

CAPÍTULO XII.

SISTEMA NERVIOSO.

En un protozoo, la misma célula recibe las sensaciones y responde a ellas. En los metazoos, tiende a aparecer en grado cada vez mayor diferenciación entre células especializadas en recibir las sensaciones (receptores) y otras que realizan la respuesta apropiada (efectores).

En las formas inferiores, las relaciones entre estos dos tipos de células pueden ser relativamente simples.

Las células receptoras, mediante actividades físicas y químicas pueden producir respuestas de las células vecinas. Aún en los vertebrados se conserva este tipo primitivo de estimulación en el caso de la circulación de hormonas. Pero en casi todos los metazoos hay un medio más directo y específico para transmitir estímulos; *El Sistema Nervioso*.

12-1 NEURONA.

Todos los animales multicelulares poseen células nerviosas que son la base estructural y funcional del sistema nervioso, llamadas *neuronas*. Su tamaño aproximado es de 0.1 mm de diámetro, pudiendo llegar a varios metros de longitud.

En la neurona sobresalen tres partes funcionales: las *dendritas*, encargadas de recibir los estímulos tanto del medio ambiente exterior, como de otras células. El *axon*, largo y liso se encarga de conducir la excitación. La parte terminal o emisor, llamado *telodendrones* o ramificaciones del axon. (Fig. 12-1).

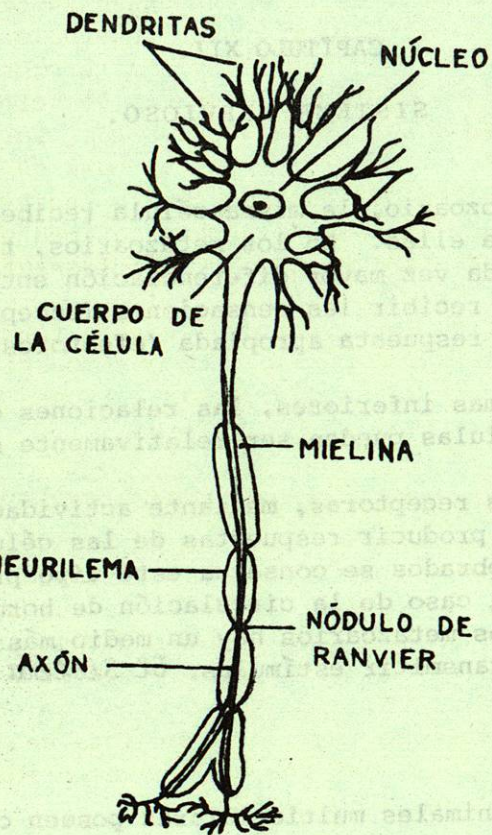


Fig. 12-1 Neurona.

En la parte externa del axón se encuentran dos cubiertas, la interna constituida por *mielina* y la externa formada por una capa celular denominada *neurilema* y sobre éstas a intervalos, se encuentran los *nódulos de Ranvier* que afectan la velocidad de transmisión.

Las neuronas se clasifican según su función, así tenemos que las que reciben el estímulo interno o externo son las *aferentes* y lo conducen al sistema nervioso central. De este sistema sale la información hacia los efectores (músculos) por medio de las neuronas *eferentes*. Las neuronas *aferentes* y *eferentes* tienen generalmente una de sus terminaciones en el sistema nervioso central y la otra cerca de la fuente de impulso. Cuando se encuentran neuronas que unen a esas dos, ésta recibe el nombre de *interneuronas*.

Los cuerpos de las neuronas llegan a formar nudos fuera del sistema nervioso central, lo que constituye un *ganglio* y los haces de fibras nerviosas o axones muy mielinizados forman los *nervios*.

TRANSMISIÓN DEL IMPULSO NERVIOSO.

Hace aproximadamente 90 años el fisiólogo alemán Hermann sugirió que el impulso nervioso viajaba a través de un nervio en una serie de etapas. Modernamente se ha demostrado que esas etapas se llevan a cabo y son de naturaleza eléctrica y química. El impulso nervioso es un estímulo que inicia en el extremo de una fibra nerviosa una serie de cambios químicos y eléctricos que se mueven en forma de onda a lo largo de la fibra. (Fig. 12-2)

La parte exterior de una fibra nerviosa no estimulada es efectivamente positiva y la parte interior eléctricamente negativa. Cuando se inicia un impulso las cargas se invierten y el mismo cambio sucede en el siguiente segmento, en esta forma el impulso viaja en forma de ondas químicas y eléctricas. Después del estímulo, la célula vuelve a su estado original para que pueda ser sensible otra vez, necesitando para esto unas milésimas de segundo, lo que quiere decir que después del primer impulso la célula queda insensibilizada.

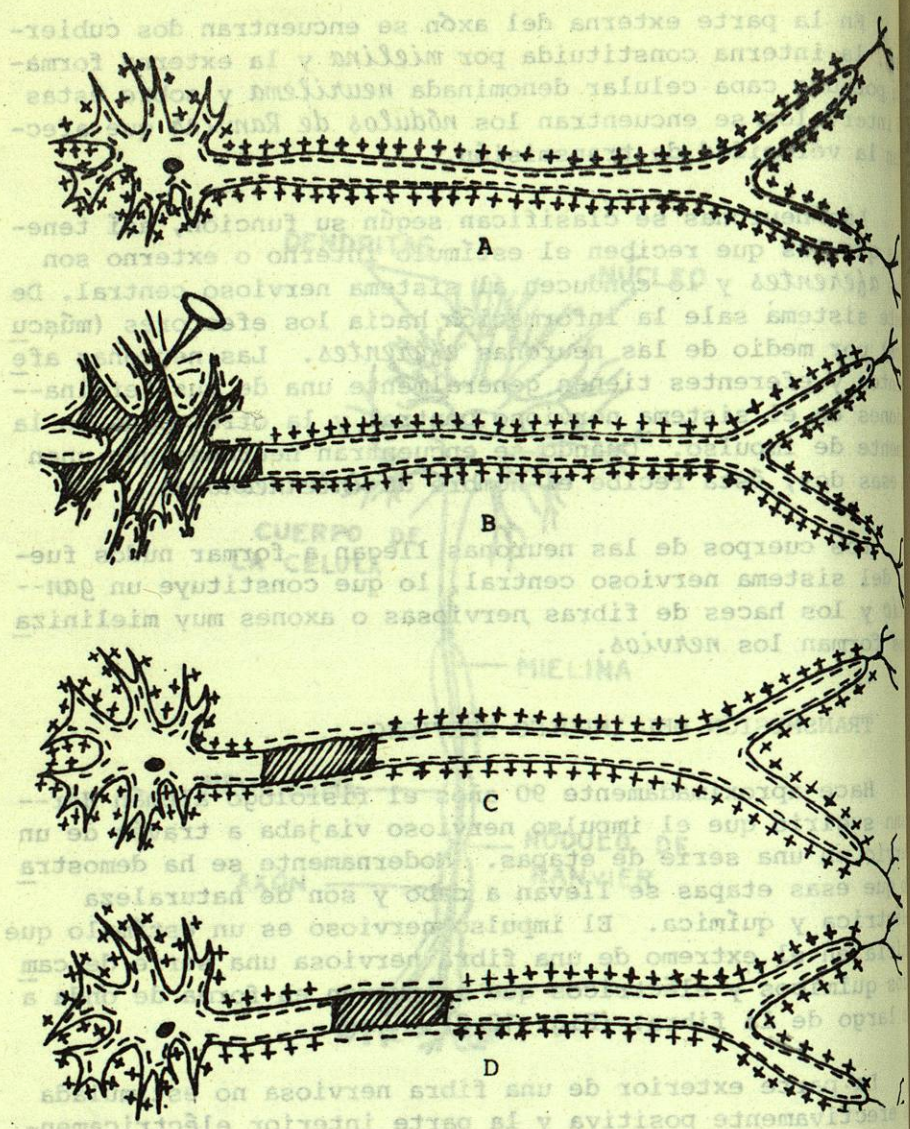


Fig. 12-2. (A) La parte exterior de una fibra nerviosa no estimulada es eléctricamente positiva y la parte interior eléctricamente negativa. (B) Cuando la fibra nerviosa es estimulada se invierte el estado eléctrico. (C) El impulso se mueve como una onda de cambios de cargas. (D) Después que ha pasado el impulso, el segmento estimulado vuelve a su estado original.

ble durante una pequeña fracción de segundo.

El impulso mínimo para que una célula reaccione se denomina *umbral*. La célula no percibe la intensidad del impulso, solamente lo percibe o *no*, y su reacción será igual a nivel de umbral o a gran intensidad. Esta forma de reacción de las células nerviosas se ha designado como la ley del *todo o nada*. La velocidad del impulso es la misma y mantiene la misma intensidad, lo que ocurre entonces para diferenciar un golpecito de un puñetazo es que las células responden mandando más impulsos en lugar de impulsos más intensos. Cuando va un impulso tras otro pasan a través de la *sinapsis*, o sea la unión de dos neuronas y generalmente después de que pasó el primero se le facilita más el segundo.

En la sinapsis se unen las ramificaciones del axón de una célula nerviosa con las dendritas de otra para transmitir un impulso, pero dejan un espacio entre célula y célula donde es liberada una sustancia que estimula a la otra o al algún otro órgano (músculo, glándula, etc.). Esta sustancia liberada es la *acetilcolina*, que aunque se desconoce mucho de la forma como actúa sobre todo en la afección a los órganos es de vital importancia en la transmisión de los impulsos nerviosos. (Fig. 12-3).

a) Describa las partes de una neurona:

b) Explique la transmisión del impulso nervioso.

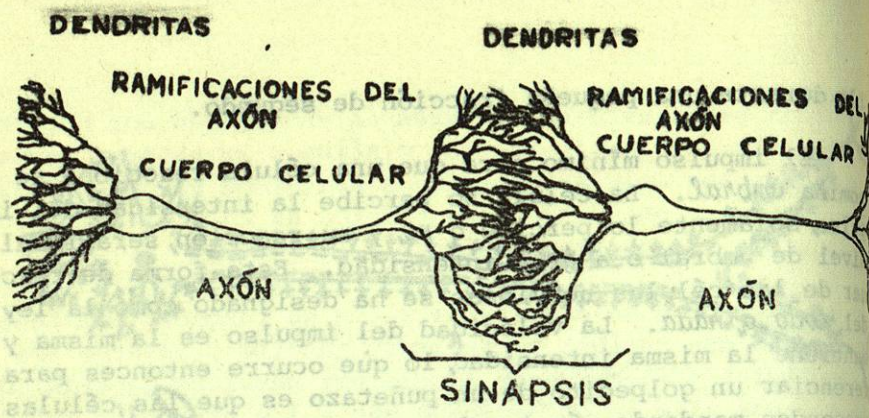


Fig. 12-3 Sinapsis.

Fig. 12-4. El sistema nervioso de la planaria. En el extremo anterior del animal se localiza lo que puede llamarse cerebro. A este se conectan células receptoras de los ojos o manchas oculares, sensibles a la luz, así como otras sensibles al roce, a la presión y a ciertas sustancias químicas.

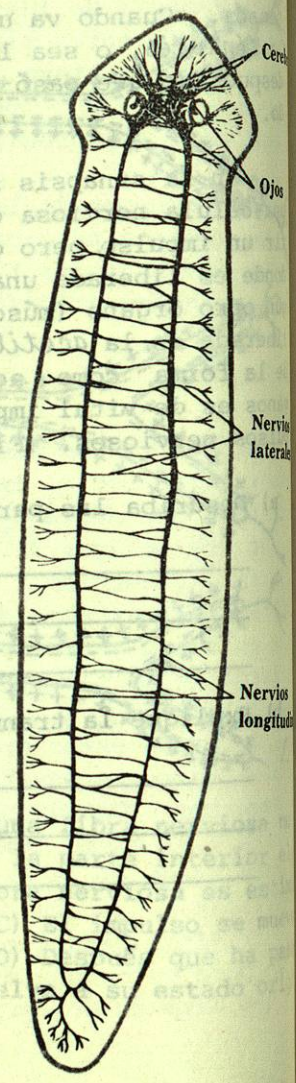


Fig. 12-2. (A) La parte exterior de un impulso es eléctricamente positiva y negativa. (B) Cuando la fibra da se invierte el estado eléctrico. (C) Como una onda de cambios de cargas. (D) el impulso, el segmento estimulado vuelve al estado normal.

12-2 SISTEMA NERVIOSO EN ALGUNOS ORGANISMOS:

CELENTERADOS.

La hidra presenta una red de células nerviosas que se extiende por todo el cuerpo. No tiene una concentración de nervios ni área central de control.

En las medusas llegan a encontrarse receptores que forman órganos sensoriales muy desarrollados, como son las células sensitivas a la luz y órganos del equilibrio.

La red nerviosa de los celenterados transmiten un impulso y la sinapsis de las células nerviosas lo transmiten en todas direcciones y el impulso llega a todos los músculos y glándulas. En una anémona de mar si un tentáculo es excitado por una presa, todos los tentáculos se mueven con la intención de ayudar en su captura.

PLANARIA.

En la planaria el sistema nervioso está más organizado pudiendo encontrar un sistema nervioso central y un sistema nervioso periférico. Se encuentra en la parte anterior una concentración de nervios o cerebro primitivo de donde parten los estímulos del resto del cuerpo.

El sistema nervioso central consta del cerebro y dos cordones nerviosos de posición ventral que llevan los impulsos nerviosos de un extremo al otro del animal.

De los cordones nerviosos centrales salen ramificaciones a todas partes del cuerpo, de modo que los impulsos se distribuyen más adecuadamente que en los celenterados. Estas ramificaciones forman el sistema nervioso periférico.

El sistema nervioso de las planarias hace que las reacciones sean regionales y no en el total del cuerpo como en la hidra. (Fig. 12-4).