



## FICHA N°1: IMPULSO NERVIOSO PARTE 1

**Unidad:** Coordinación nerviosa y endocrina

**Profesora:** Brenda Soto/ Omar Jaque

**Subsector:** Biología

**Nivel:** Segundo medio

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Curso:** \_\_\_\_\_

### Instrucciones:

- Utilice material de apoyo propuesto (link video y ficha de contenido).
- Las actividades se pueden desarrollar en la guía o en el cuaderno.

### Tema 2: ¿Por qué las neuronas pueden conducir un impulso nervioso?

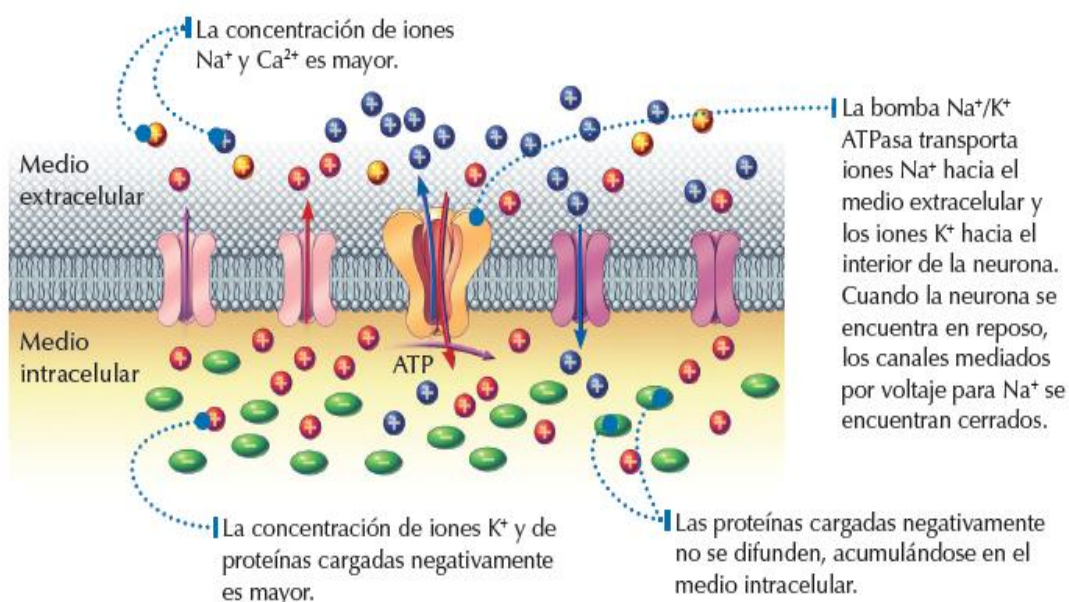
#### 1. Cualidades de la membrana del axón

Los procesos eléctricos que ocurren en las neuronas dependen de ciertas cualidades de su membrana plasmática. Como la de cualquier otra célula, su membrana está formada por una doble capa de fosfolípidos, en la que se insertan **proteínas** y, al igual que todas, es selectivamente permeable. Esto permite distinguir el medio intracelular del extracelular, generando gradientes o desequilibrios de concentración. Pero, a diferencia a la de otras células, la membrana neuronal es capaz de producir grandes desequilibrios de concentración de iones entre el citoplasma y el ambiente extracelular, y también de movilizar estas cargas eléctricas rápidamente. Esto es posible por:

1. La actividad de **bombas de sodio-potasio** presentes en mayor cantidad que en otras células: estas proteínas extraen activamente del citoplasma tres iones de sodio ( $\text{Na}^+$ ), al tiempo que ingresan dos iones de potasio ( $\text{K}^+$ ).
2. Las propiedades de **selectividad** y **direccionalidad** de la membrana al transportar los iones: si se compara la membrana del axón con la de otras células, en la del axón existe una gran cantidad de **canales iónicos**, por los que se difunden los **iones**.
3. La presencia del **ion cloro** ( $\text{Cl}^-$ ) y de **proteínas** con carga eléctrica **negativa** en el **citoplasma** genera una carga negativa en relación con el exterior.

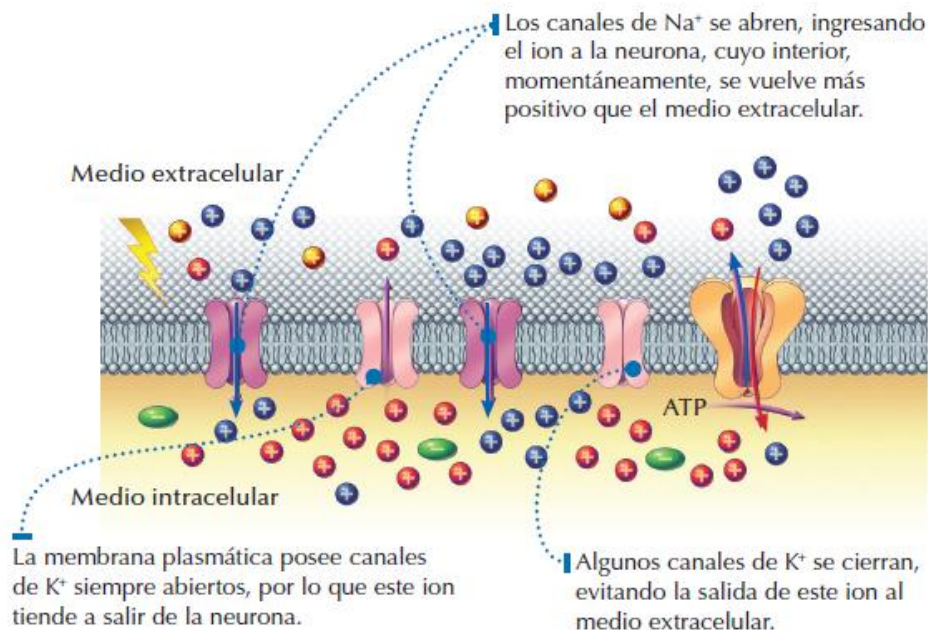
#### 2. Generación del potencial de acción y conducción del impulso nervioso

**a. Fibra nerviosa en reposo o polarizada:** la distribución desigual de cargas eléctricas positivas entre ambos lados de la membrana celular genera una diferencia de voltaje o diferencia de potencial eléctrico; se dice entonces que la membrana está **polarizada**, con mayor cantidad de cargas positivas en su exterior que en su interior. Esta condición se denomina **potencial de reposo** (-70 mV) y se debe a que hay **mayor concentración de  $\text{Na}^+$  fuera de la neurona** que dentro de ella y, por el contrario, **mayor concentración de  $\text{K}^+$  en la neurona que fuera de esta**. Se suman a lo anterior la acción de la bomba de sodio-potasio y la influencia de las cargas negativas del  $\text{Cl}^-$  y de las proteínas.

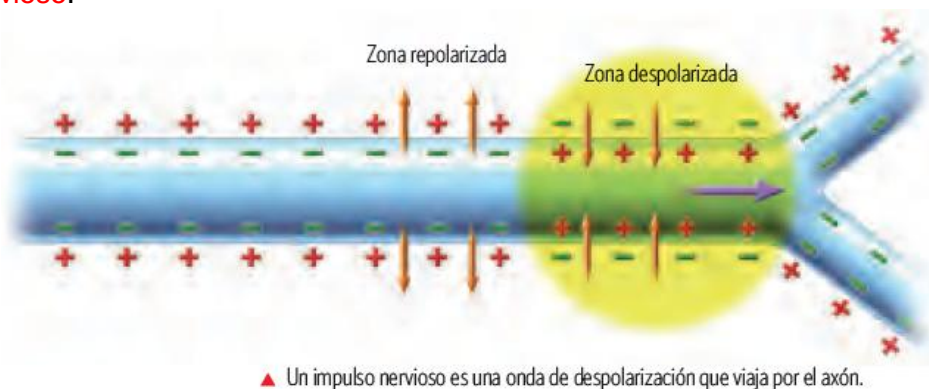


**b. Generación del potencial de acción:** al ser estimulada con una intensidad suficiente (-50 mV), la neurona sufre un cambio en la permeabilidad de su membrana. Cuando se abren los canales con puerta activados por voltaje del Na<sup>+</sup>, e ingresan suficientes iones de este tipo para que, en el área de ingreso a la neurona, su interior se vuelva positivo (+30 mV) y el exterior negativo, se dice que ha ocurrido una **despolarización** o inversión de cargas. Ocurrida esta, rápidamente los canales de Na<sup>+</sup> se vuelven a cerrar, se abren los canales con puerta de K<sup>+</sup> y se escapan estos iones de la neurona. Al salir estas cargas positivas, el interior de la neurona vuelve a ser negativo, **repolarizando** la membrana y volviendo al estado de reposo (-70 mV). Este proceso, que dura cerca de un milisegundo, se denomina **potencial de acción**.

Cuando la membrana alcanza una diferencia de voltaje superior a los -70 mV se produce una **hiperpolarización** que se regula gracias a la acción de la bomba Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPasa, logrando nuevamente el estado de reposo. También durante la repolarización, cuando se están cerrando los canales mediados por voltaje para Na<sup>+</sup>, puede generarse un nuevo potencial de acción, siempre que el estímulo sea supraumbral, es decir, que sobrepase los -50 mV.



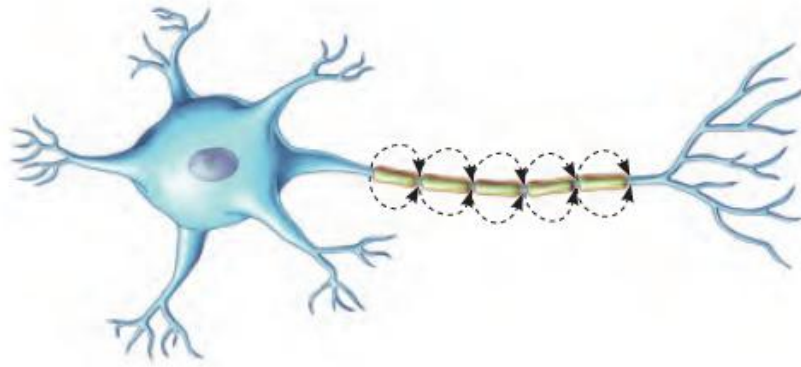
**c. Conducción del impulso nervioso:** el potencial de acción generado, provoca que las áreas vecinas de la membrana también inicien un proceso de despolarización y generen su propio potencial de acción. De esta manera, sucesivamente, se van produciendo a lo largo del axón potenciales de acción, los que se propagan como una onda de despolarización que viaja a lo largo de este. Esto es un **impulso nervioso**.



### 3. Características del impulso nervioso

1. El impulso nervioso es **bidireccional**, ya que se propaga desde cualquier punto de la neurona hacia ambos extremos de la célula.
2. El impulso nervioso cumple con la **ley del todo o nada**, es decir, la neurona siempre producirá un potencial de acción con máxima intensidad cada vez que la energía del estímulo le permita alcanzar el potencial de umbral.
3. Todos los impulsos son **semejantes**, y el hecho de que percibamos diferentes sensaciones, como las sonoras o visuales, se debe al lugar del sistema nervioso central donde aquellos son procesados.

4. La **velocidad de conducción** del impulso nervioso será **mayor** en los **axones más gruesos** y con **vaina de mielina**. Un mayor diámetro resulta en una mayor superficie de membrana y, por lo tanto, un mayor intercambio con el medio extracelular; y un axón mielinizado presenta nódulos de Ranvier, por lo que la despolarización no ocurre en toda la extensión del axón, sino que va saltando de nódulo en nódulo.



▲ Conducción saltatoria. Esta es más veloz que una conducción continua.