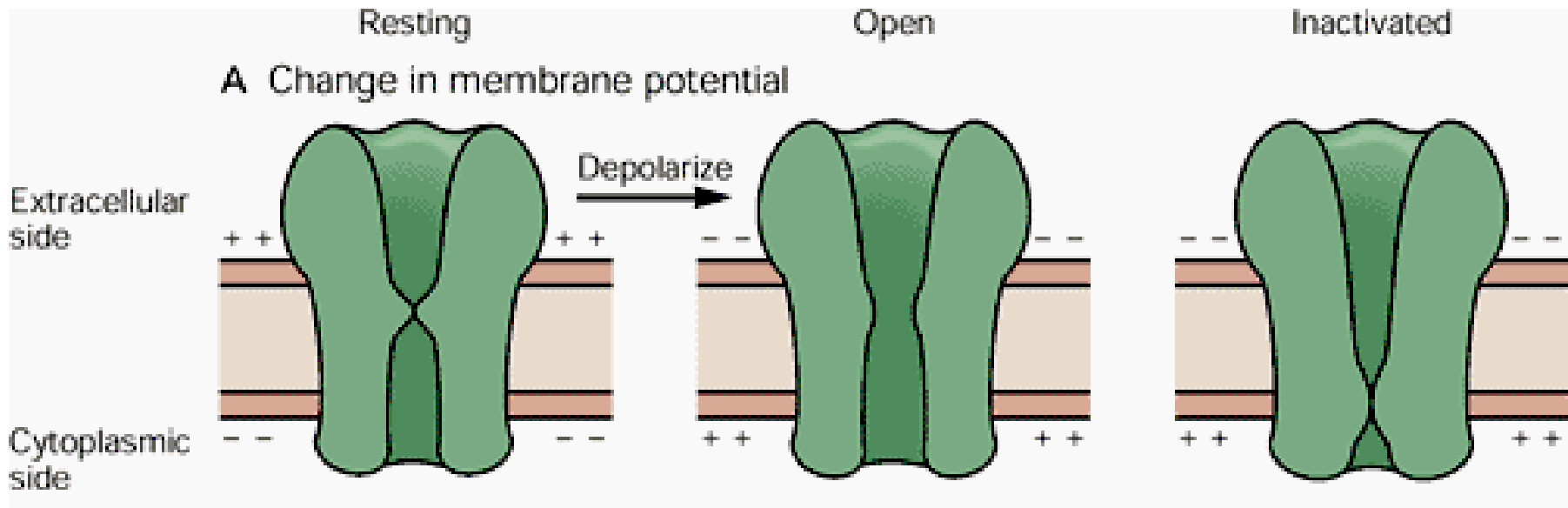
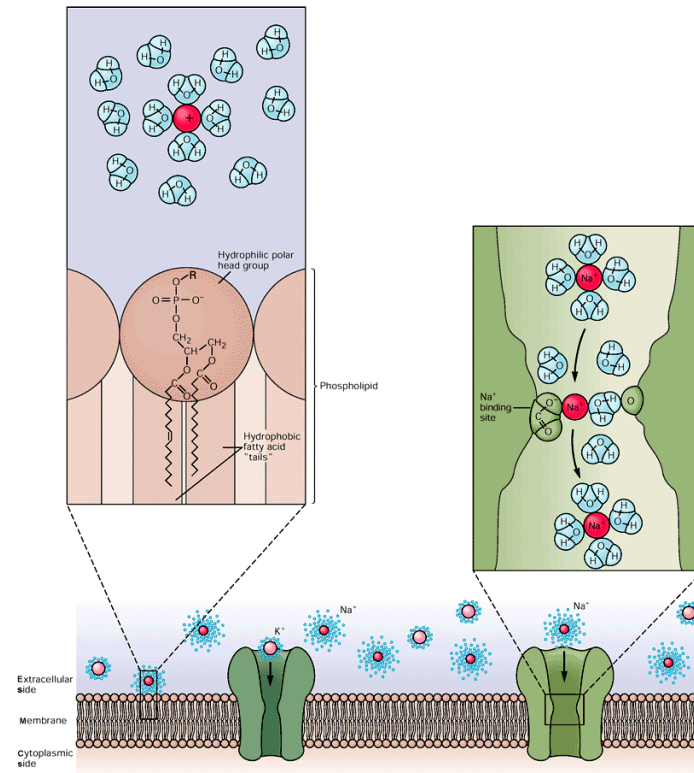
Registro de corrientes unitarias



INSIDE OUT

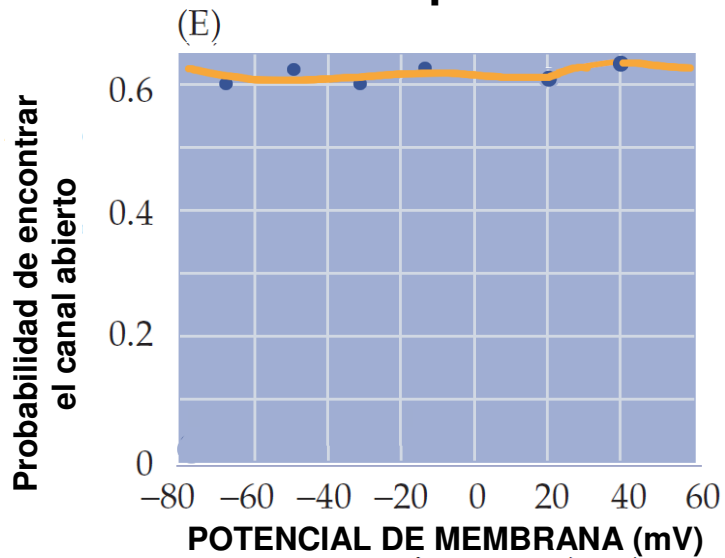


CANALES IÓNICOS DEPENDIENTES DE VOLTAJE

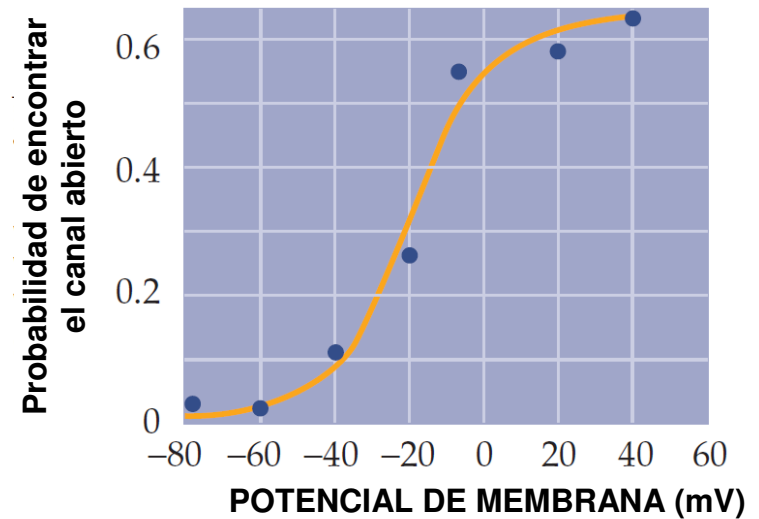


CANALES IÓNICOS DEPENDIENTES DE VOLTAJE

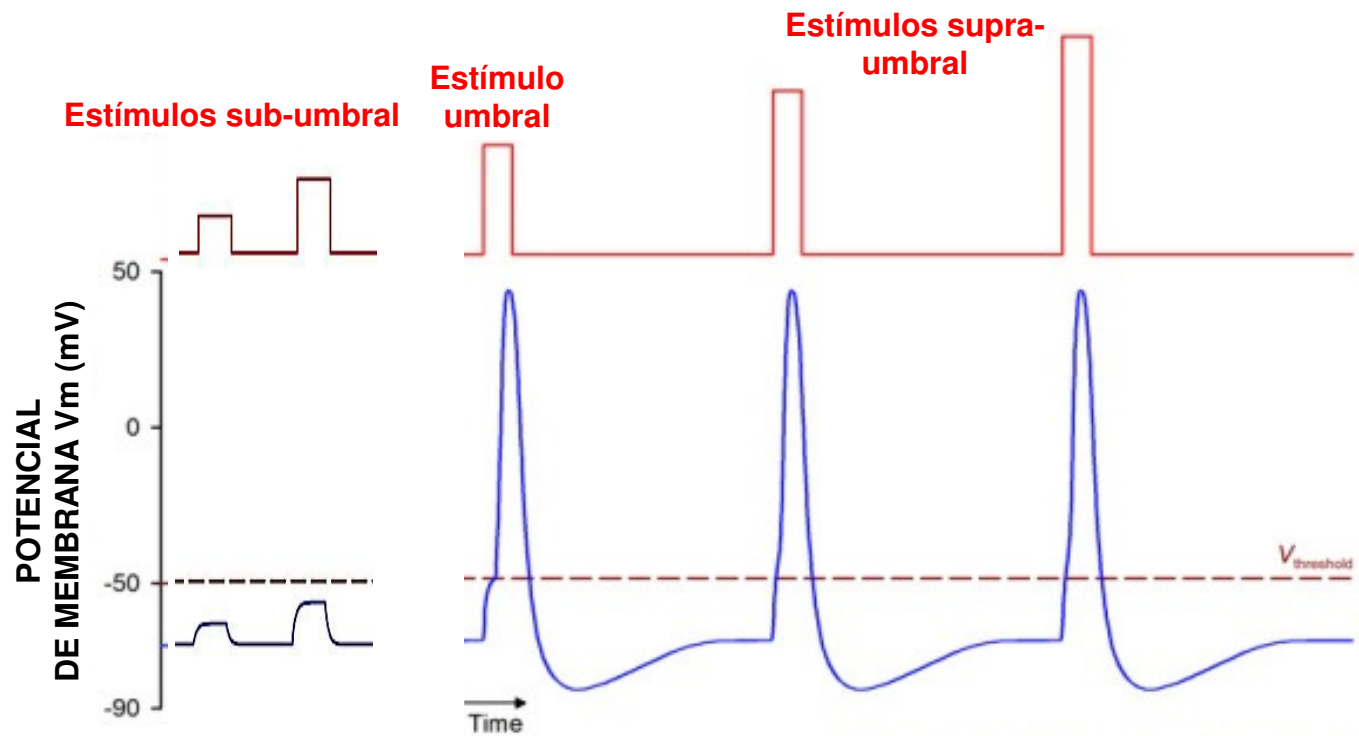
Canales pasivos



Canales dependientes de voltaje

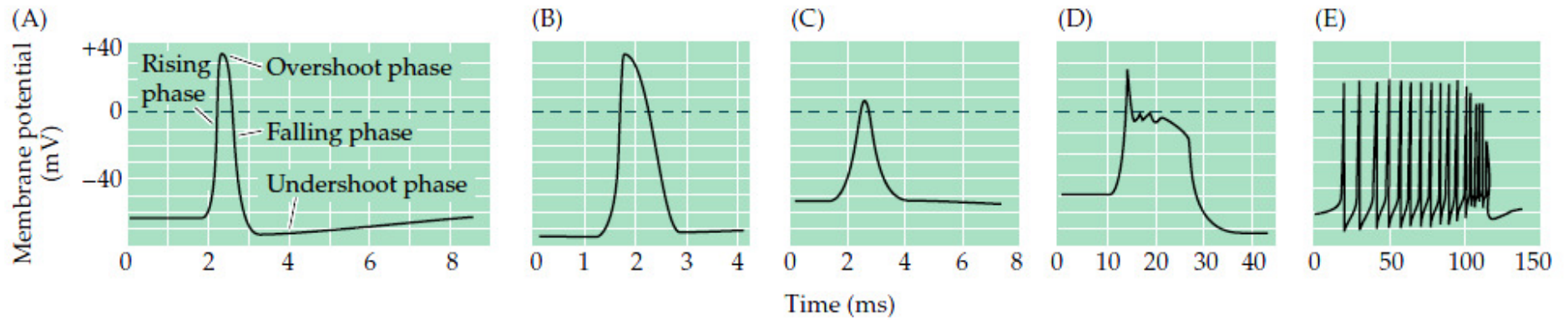


LEY DE TODO O NADA

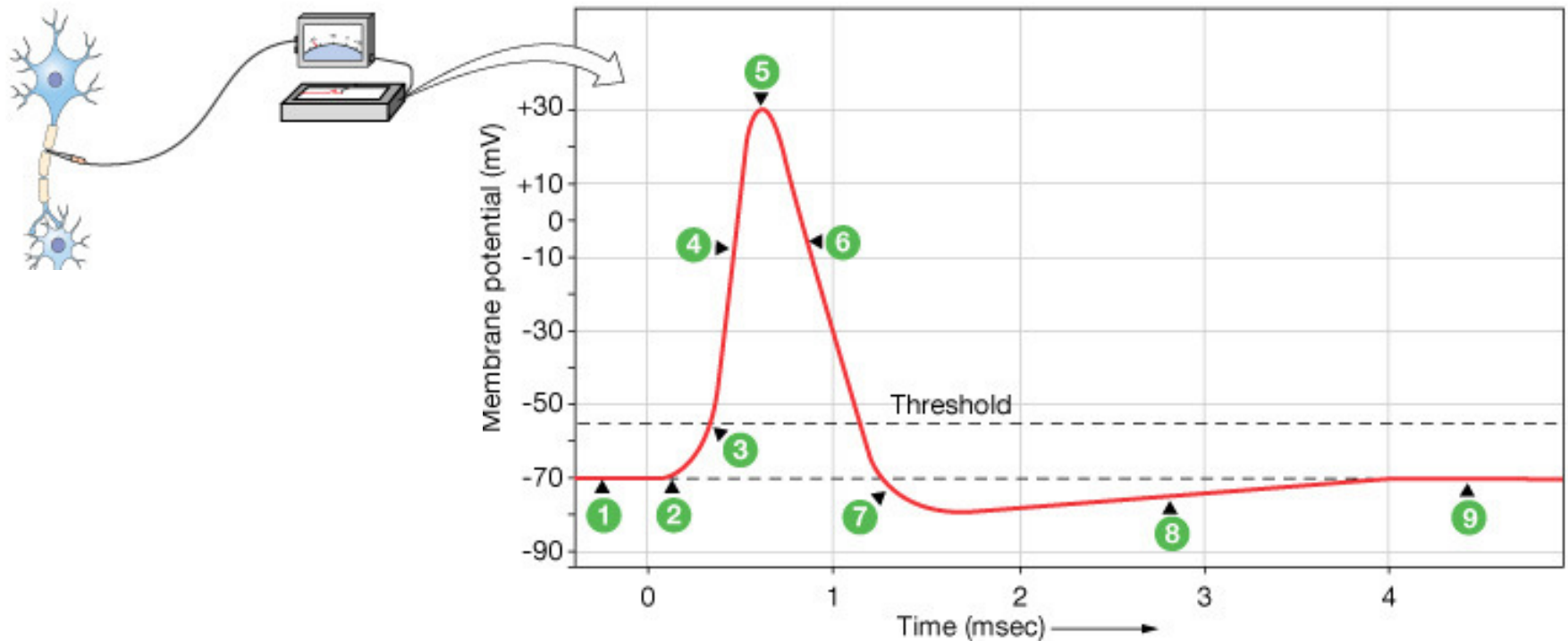


© PhysiologyWeb at www.physiologyweb.com

VARIABILIDAD BIOLÓGICA



FASES DEL POTENCIAL DE ACCIÓN

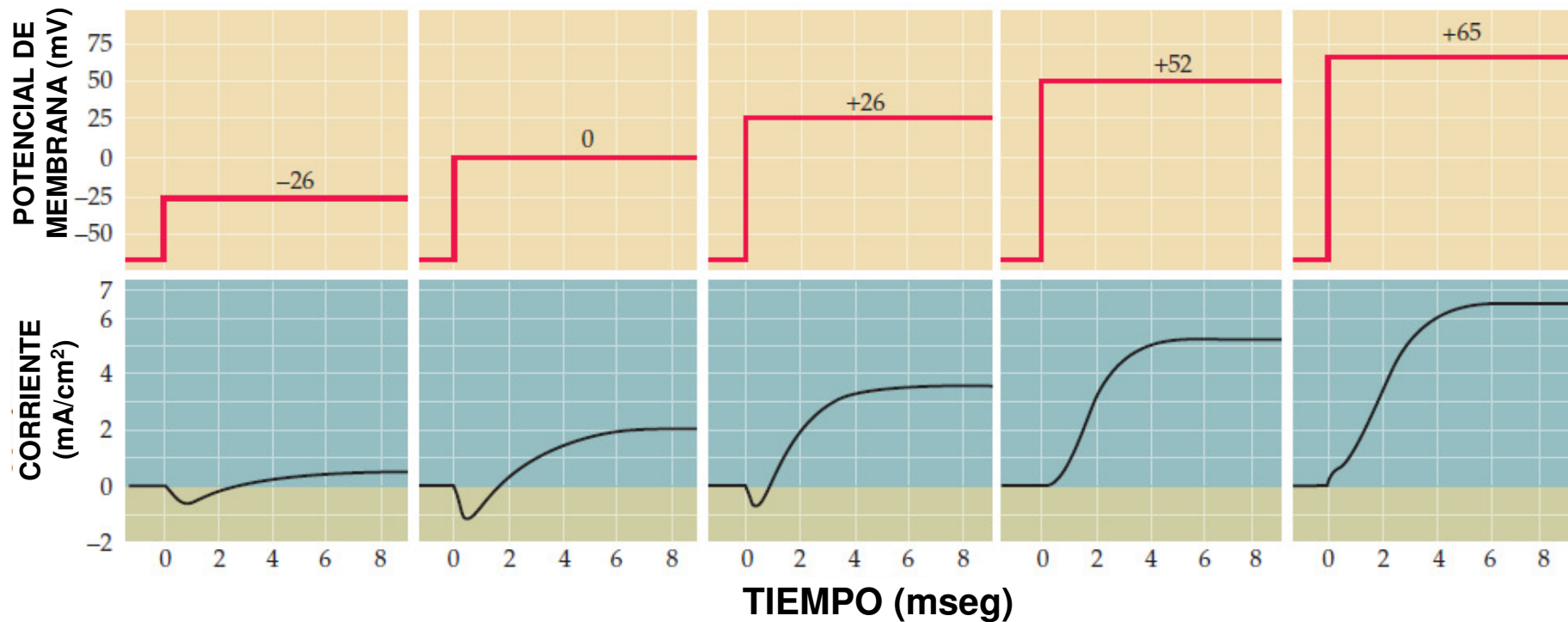


- ① Reposo
- ② Estímulo despolarizante
- ③ Umbral
- ④ Despolarización

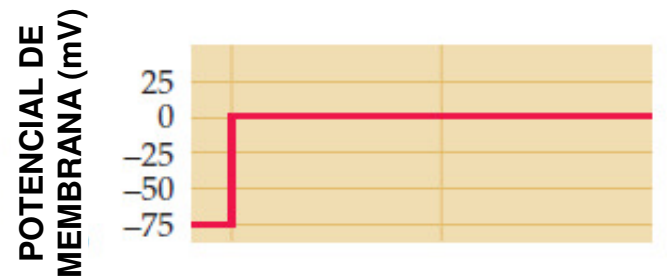
- ⑤ Pico
- ⑥ Repolarización
- ⑦ Hiperpolarización post-potencial
- ⑧ Retorno al reposo
- ⑨ Reposo

BASES BIOELÉCTRICAS Y BIOQUÍMICAS

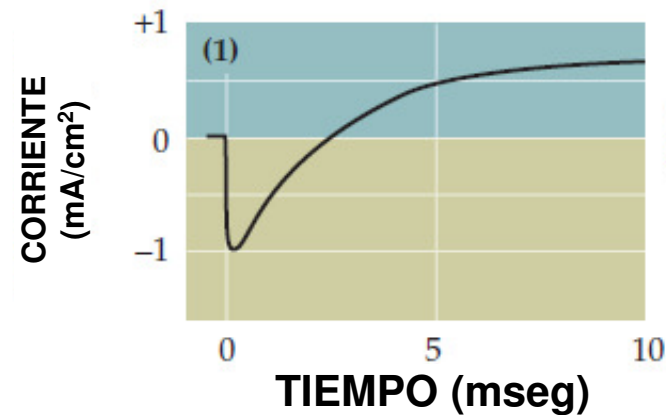
FIJACION DE VOLTAJE



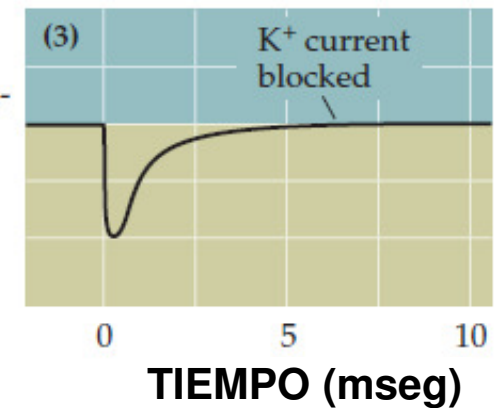
BASES BIOELÉCTRICAS Y BIOQUÍMICAS



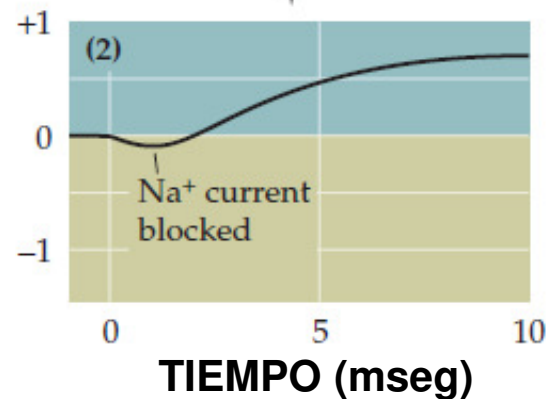
DISECCION FARMACOLOGICA DE CORRIENTES



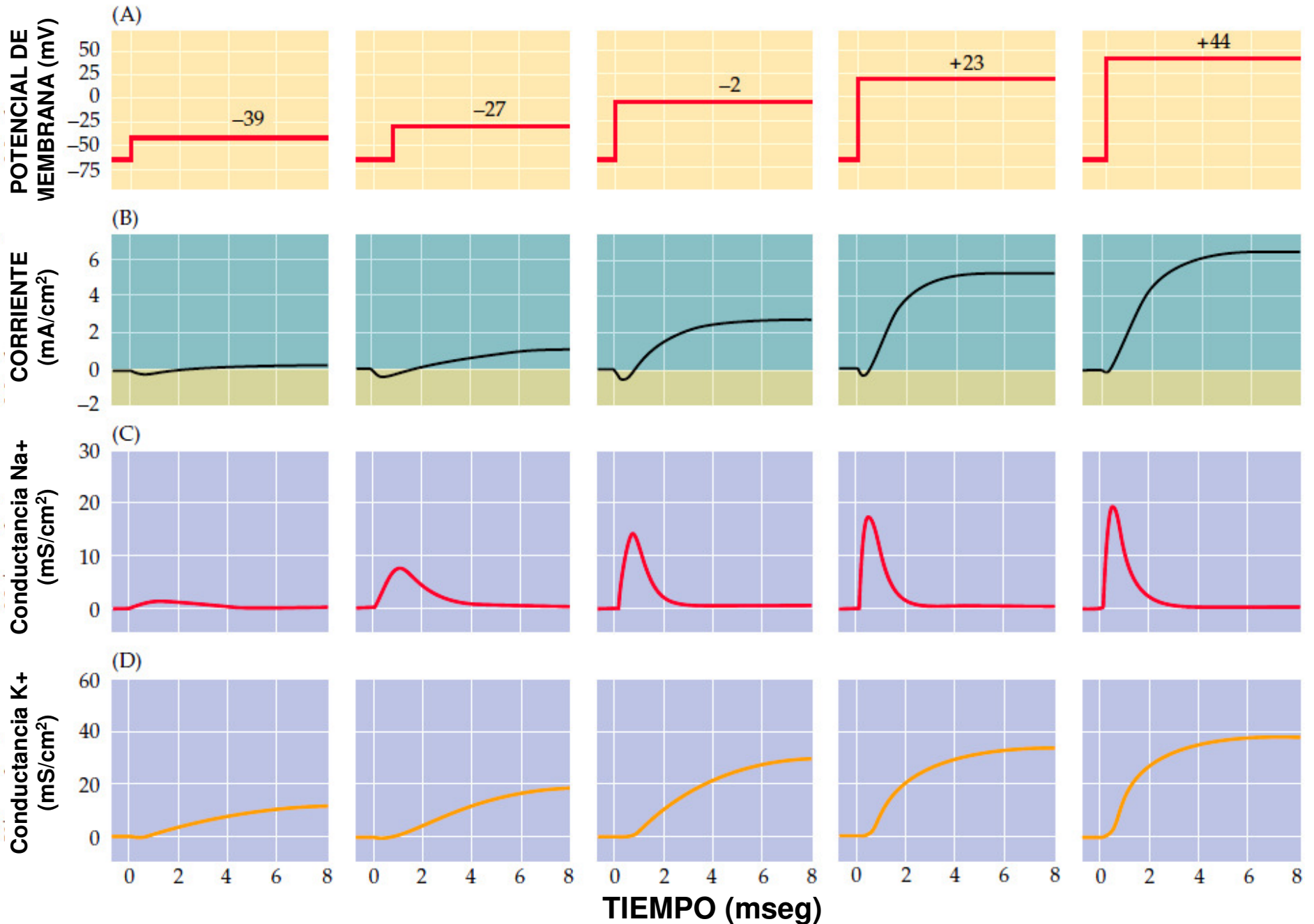
Add tetraethyl-ammonium

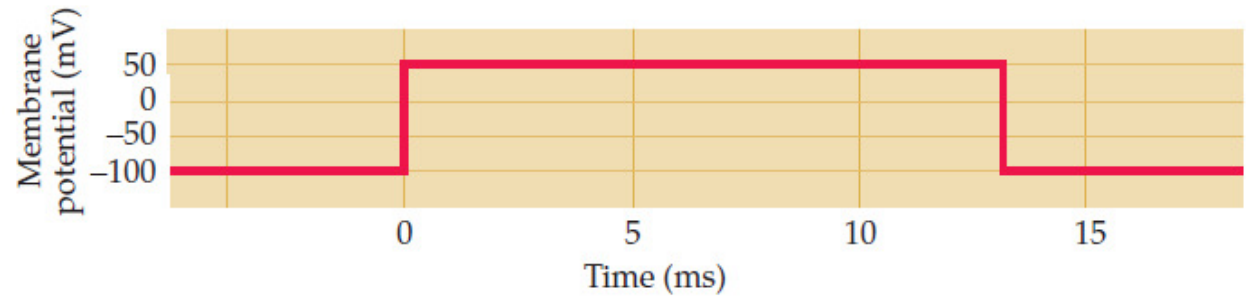


Add tetrodotoxin

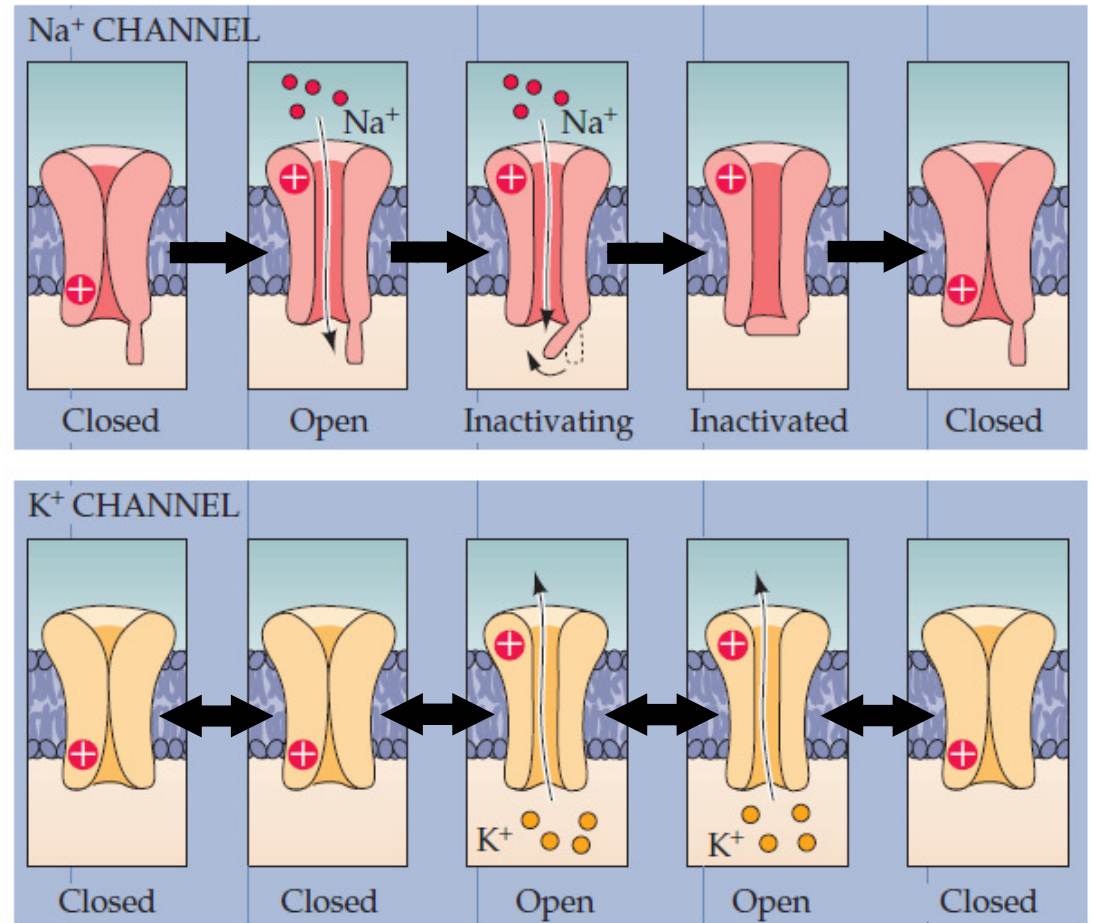
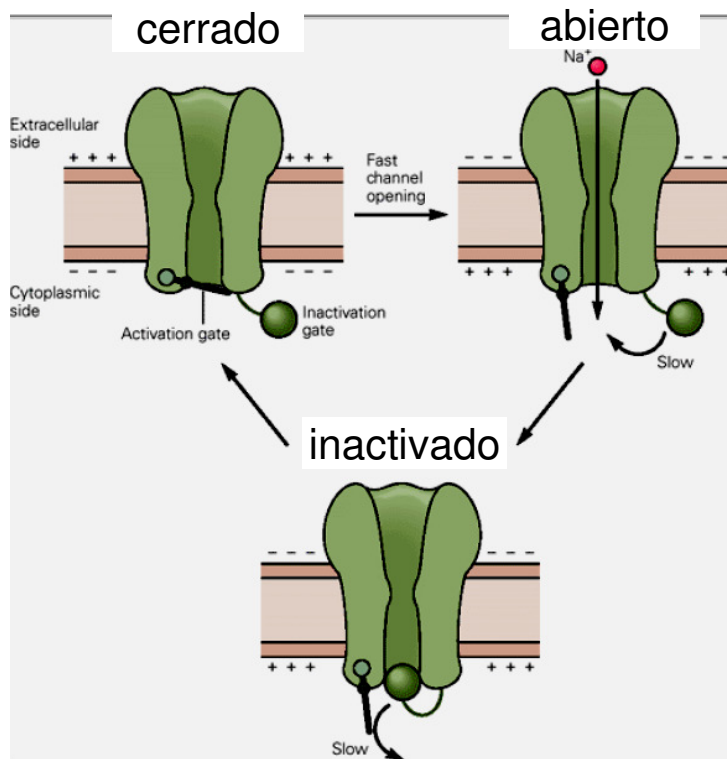


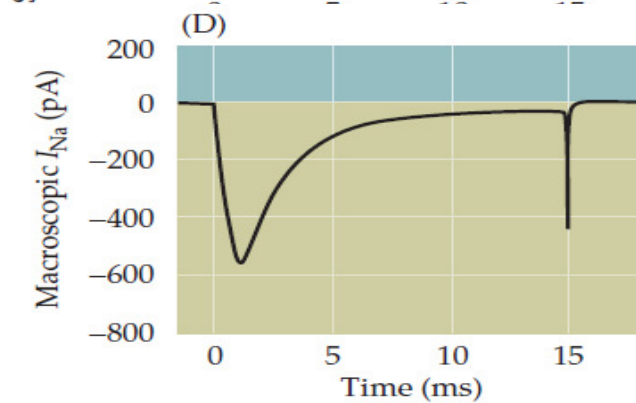
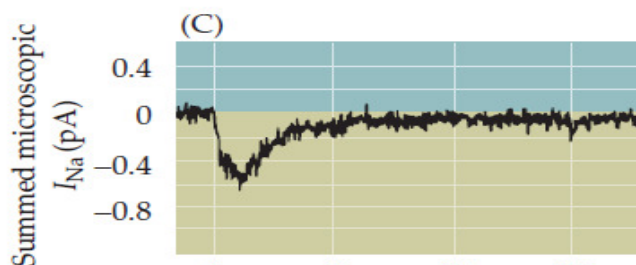
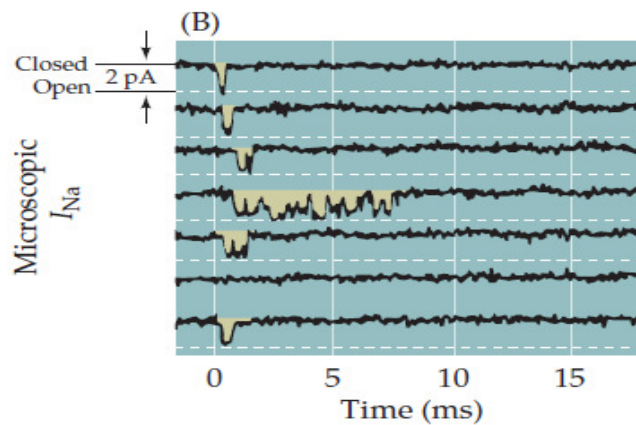
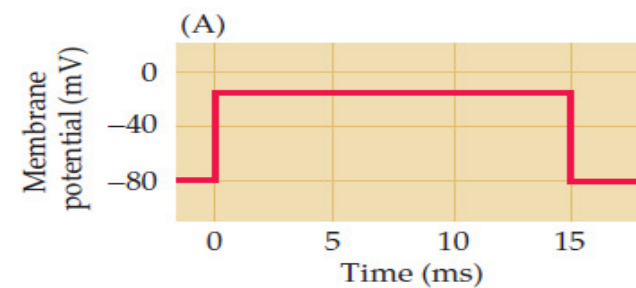
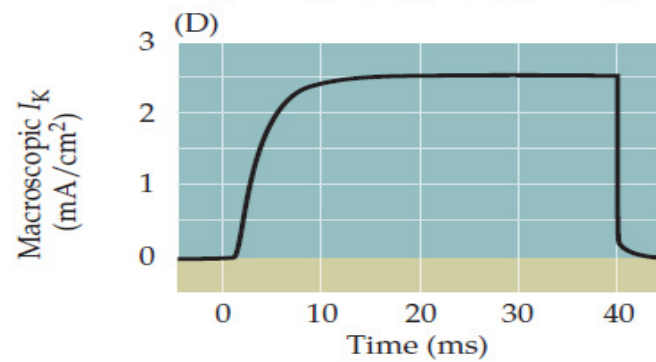
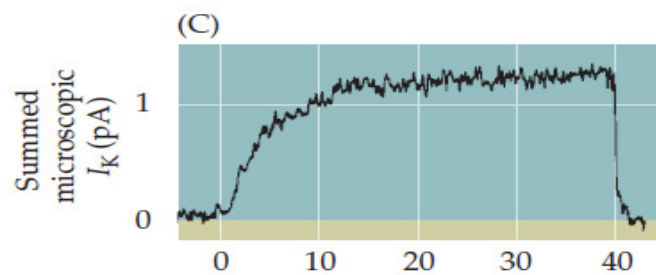
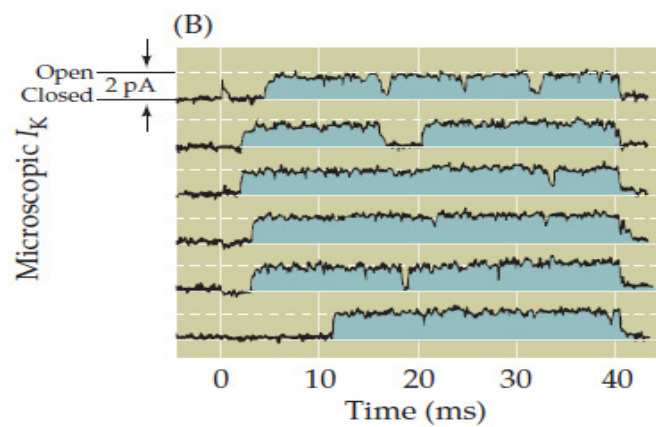
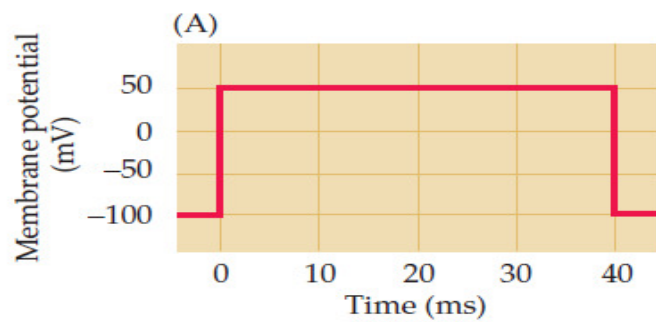
BASES BIOELÉCTRICAS Y BIOQUÍMICAS



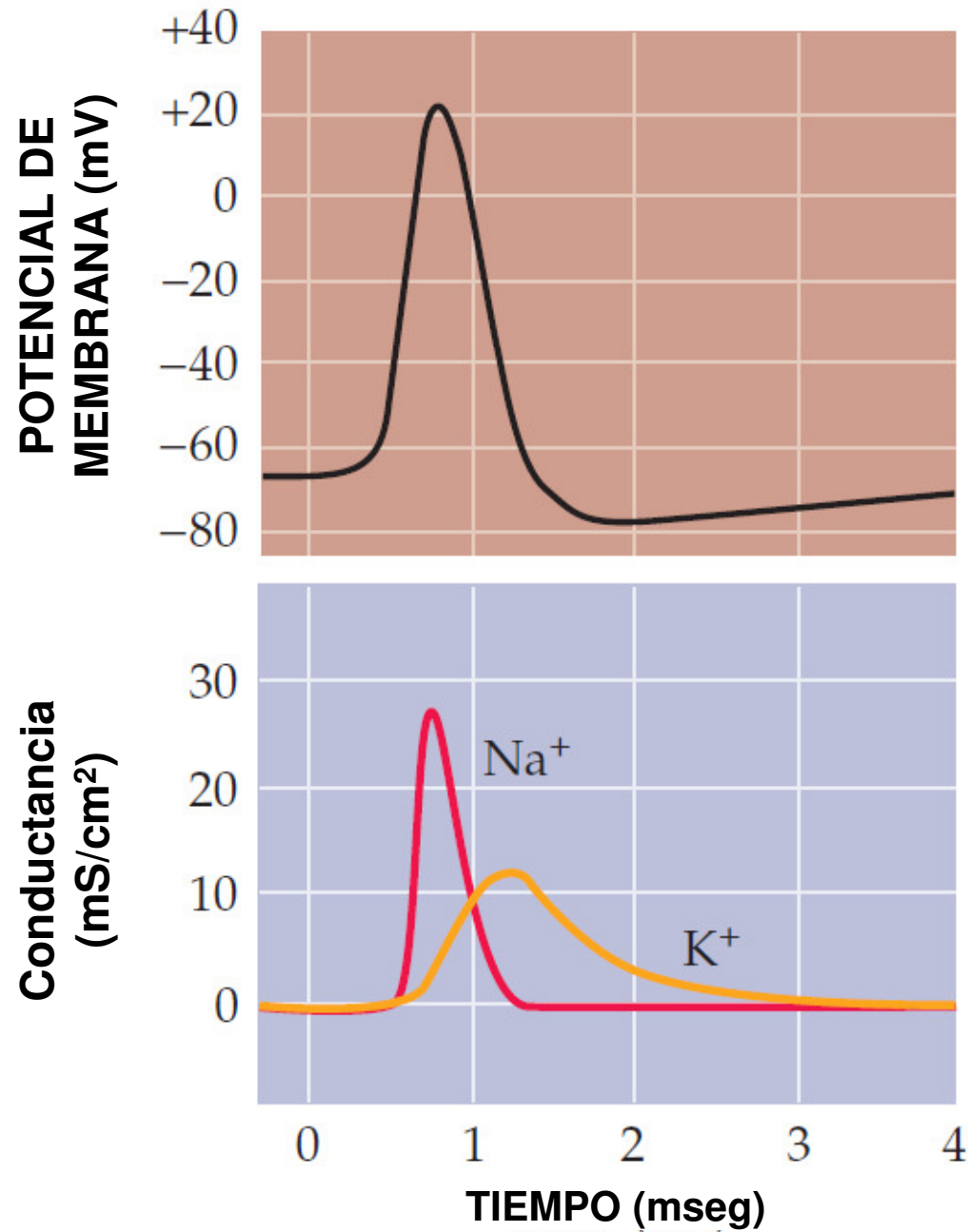


Estados del canal de Na⁺ voltaje dependiente

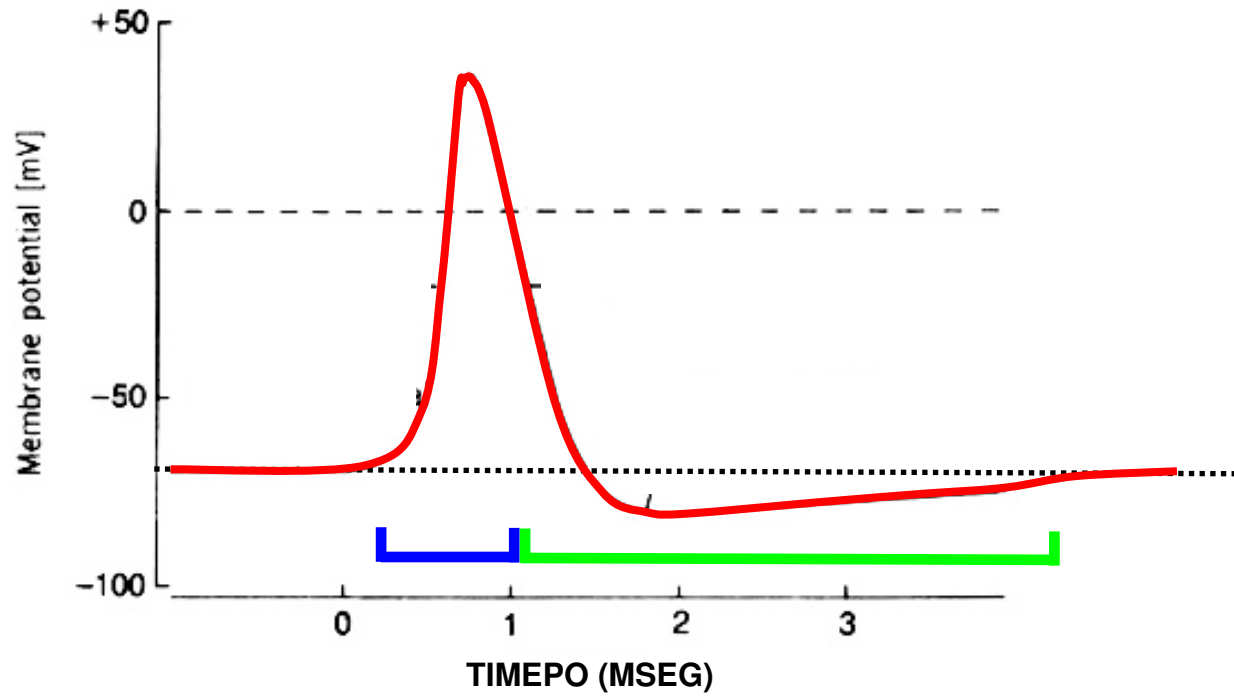




CONDUCTANCIAS IÓNICAS



PERIODOS REFRACTARIOS



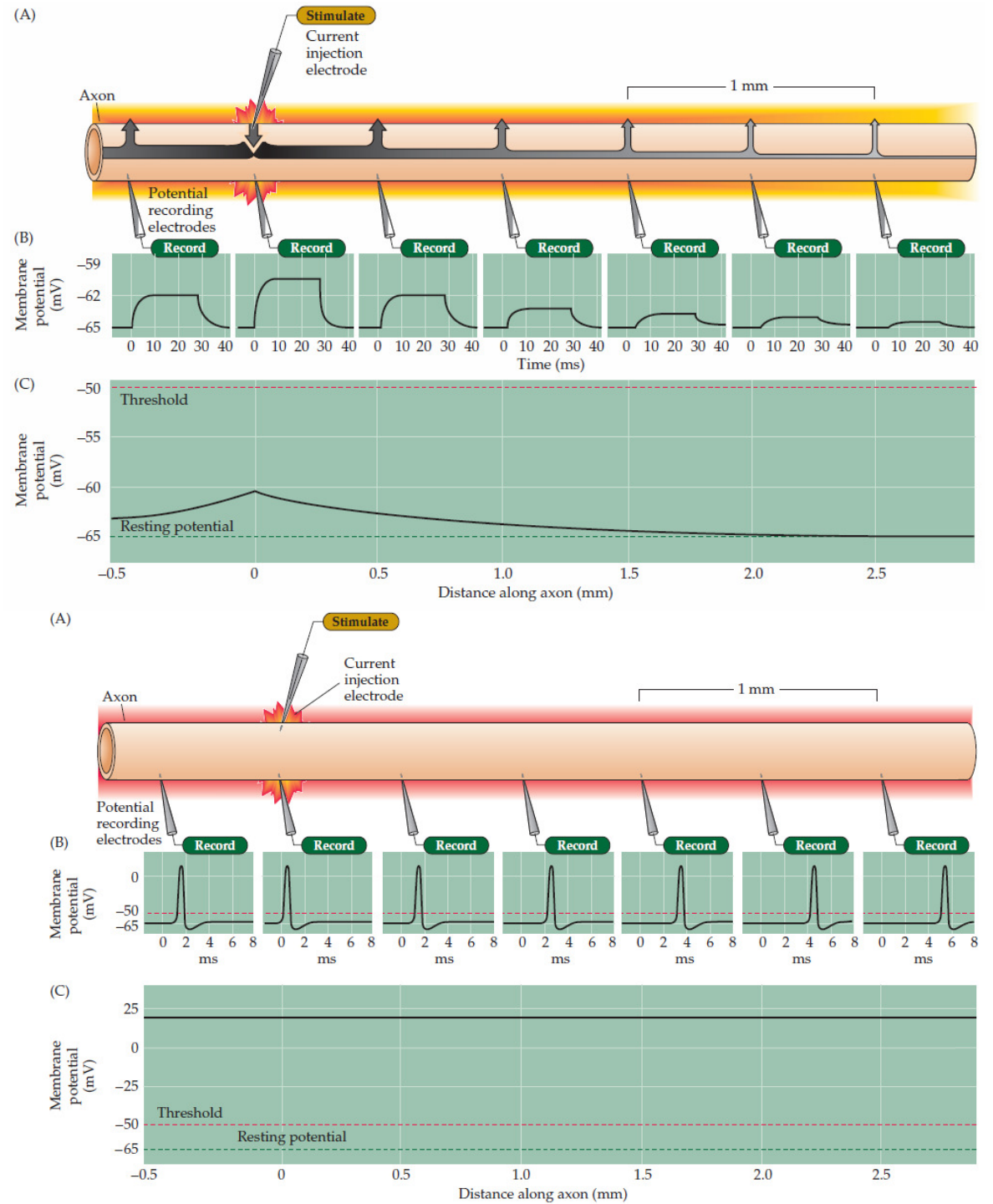
**PERIODO
REFRACTARIO
ABSOLUTO**

**PERIODO
REFRACTARIO
RELATIVO**

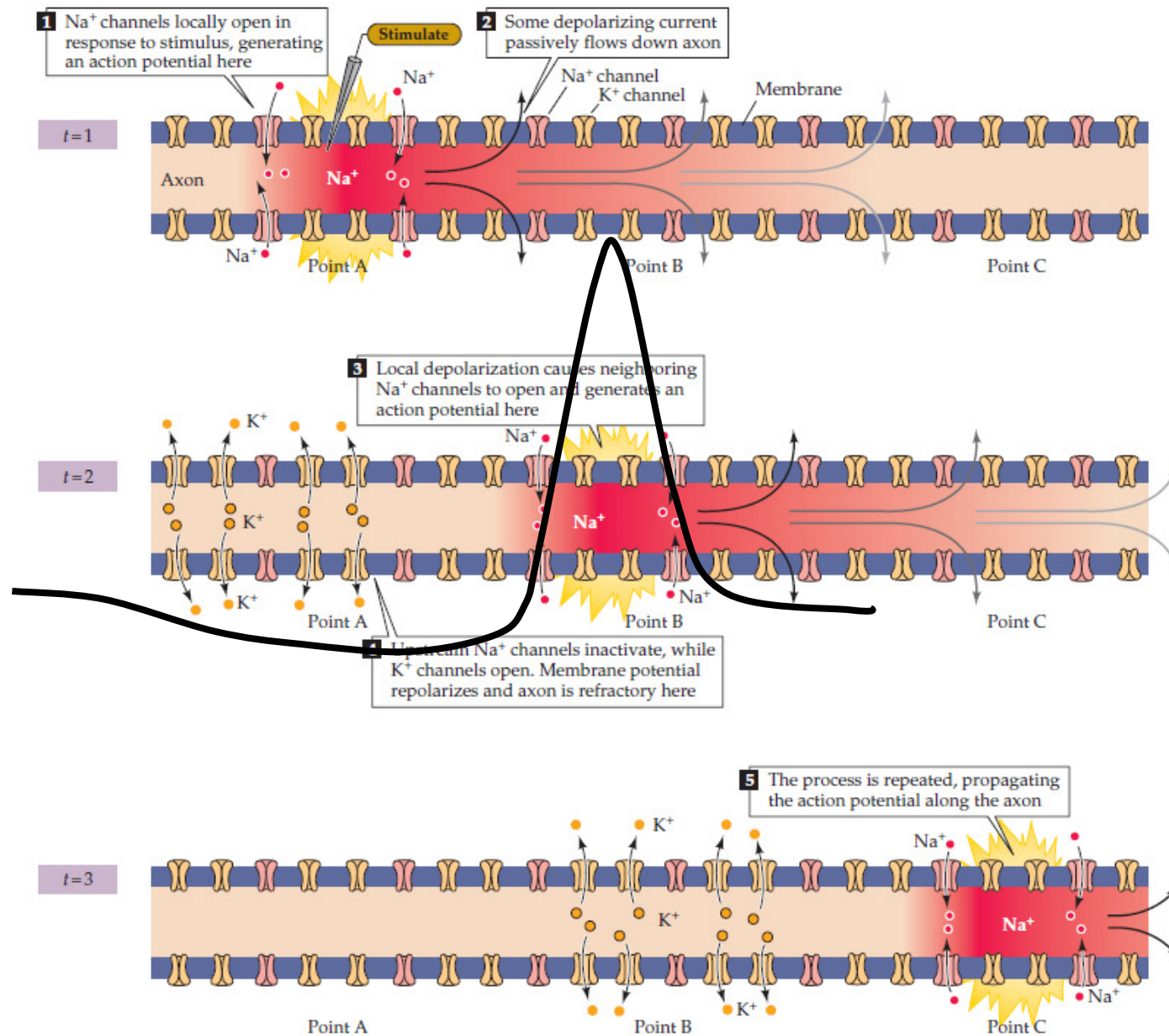
CONDUCCIÓN

CONDUCCION PASIVA

CONDUCCION ACTIVA

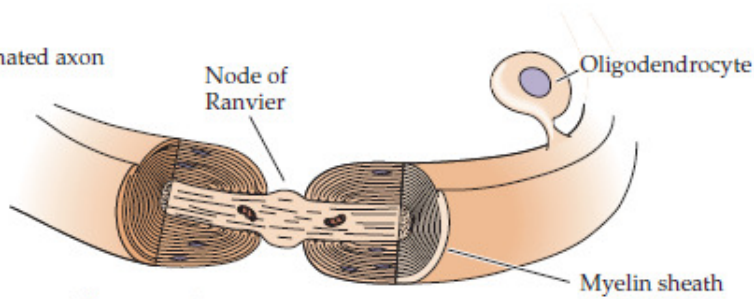


CONDUCCIÓN PUNTO A PUNTO

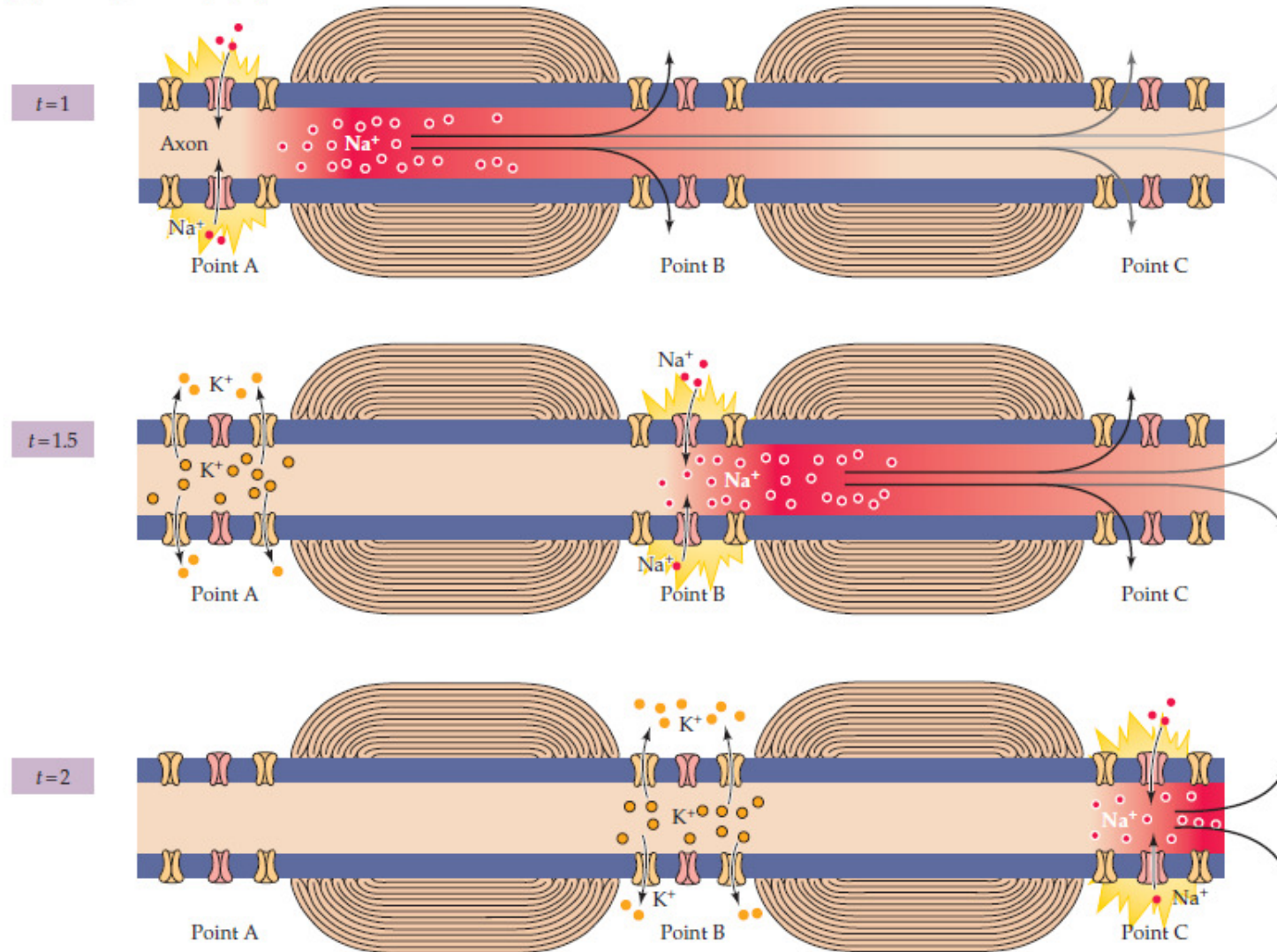


CONDUCCIÓN SALTATORIA

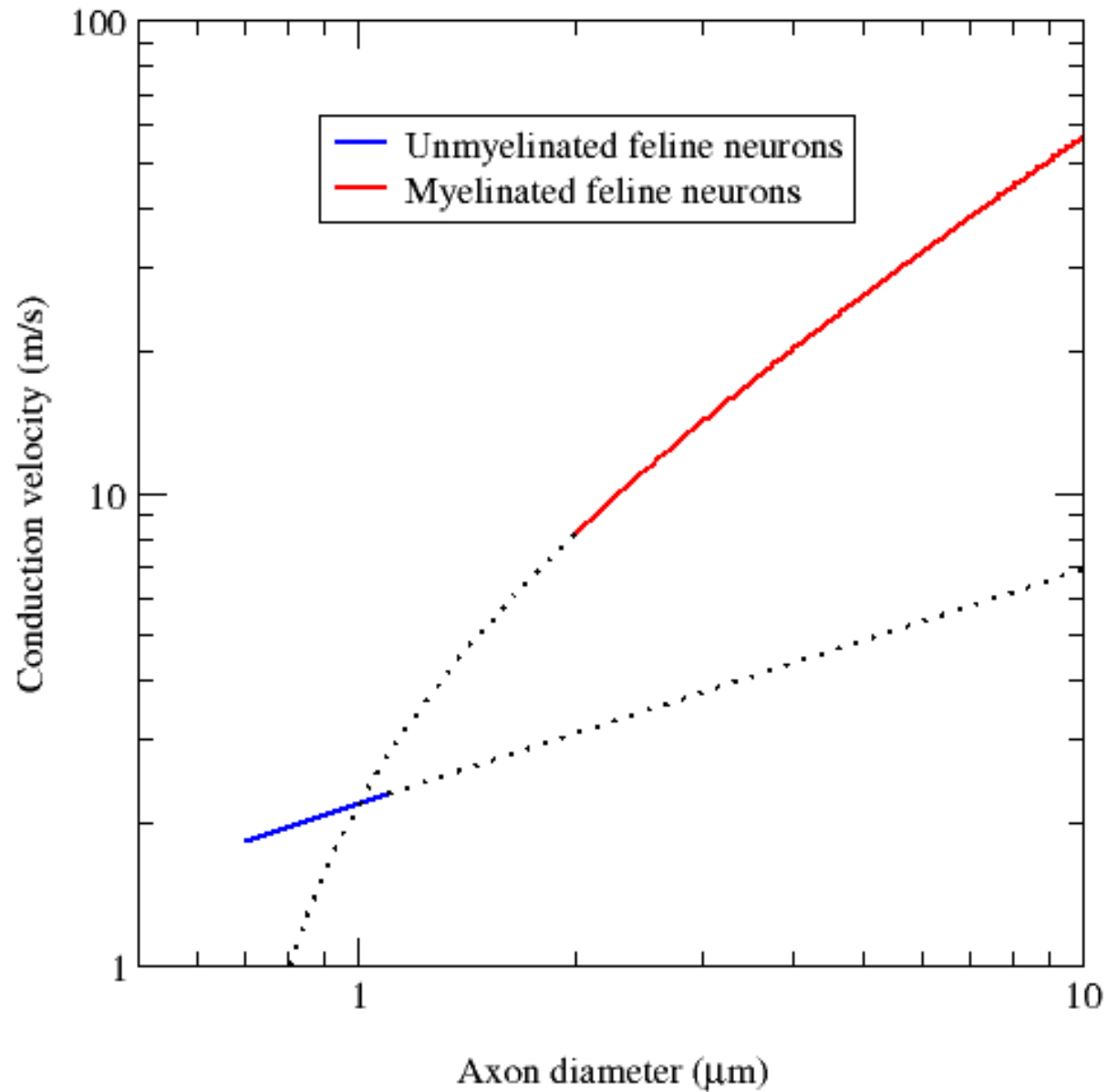
(A) Myelinated axon



(B) Action potential propagation



VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN



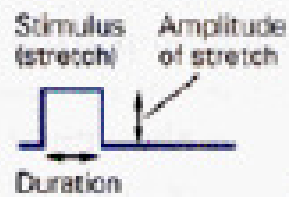


A Receptor (or synaptic) potential

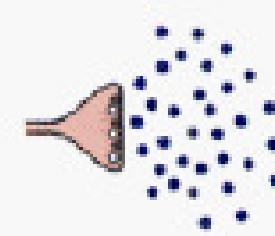
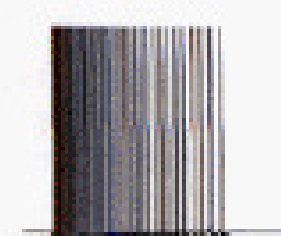
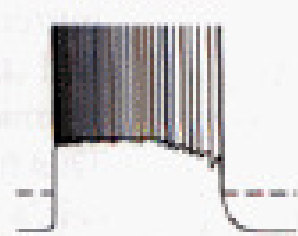
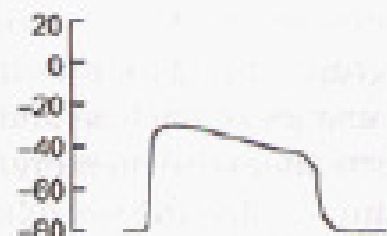
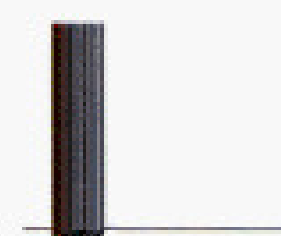
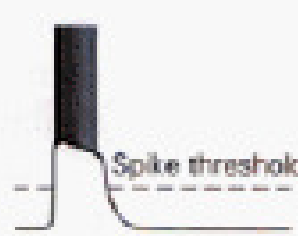
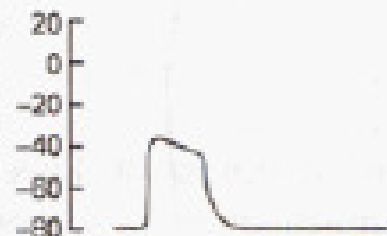
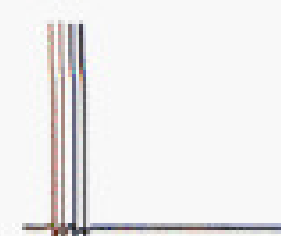
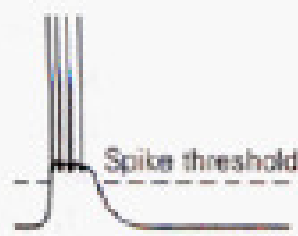
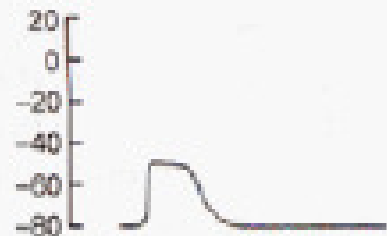
B Trigger action

C Action potential

D Output signal (transmitter release)



Membrane potential (mV)



0 5 10

0 5 10

0 5 10

Time (s)

NEUROPATIAS ASOCIADAS A LA DESMIELINIZACION de los AXONES

La forma mas común de la **neuropatía periférica desmielinizante** autosómica dominante en humanos:
Enfermedad de Charcot–Marie–Tooth Tipo 1A.

Una duplicación de gen de la proteína **MIELÍNICA PERIFÉRICA PMP22** y su sobre expresión generan severos déficit de mielina en el sistema nervioso periférico. La prevalencia de la enfermedad es de 1 in 4000 y el 70% de los casos se debe a la duplicación de este gen.

La baja expresión de esta proteína esta asociada con deficiencias en la mielinización en otras neuropatías hereditarias.

La esclerosis múltiple también es una enfermedad asociada con la desmielinización en el Sistema Nervioso Central.

¿ POR QUE LA DESMIELINIZACION GENERA DEBILIDAD MUSCULAR Y PARALISIS, DEFICIT COGNITIVO Y SENSORIAL?