

# Neurociencia y Aprendizaje



## Presentación

### ***Hola!***

Bienvenido/a al vertiginoso y no por eso menos interesante camino del **Cursillo de Ingreso para formarte en Psicopedagogía**, y en especial, a esta materia donde veremos muchos conceptos pero en la que también veremos juntos, la manera de manejarnos en ese “mucho” de la mejor forma posible en las semanas que tenemos por delante.

Quizás te estarás preguntando “*Cómo voy a hacer para aprobar!!?*” o, “*Seguro que será súper difícil y nosé, nunca dí, nunca entendí, o no me acuerdo, o hace miles que me lo explicaron en la escuela y ya me olvidé*” y bla, bla, bla. Todo esto SEGURO, que pasará en algún momento por tu cabeza o pasará en breve. O sino pasa, pues bárbaro. ¡A otra cosa!

Pero dejarnos decirte que en cualquiera de los casos, tenés en este Cursillo toda la vía libre para **preguntar**, re preguntar, tenés permiso de **equivocarte** y de volver a **empezar**, a frustrarte a veces pero sabiendo que son sólo momentos que pasan, y que podés nuevamente volver a empezar; que se aprende día a día, paso a paso; cada uno a su ritmo y entendiendo que sos EL/LA protagonista de tu propio aprendizaje, que cada logro es TUYO y solamente TUYO, y que los profes estamos para ayudarte y acompañarte en ese amplio proceso.

Queremos desearte **el mayor de los éxitos**, que sumes más de lo que restes y que tengas en cuenta que todo es aprendizaje, lo bueno y lo no tanto. Que siempre se puede mejorar para seguir aprendiendo, y esa tarea dura toda la vida... (menos mal).

Damos inicio así a estas semanas que compartiremos juntos en torno a la apasionante Biología y de qué forma ella, como Ciencia colabora con otras Ciencias en los complejos e intrincados mecanismos que encierra nuestro Sistema Nervioso y de qué manera el funcionamiento de éste, incide en la forma en que aprendemos...

## BioTips



Como te decíamos en la Presentación a la materia, todo este camino en torno al Cursillo de Ingreso, está pensado para que te prepares de a poco para arrancar con muchas pilas el primer año de “Psicopé” en materia de NeuroCiencias.

Te proponemos el desafío de llevarte todo contenido significativo para tu propio proceso de aprendizaje; y para que eso pase, te dejaremos algunos BioTips que serán útiles a la hora de entender el fundamento biológico de las NeuroCiencias.

Para transitar lo más fluido posible esta materia, tené en cuenta:

- \* **RELACIONA TODO.** Todo en Biología (y se aplica en el resto de las materias), se aprende relacionando. Hasta lo que te parezca más insignificante.
- \* **TEN EN CUENTA SINÓNIMOS.** A los científicos les encanta hacernos “la vida imposible” con tantas formas de nombrar a algo, pero podemos sacar provecho de esto para poder acordarnos luego de algún concepto, según sus variadas formas de nombrar. (Además de que nos enriquece el vocabulario científico)
- \* **ETIMOLOGÍA DE LAS PALABRAS.** Ciertamente no estamos todo el tiempo razonando esto. Pero en materias de índole biológica, te ahorrarás mucho entendiendo la raíz de la palabra para acordarte luego qué función cumple.
- \* **USAR COLORES PARA APUNTAR Y ESTUDIAR CON DIBUJOS A COLOR.** A nuestro cerebro le encantan los colores que llaman poderosamente su atención; por lo que; si usas colores para resaltar cosas importantes, o coloreas imágenes señalando sus partes, te será mucho más sencillo acordarte de algún concepto, o de alguna estructura en particular.
- \* **ESTABLECE UN EJE CONDUCTOR.** Este BioTip se relaciona directamente con el primero. Si enfocas de manera global a la materia y estableces hilos conductores en ella, entenderás de qué trata en lo micro,

y te será más productivo a la hora de seguir agregando nuevos conocimientos.



# Introducción a la NEUROCIENCIA

## ¿Qué es Neurociencia?

El término “Neurociencias”, afirma Beiras (1998), hace referencia a campos científicos y áreas de conocimiento diversas, que, bajo distintas perspectivas de enfoque, abordan los niveles de conocimiento vigentes sobre el sistema nervioso.

La Neurociencia no sólo no debe ser considerada como una disciplina, sino que es el conjunto de ciencias cuyo objeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje. El propósito general de la Neurociencia, declaran Kandel, Schwartz y Jessell (1997), es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana.

Actualmente la neurociencia se ha abocado a la comprensión de cómo millones de células nerviosas individuales van produciendo la conducta y cómo a su vez estas están siendo influidas por el medio ambiente incluyendo la conducta de otros. Es decir, **las neurociencias estudian los fundamentos de nuestra individualidad: las emociones, la conciencia, la toma de decisiones y nuestras acciones psicosociales.**

De este modo...

Las neurociencias reúnen a todas las disciplinas que estudian el sistema nervioso, y especialmente el cerebro, desde distintas perspectivas. La neurociencia cognitiva es una rama de las neurociencias que estudia las bases neurológicas de las capacidades cognitivas, y el neuroaprendizaje, en particular, estudia el cerebro, en palabras de la profesora Fernández Coto, “Como órgano de aprendizaje”, con el fin de contribuir a que cada educando pueda desarrollar sus potencialidades cognitivos-intelectuales y emocionales al máximo.

El aprendizaje desde el punto de vista de la Neurociencia es definido como: *cualquier cambio en las conexiones sinápticas que provocan a su vez diferencias en el pensamiento y el comportamiento, las cuales pueden generarse a través de información teórica, las prácticas o las experiencias de vida* (Asociación Educar, 2011). El Aprendizaje modifica la estructura del cerebro.

Si bien, hasta hace dos o tres décadas era muy poco lo que se conocía acerca de cómo funciona y cómo aprende el cerebro, en el último tiempo ha habido un gran desarrollo tecnológico que permitió, entre otras cosas, el acceso a las neuroimágenes. De este modo, se pudo comenzar a conocer más sobre el funcionamiento del órgano del aprendizaje que, en definitiva, es la “materia prima” de todos. Es decir que, en la actualidad, contamos con herramientas para saber cómo aprende el humano en general y descubrir cómo aprende cada cerebro individual.

Resulta fundamental para los estudiantes comprender los aspectos básicos del sistema nervioso humano para apreciar la complejidad que nos caracteriza. Conocer esto no permite diseñar estrategias para cubrir todos los estilos de aprendizajes, todas las formas de inteligencias y enfrentar desafíos de todo tipo.

## **Arrancamos con el Sistema Nervioso?**

### Conociendo el órgano de aprendizaje:

Vamos a comenzar por conocer algunas características que posee el “órgano del aprendizaje” que lo convierte en un órgano único y complejo.

- \* El cerebro humano es la estructura biológica más avanzada de la naturaleza.
- \* El cerebro humano puede percibir varios estímulos de manera simultánea. Sin embargo, es muy difícil para el cerebro poder percibir y procesar toda la información recibida. Por esto, cuenta con filtros que seleccionan la información que utilizará y desecha o ignora las otras.
- \* El cerebro humano es el único órgano que es consciente de sí mismo y que puede programar su funcionamiento.



### En cifras, el cerebro humano:

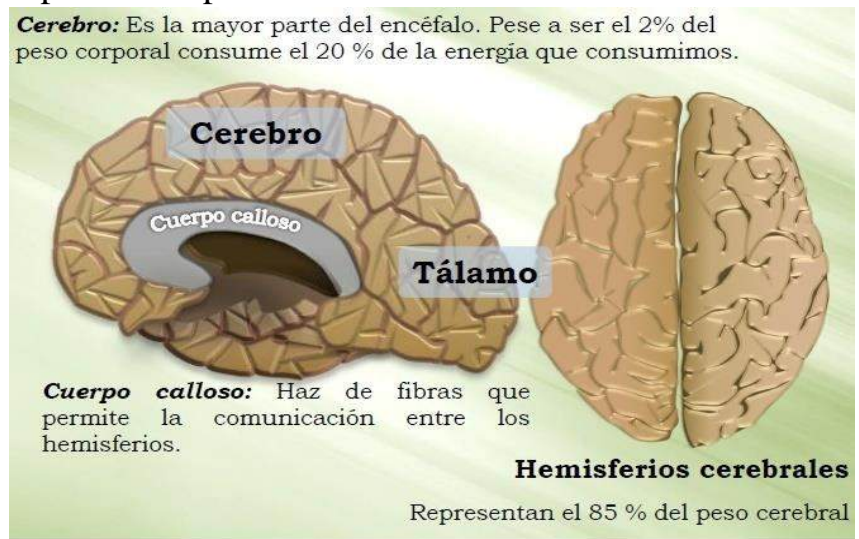
- \* Tiene aproximadamente 10 billones de neuronas.
- \* Triplica su tamaño durante el primer año de vida.
- \* Consume aproximadamente el 20 % del oxígeno que respiramos y ocupa el 20 % de la sangre que bombea el corazón.
- \* Representa el 2 % del peso corporal.
- \* Pesa aproximadamente 1,3 kg.
- \* Necesita cerca de 8 vasos de agua por día.
- \* Tiene dos hemisferios y cada uno tiene 4 lóbulos visibles.
- \* Cada neurona puede hacer cerca de 10 mil conexiones sinápticas.
- \* El feto adquiere 250 mil neuronas por minuto.

## **El modelo bilateral del cerebro**

### **Hemisferios y cuerpo calloso**

La neocorteza está conformada por dos hemisferios: el derecho y el izquierdo. Éstos, están unidos por el cuerpo calloso: un haz de fibras nerviosas que sirve de puente para transmitir información de un hemisferio a otro.

La superficie de cada hemisferio está cubierta por la llamada corteza cerebral constituida por sustancia gris. La corteza cerebral no es lisa, sino que a su vez está subdividida en pliegues, separados por surcos o cisuras formando regiones anatómicas conocidas como lóbulos cerebrales. Cada hemisferio se divide en lóbulos.



### **Funcionalidad de los hemisferios**

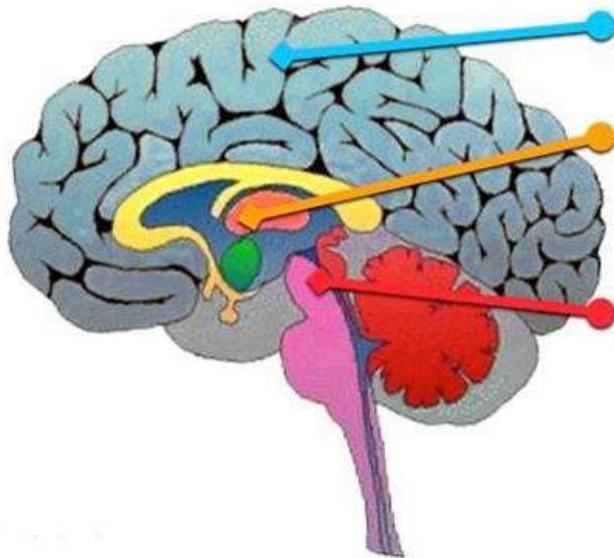
Una de las características diferenciadoras de nuestros hemisferios cerebrales es que, generalmente, el hemisferio derecho no es verbal pero el hemisferio izquierdo si lo es, ya que en el 95 % de las personas, los módulos relacionados con el habla se encuentran en este hemisferio. Los módulos a los que estamos haciendo referencia son las áreas de Broca y Wernicke. Estas áreas son las encargadas de la producción y comprensión del habla, respectivamente.

El 90 % de las personas son diestras (el 1% de esas personas tienen las áreas del habla en el hemisferio derecho). El 10 % de las personas son zurdas, (el 40 % de estas personas tienen las áreas del lenguaje en el hemisferio derecho).

Al hemisferio izquierdo le gusta seguir todo el proceso y arribar a una solución lógica basada en modelos mentales anteriores. El derecho, en cambio, procesa varios esquemas simultáneamente.

### **El cerebro triuno: el cerebro y su evolución.**

# El cerebro triuno



## Neocórtex

### Cerebro de la razón

Nos permite analizar la información, resolver los problemas, planificar, desarrollar ideas, teorías...

## Cerebro mamífero

### Cerebro de las emociones

Nos dice lo que nos gusta y lo que no, hacia quien generamos afecto, hacia qué cosas nos sentimos atraídos, y qué recuerdos nos hacen sentirnos más tristes o más alegres.

## Cerebro reptiliano

### Cerebro de los instintos

Se encarga de nuestras funciones corporales básicas, como la respiración, la digestión, el latido cardíaco, y la regulación de la temperatura. Se encarga de responder de forma refleja e instintiva ante las situaciones estresantes y traumáticas.

De acuerdo al tradicional modelo triuno del cerebro del doctor Paul Mac Lean, nuestro organismo está regido por tres cerebros distintos. En realidad, hace referencia a tres “capas” que se desarrollaron en distintas etapas evolutivas y que, al ubicarse una sobre otra, fueron modificándose mutuamente.

El cerebro del humano actual es producto de una larga cadena evolutiva. Cada “capa” del cerebro que fue apareciendo, para lograr alcanzar el objetivo principal de nuestra mente que es la supervivencia, fue acomodándose y modificando a la anterior.

No debemos olvidar que el cerebro es un todo y que su funcionamiento, forma parte de un todo integrado. Las estructuras más primitivas son el tronco encefálico y el cerebelo, luego apareció el sistema límbico y finalmente la neocorteza. La corteza cerebral es el manto de tejido nervioso que cubre la superficie de los hemisferios. Es una delgada capa de materia gris.

## **1. El cerebro reptil**

Es la parte más primitiva de nuestro cerebro. También denominado paleoencéfalo. Está compuesto por el tronco encefálico y el cerebelo. Se desarrolló hace más de 200 millones de años. Tiene un papel muy importante en el control de la vida instintiva.

- Desde este cerebro no se siente ni se piensa, es pura impulsividad.
- De esta zona surge el instinto de territorialidad.
- Los aspectos motores automáticos de la sexualidad, se encuentran instalados en nuestros módulos más primitivos. Las danzas, los



cantos para atraer a las hembras, las caricias, el lenguaje no verbal inconsciente en la pareja, son ejemplos de esta característica.

- Las jerarquías sociales (macho alfa) la persecución del poder
- La transferencia del estrés y la violencia.
- Control de las funciones vitales como: la respiración, el ritmo cardiaco, presión sanguínea, etc.

***En síntesis, este primer cerebro en nuestra herencia de los tiempos más primitivos, donde la supervivencia era lo único y por tanto, esencial.***

## **2. El cerebro mamífero**

El cerebro de mamífero, o cerebro emocional, apareció hace aproximadamente 60 millones de años. Está ubicado, físicamente, por debajo del cuerpo calloso y por encima del reptil. Se lo denomina también, sistema límbico y opera, fundamentalmente, desde una estructura denominada amígdala.

El sistema límbico está compuesto por partes del tálamo, el hipotálamo, el hipocampo, la amígdala, el cuerpo calloso, el septum y el mesencéfalo, y constituye una unidad funcional del encéfalo.

Mantiene estrechas interacciones bioquímicas y nerviosas con la corteza cerebral, considerándose como elemento encefálico encargado de la memoria, las emociones, la atención y el aprendizaje. El sistema límbico, agregó emociones al repertorio de respuestas del cerebro.

La *amígdala* es el centro de la memoria emocional. Cuando recibimos un estímulo, la amígdala lo chequea en los almacenamientos previos y hace que reaccionemos en consecuencia. Si el estímulo es placentero, produce conductas de acercamiento, si es amenazante, hace que huyamos o ataquemos.

La amígdala es categórica: toda información la califica como buena-mala, siempre-nunca.

### **El tálamo y el hipocampo**

El *tálamo* ayuda a procesar la información proveniente de los órganos sensoriales y encargada de transmitir a otras partes del cerebro. Actúa como estación de relevos. Los estímulos llegan primero al tálamo y luego a los módulos específicos.

El *hipocampo* es el centro de la memoria contextual. Recuerda las situaciones y los lugares. Trabaja de manera conjunta con la amígdala. Por ejemplo, el hipocampo reconoce un rostro o un lugar y la amígdala nos dará información si es amenazante o no.

El hipocampo se ve muy afectado cuando sentimos estrés. El cortisol, “la hormona del estrés” que se produce en grandes cantidades cuando estamos padeciéndolo, daña considerablemente al hipocampo. Incluso puede llegar a

destruir sus neuronas. No es casual que cuando nos sentimos agobiados, cansados o muy nerviosos, no recordemos muchas cosas que habitualmente sabemos.

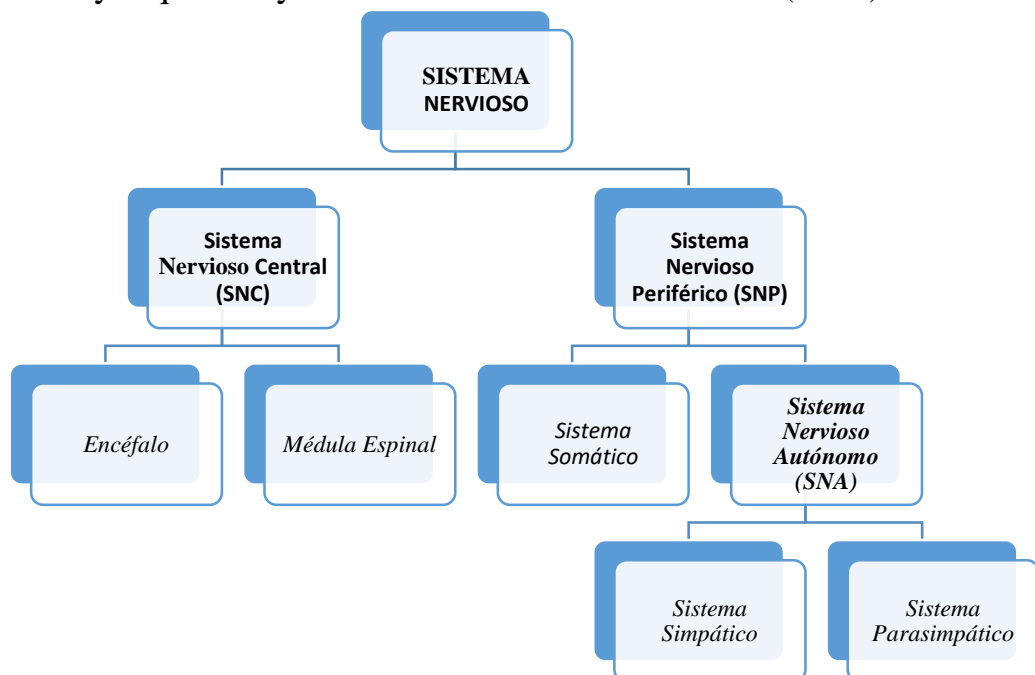
El hipocampo también puede dañarse por ciertas enfermedades como el Alzheimer o por adicciones. La buena noticia es que, por el proceso de neurogénesis, las neuronas del hipocampo se reproducen o se recuperan.

### **3. La neocorteza o cerebro humano**

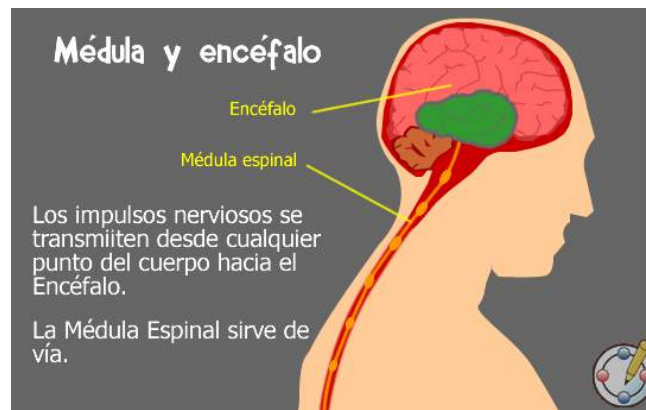
El ser humano posee un cerebro mucho más especializado, por lo tanto, además de emociones maneja un proceso racional de entendimiento y análisis, directamente relacionado con los lóbulos pre-frontales. Es la parte del cerebro que nos diferencia del resto de los animales, el que nos hace humano y la que nos permite, además de sobrevivir o supervivir, nos permite, trascender.

### **¿Cuál es el contexto del cerebro u órgano del aprendizaje?**

El contexto en el cual se desenvuelve el cerebro e interactúa con otros órganos y células, es el sistema nervioso (SN). El sistema nervioso está compuesto por el **sistema nervioso central** (SNC) que comprende el encéfalo y la médula espinal, y el **sistema nervioso periférico** (SNP), compuestos por los nervios craneales y raquídeos y el **sistema nervioso autónomo** (SNA).



## **El Sistema Nervioso Central**



## **El encéfalo:**

Analicemos las estructuras que componen el encéfalo

### **El tronco encefálico o tallo cerebral**

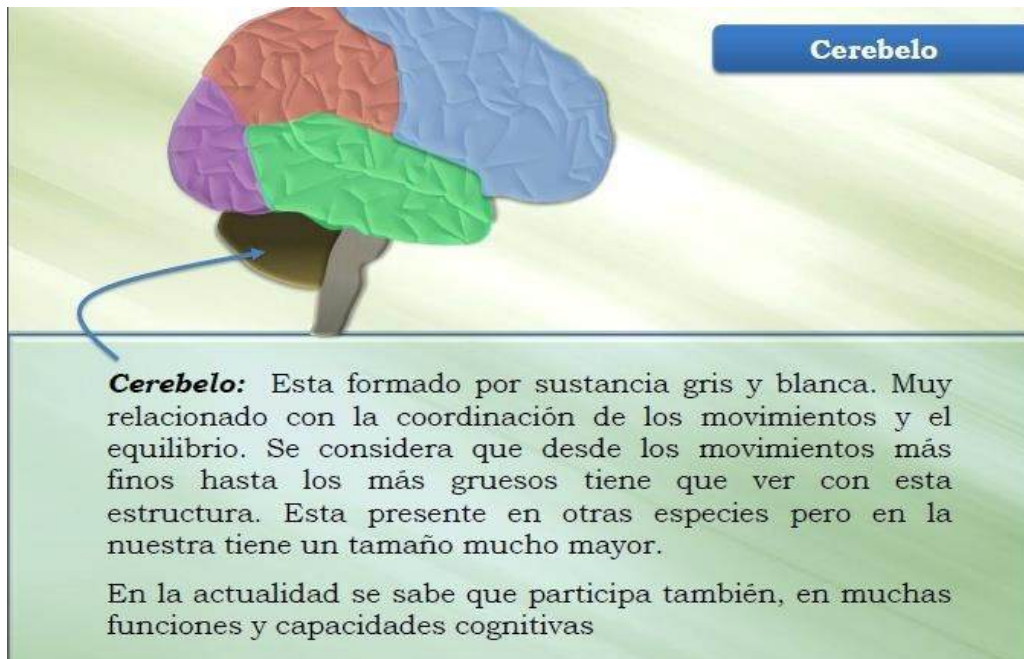
- \* Es una de las estructuras más primitivas y tiene las siguientes funciones:
- \* Las estructuras que lo componen son: Mesencéfalo, Protuberancia Anular y Bulbo raquídeo.
- \* Controla las actividades automáticas que permiten nuestra supervivencia.
- \* Se encarga de ciertos reflejos como: la tos, el vómito, el bostezo.
- \* Controla el latido cardiaco, la presión arterial y la respiración.
- \* Función importante en el proceso de sueño y vigilia.

### **El cerebelo**

Junto al tronco encefálico son las dos estructuras más antiguas de nuestro encéfalo y, como tales, son las más primitivas e instintivas. Eso explica que realicen funciones automáticas que favorezcan nuestra supervivencia.

Las funciones del cerebelo son:

- \* Coordinar el movimiento voluntario de los músculos. Colabora para que esos movimientos sean coordinados.
- \* Regula el tono muscular.
- \* Controla y regula el equilibrio corporal.



## **Cerebro**

Es el órgano principal del SN. Se encarga de dirigir todo lo que hace nuestro cuerpo.

Está recubierto por una membrana llamada meninges y cubierta por una capsula óseo exterior llamada cráneo.

El cerebro se encuentra rodeado por un líquido conocido como líquido cefalorraquídeo, que tiene una doble función, sostén y protección del órgano, al absorber el impacto producido por los golpes y los movimientos bruscos de la cabeza.

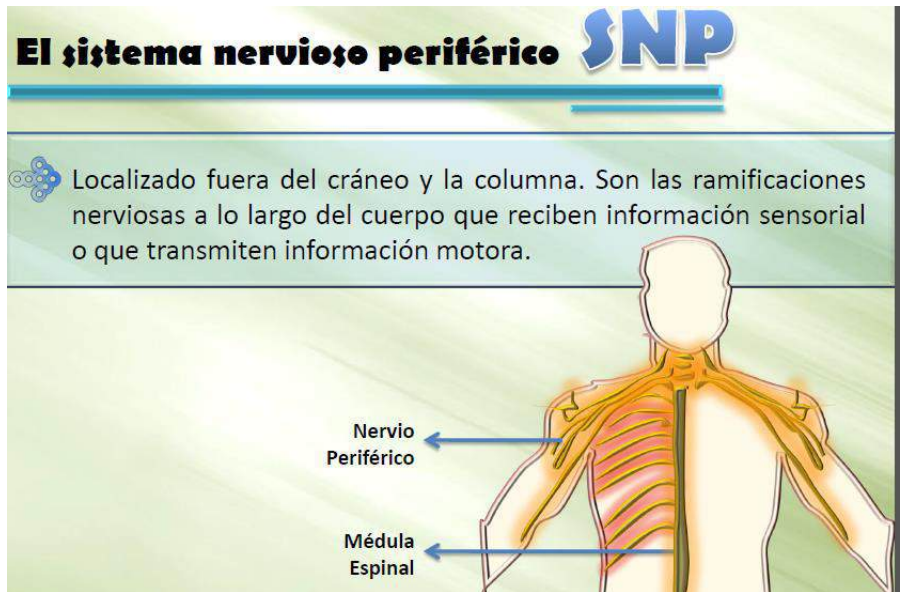
## **Médula Espinal:**

Corre a lo largo y en el interior de la columna vertebral que la protege. En toda la longitud de la médula espinal, se agrupan ramas nerviosas denominadas cola de caballo por su disposición. Origina los nervios raquídeos que, en relación con el cerebro, se dirigen a las distintas partes del cuerpo, con función tanto motora como sensitiva. Para ello, a lo largo de su trayecto, envía ramificaciones a través de cada intersticio situado entre vértebra y vértebra, constituyendo de esta manera los 31 pares de nervios que constituyen el sistema nervioso periférico.

La médula cumple funciones fundamentales: transmisión de información y procesamiento de señales nerviosas.

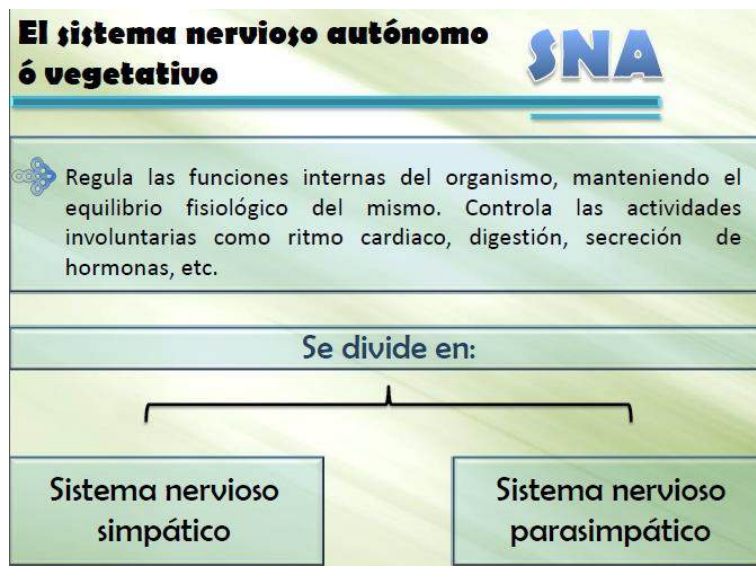
## **Sistema Nervioso Periférico (SNP)**

Está formado por neuronas situadas fuera del sistema nervioso central, el adjetivo *periférico* significa que anatómicamente está “fuera” pero en el funcionamiento del sistema nervioso, esto es superficial. Se divide en **Sistema Nervioso Somático** y **Sistema Nervioso Autónomo o de la Vida Vegetativa**.



**Sistema Nervioso Somático:** está formado por los nervios, haces o paquetes de axones que salen del sistema nervioso central y llegan a todos los órganos del cuerpo. Los nervios son los encargados de recibir y transmitir la información. Los *nervios sensitivos* reciben los estímulos de los órganos y los trasladan al sistema nervioso central. Los *nervios motores* reciben las órdenes del sistema nervioso central y las transmiten a los músculos.

**Sistema Nervioso Autónomo o de la Vida Vegetativa:** Se denomina “autónomo” porque realiza sus funciones en forma automática, lo que significa que su funcionamiento no puede controlarse fácilmente a voluntad.



\* **Sistema Simpático:** prepara el organismo para la actividad física. Es esencial para el aumento general de actividad en el organismo en condiciones de estrés o emergencia, se lo asocia con la respuesta de lucha o huida (reflejos de tensión).

\* **Sistema Parasimpático:** tiene los efectos opuestos y prepara el organismo para la alimentación, la digestión y el reposo. Es decir, que las

respuestas son contrarias a las anteriores, las pupilas se contraen, baja el ritmo respiratorio, disminuye la frecuencia cardíaca, se estimula el sistema gastrointestinal. Está relacionado con todas las respuestas internas asociadas a un estado de relajación y con la regeneración general del organismo.

## **Las CÉLULAS del SISTEMA NERVIOSO: Neuronas y células de la glía**

### ***La unidad básica del aprendizaje: la NEURONA***

La neurona es una célula altamente especializada en el procesamiento de la información. Como en toda célula, la membrana plasmática separa el contenido celular o citoplasma del medio extracelular. La característica más significativa de las neuronas, desde el punto de vista funcional, es que la membrana es excitable y le permite comunicarse con otras células.

Antes de iniciar el recorrido de los siguientes temas...

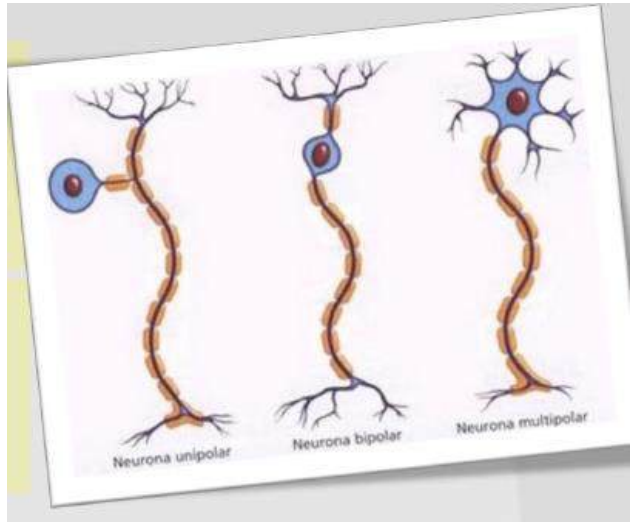
 **Lectura en anexos: Ir a “INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL SISTEMA NERVIOSO”, para que la lectura resulte más accesible.**

Las neuronas son la unidad anatómica y funcional del tejido nervioso. Son células especializadas en **recepción, conducción y transmisión** de señales electroquímicas (información). Han perdido la capacidad de realizar otras funciones como la de nutrirse por sí mismas o de defenderse. Por ello, deben contar con la existencia de células acompañantes o de sostén, que les dan soporte, las nutren y las protegen.

Las células de sostén o células de la glía son: Astrocitos, Oligodendrocitos y Microglías. Constituye el tipo celular más abundante en el SNC de los vertebrados. A diferencia de las neuronas, las células de la glía tienen una elevada capacidad proliferativa.

Las neuronas pueden clasificarse según su número de prolongaciones en:

- \* **Unipolares** o **Monopolares**: tienen una sola prolongación de doble sentido, que funciona a la vez como dendrita y como axón (entrada y salida).
- \* **Bipolares**: tienen dos prolongaciones, una de entrada que actúa como dendrita, y otra de salida que actúa como axón.
- \* **Multipolares**: presentan más de dos procesos; son las más típicas y abundantes. Poseen un gran número de prolongaciones pequeñas de entrada, dendritas, y una sola de salida, axón.



Según su función pueden clasificarse en:

- \* **Neuronas Sensoriales (o aferentes)**: reciben información y la transmiten hacia el SNC;
- \* **Interneuronas (o conectoras)**, que transmiten señales dentro del SNC, conectando unas neuronas con otras e integran las actividades de las neuronas sensoriales y motoras;
- \* **Neuronas motoras (o eferentes)**, que transmiten señales desde el SNC a órganos efectores (músculos o glándulas).

## Estructura de la neurona

Aunque sus tamaños y sus formas pueden ser bastante variados, la mayoría comparte la misma estructura básica y funcionan esencialmente de la misma manera. Un cuerpo celular llamado soma; una o varias prolongaciones cortas que transmiten impulso, denominadas dendritas y una única prolongación larga, denominada Axón, que conduce los impulsos (información) desde el soma hasta las dendritas de otras neuronas.

👉 **Lectura en anexos:** Ir a **“PARTES DE LA NEURONA”**, para **completar la información de este apartado.**

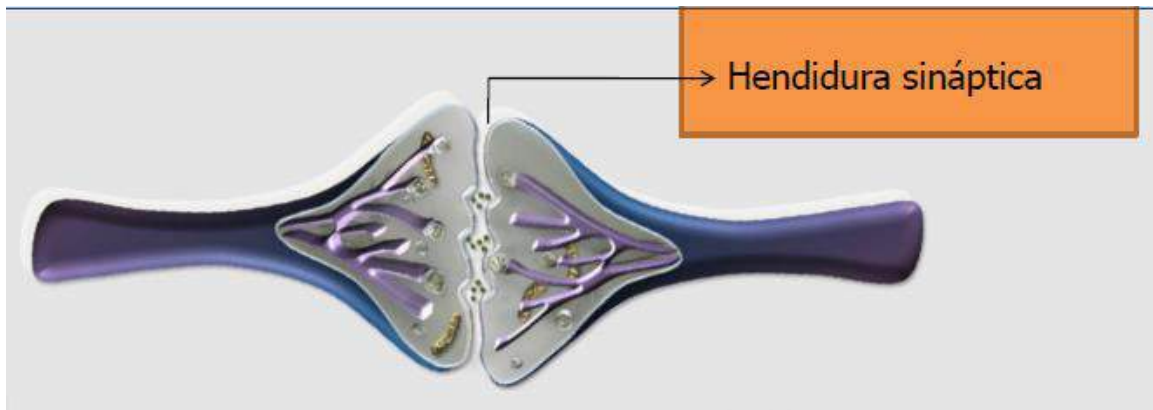
Las neuronas se comunican una con otra y establecen una especie de red mediante conexiones especializadas.

## SINAPSIS: la comunicación entre neuronas

La sinapsis es la zona de interacción o comunicación entre dos neuronas (del griego *sunayiv*: unión, enlace). Las neuronas tienen la capacidad de comunicarse,

con precisión y rapidez y a larga distancia, con otras células. La información se transmite de una neurona a la otra a través de sustancias químicas llamadas neurotransmisores. La conexión entre una neurona y otra se llama sinapsis y, a través de varias sinapsis, se forman redes neuronales o también llamadas redes hebbianas (llamada así por el doctor Hebb).

Las neuronas no tienen un contacto físico real. Entre ellas hay un espacio muy fino, llamado hendidura sináptica.



👉 **Lectura en anexos:** Ir a “ANEXOS DE FISIOLOGÍA Y ANATOMÍA: SINÁPSIS”, para completar la información de este apartado.

## NEUROTRANSMISORES

### Mensajeros químicos

Un neurotransmisor se define como una sustancia química sintetizadora en la neurona, que es liberada de la misma por un impulso eléctrico y que actúa sobre otras neuronas o células. (Gustavo Vázquez 2012).

¿Cómo lo hacen? tienden a activar o a inhibir circuitos enteros de neuronas involucradas en funciones cerebrales concretas. Por ejemplo, la acetilcolina específicamente activa la corteza cerebral y facilita el aprendizaje. La noradrenalina, por su parte, aumenta el nivel de alerta y refuerza la agilidad cuando hay que salir corriendo o tener buenos reflejos. La dopamina se ha asociado históricamente al placer y la recompensa. (Fros Campelo 2013).

Hay sustancias que pueden comportarse como neurotransmisores y hormonas indistintamente, son denominadas *neurohormonas*, ya que no sólo se liberan a las hendiduras sinápticas (liberación punto a punto) donde se producen efectos muy localizados sino que, en muchos casos, son liberadas asimismo por las terminaciones neuronales, en forma difusa, al corriente sanguíneo u otros



líquidos del organismo. Estas son señales químicas que poseen efectos en puntos alejados desde donde se liberaron, producen efectos lentos y duraderos, ejemplo de ello son la *noradrenalina*, *serotonina* y *dopamina*.

✎ **Lectura en anexos:** *Ir a “Los mensajeros del SN: Neurotransmisores”, para completar la información de este apartado.*

## **SISTEMA ENDÓCRINO: la máquina de sangre**

El sistema endócrino es un *conjunto de órganos y tejidos* que liberan un tipo de sustancia denominadas *hormonas*. Una ***hormona*** es una sustancia que regula procesos corporales tales como el crecimiento, el metabolismo, la reproducción y el funcionamiento de distintos órganos.

Los órganos endócrinos también se denominan glándulas o *glándulas endócrinas*, debido a que sus secreciones se liberan directamente al corriente sanguíneo, por lo cual da lugar a una respuesta más lenta que la de una reacción nerviosa pero que suele mantenerse durante un período más prolongado.

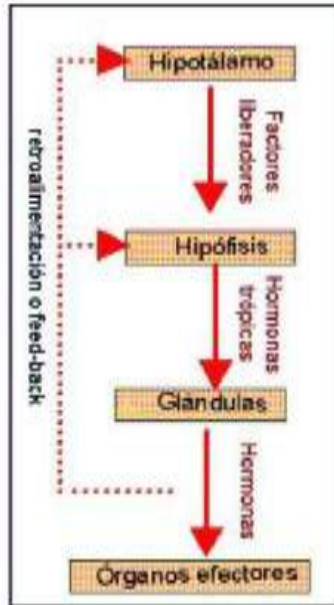
Las hormonas secretadas por las glándulas endócrinas, que son transportadas por el corriente circulatorio a otras células del organismo, regulan el crecimiento, el desarrollo y las funciones de muchos tejidos, y coordinan los procesos metabólicos del organismo.

### ***El CEREBRO como órgano diana de las hormonas***

Las actividades de las distintas partes del cuerpo están integradas por el sistema nervioso y las hormonas del sistema endócrino. El sistema nervioso y el sistema endocrino trabajan de manera conjunta, y el nexo entre ambos sistemas, es justamente el hipotálamo.

El hipotálamo está involucrado en la regulación de la mayoría de las expresiones funcionales del SNA, tanto a nivel de las funciones fisiológicas básicas (regulación de la temperatura, balance de agua, frecuencia cardiaca, presión arterial, etc.) como expresiones relacionadas a la conducta (tristeza, patrones de conducta sexual, tranquilidad, ciclos de sueño y vigilia). Es decir que también está implicado en la elaboración de las emociones y en las sensaciones de dolor y placer.

El hipotálamo recibe señales de áreas del cerebro encargadas de procesar información emocional, como la amígdala, y de regiones que controlan respuestas nerviosas simpáticas, y ejerce la regulación endócrina modulando la liberación de hormonas de la glándula hipófisis. *La hipófisis*, también llamada glándula pituitaria, se localiza en la base del cerebro y se la denomina la "glándula principal" o "glándula madre".



## La MODIFICACIÓN del CEREBRO: el APRENDIZAJE desde las NEUROCIENCIAS

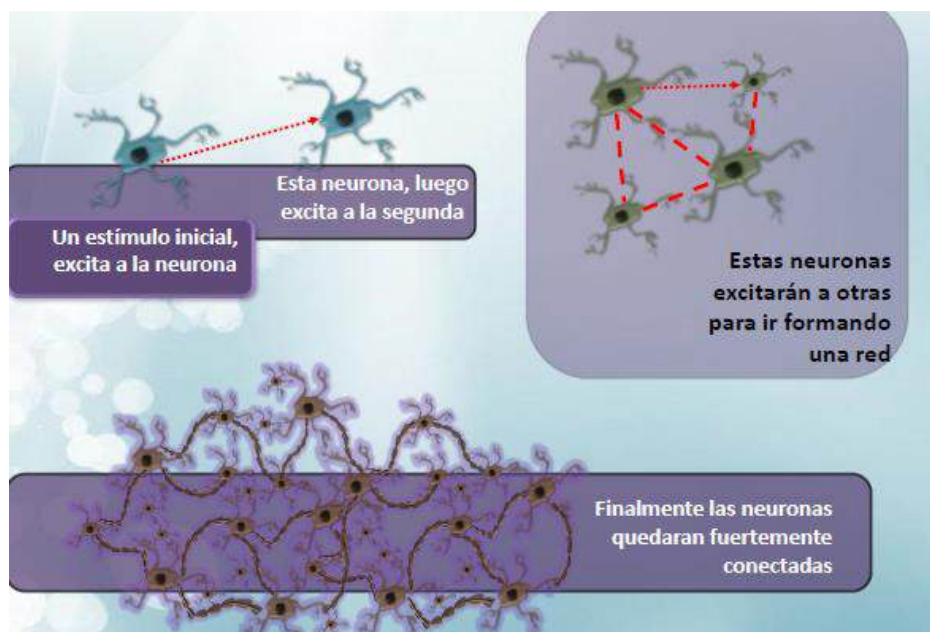
**Definición de aprendizaje**

Cualquier variación en las conexiones sinápticas que produzcan cambios en el pensamiento y comportamiento, que puedan generarse a través de la información teórica, la práctica o las experiencias de vida

La imagen muestra una sinapsis neuronal, una estructura que permite la comunicación entre neuronas. Se ven dos neuronas con sus axones que se acercan y se conectan en un punto, liberando neurotransmisores que actúan sobre la otra neurona.

👉 Lectura en anexos: Ir a “*POTENCIACIÓN y DEPRESIÓN a largo plazo (PLP y DPL)*”, para comprender cómo funciona el proceso de aprendizaje.

## RED HEBBIANA Y NEUROPLASTICIDAD: las bases del aprendizaje



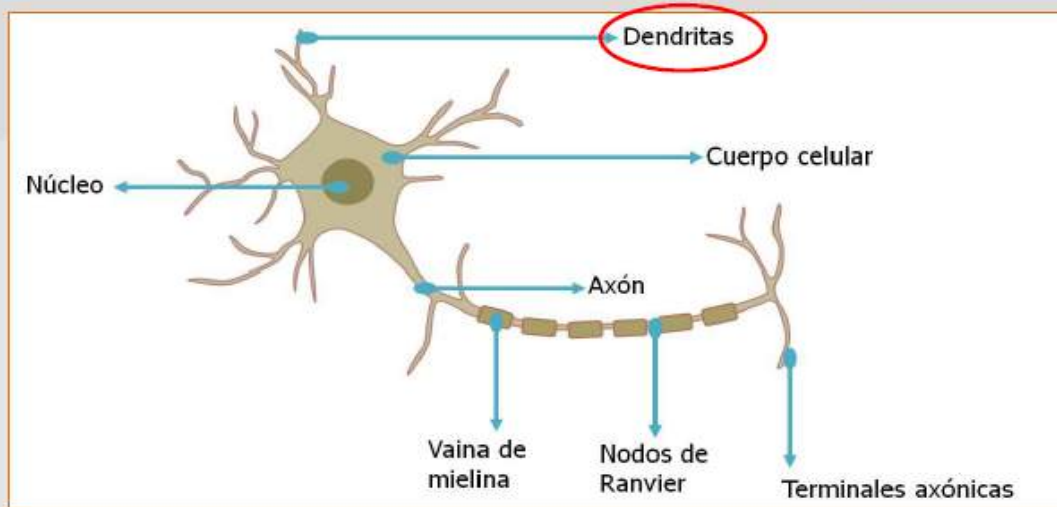
**Neuroplasticidad** es la variabilidad de tamaño y tipo de redes hebbiana acumuladas en el cerebro a largo tiempo.

De esta manera, aunque parte de nuestro comportamiento está influido genéticamente, lo más destacado es el hecho de que podamos moldear nuestro cerebro por medio de la cultura. La genética impone las restricciones, traza los límites del campo de juego; pero la cultura decide a qué y cómo se juega. En definitiva, el hombre tiene dos herencias, la genética y la cultural; y es ésta última

la que le permite fugarse de la cadena de la biología y construir su destino como individuo y como especie.

# ANEXOS

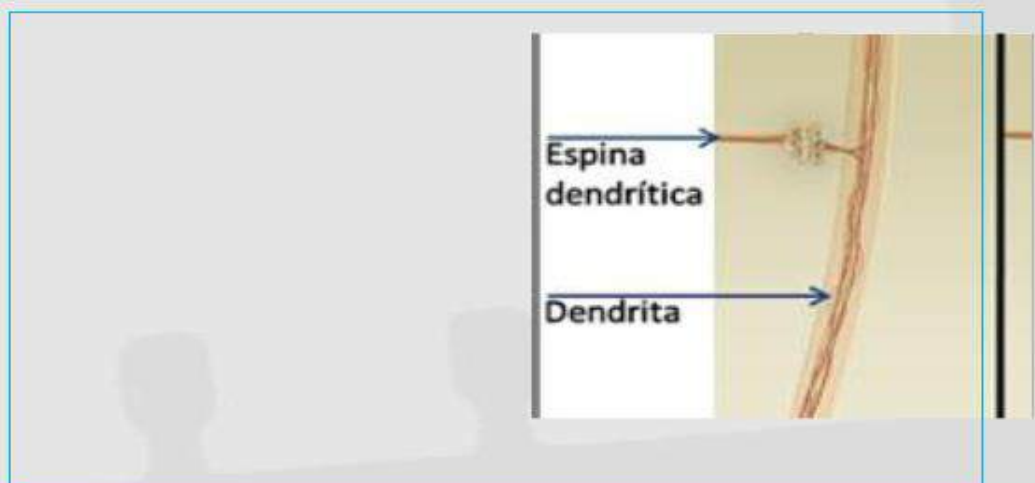
## Partes de la neurona



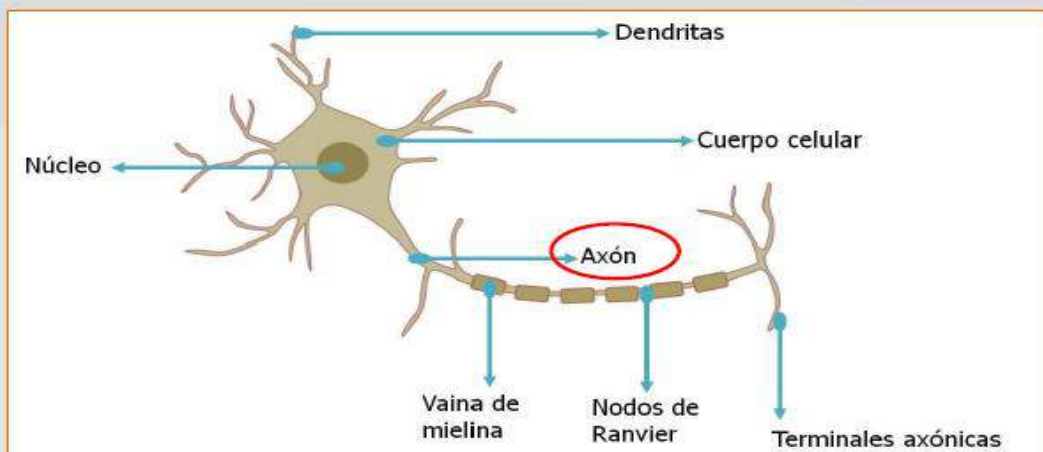
**Las dendritas** son extensiones tubulares del cuerpo celular. Junto con el cuerpo celular, proporcionan sitios donde otras células nerviosas pueden hacer contacto y, por lo tanto, se las puede considerar como especialistas en la recepción de la información. La proliferación de dendritas es una de las características morfológicas más sobresalientes de la neurona: la mayoría poseen múltiples dendritas que, en los casos típicos, son cortas y muy ramificadas.

## Partes de la neurona

La cantidad de estímulos que reciba una neurona dependerán de la complejidad de su arborescencia dendrítica. Las dendritas de muchas de las neuronas (no de todas) poseen unas proyecciones llamadas espinas dendríticas cuya especialización consiste en la recepción de contactos sinápticos.

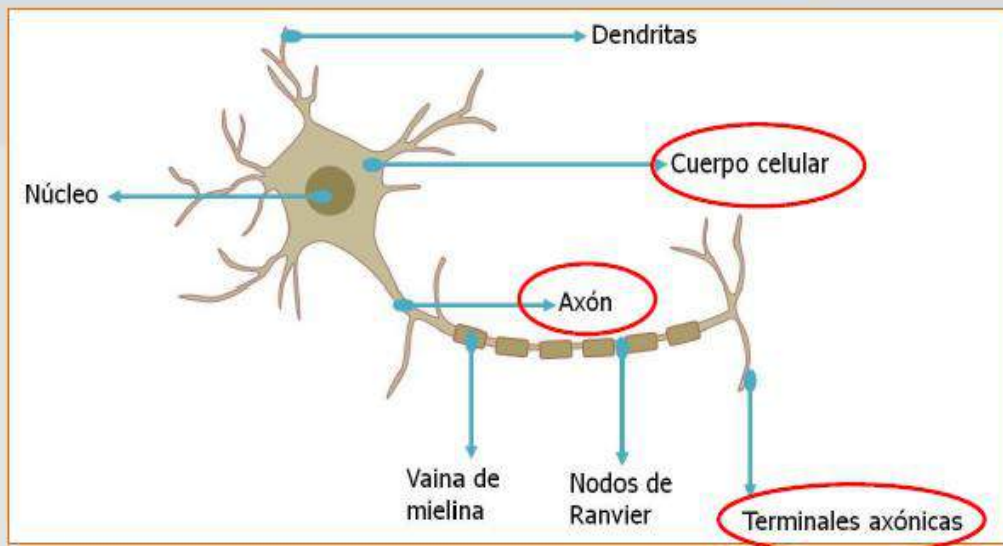


## Partes de la neurona



El axón es una extensión única de forma tubular del cuerpo celular. Es el encargado de llevar a otras células las señales que la neurona emite. Su extensión es variada según el tipo de neurona a la cual pertenece. En el caso del ser humano, la mayoría de los axones tienen una longitud de unos pocos milímetros y se especializan en la transmisión de información a nivel local. Por el contrario, los axones que discurren desde la médula espinal hasta los pies pueden alcanzar una longitud de hasta un metro.

## Partes de la neurona



El mecanismo axónico que permite la transmisión de señales se denomina potencial de acción: una onda eléctrica que se propaga desde su punto de iniciación en el cono axonal hasta la terminación del axón.

La información codificada por estos potenciales de acción es luego traspasada a las células siguientes a través de las sinapsis.

## Información complementaria

Cuando hablamos en términos de biología y un poco de química, resulta imprescindible tener en cuenta ciertos conceptos básicos que son útiles casi que para cualquier tema. Te dejamos algunos conceptos, gráficos y demás, para que te sea más sencillo entender de qué trata el sistema nervioso.

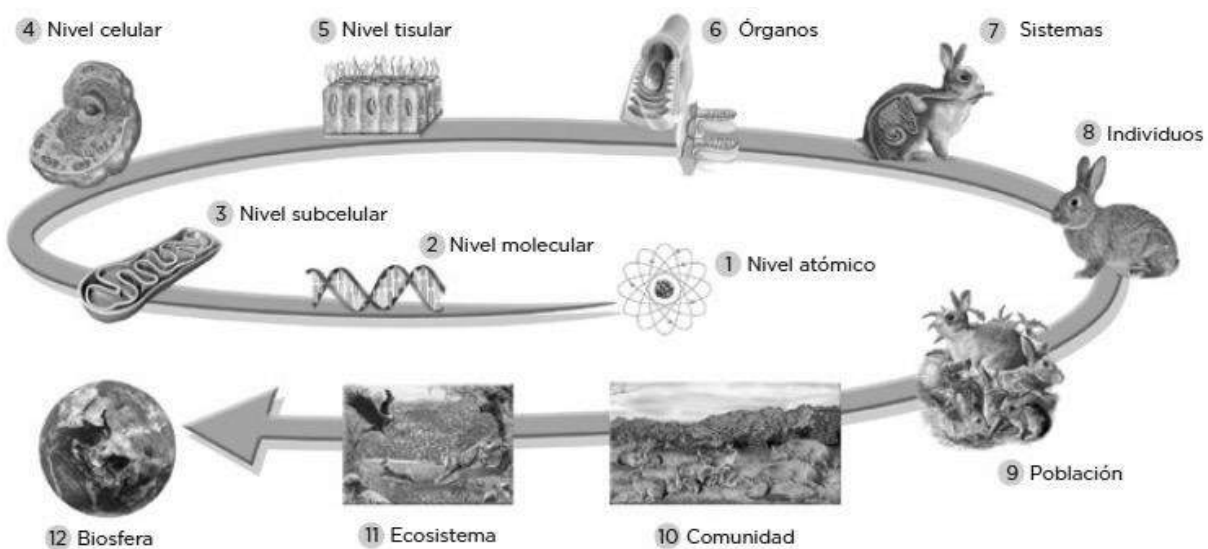
### 1- Niveles de Organización

Como todo en la vida, necesitamos organizarnos y las Ciencias no fueron la excepción. A la hora de estudiar todo aquello que nos rodea, organizaron en niveles a todo lo que compone el universo- Estos niveles contienen características que le son propias, y aumenta la complejidad a medida que esos niveles van avanzando.

a) Niveles de Organización químicos: **Átomo, molécula, macromolécula, agregado macromolecular.**

b) Niveles de Organización Biológicos: **Célula, tejido, órgano, sistema de órganos, individuo.**

c) Niveles de Organización Ecológicos: **Individuo, población,**



**comunidad, ecosistema, biosfera.**

### II) El material que compone a los seres vivos



Conocemos alrededor de cien clases de átomos<sup>1</sup>. En un análisis químico de los materiales que componen a los seres vivos, no es difícil comprobar que estos están formados por las mismas clases de átomos que están presentes en el ambiente que los rodea. Del total de los tipos de átomos que conocemos, el carbono (C), el hidrógeno (H), el oxígeno (O) y el nitrógeno (N) son los más abundantes en la composición de los seres vivos. Estos átomos se encuentran formando moléculas de sustancias inorgánicas como el gas oxígeno, el gas dióxido de carbono y el agua. Pero los seres vivos también presentan moléculas orgánicas, cuyos componentes principales son los átomos de carbono unidos entre sí y átomos de hidrógeno y de oxígeno. Las moléculas orgánicas presentes en los seres vivos son, en general, muy complejas porque están formadas por muchos átomos.

### III) Los seres vivos están formados por células

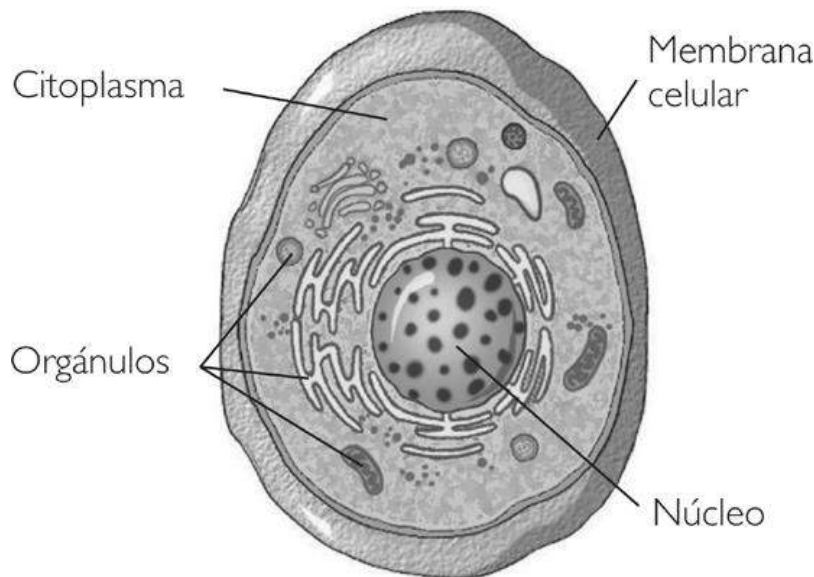
Una célula es la unidad básica de vida. Es la unidad estructural o morfológica, funcional o fisiológica, de origen y genética de todo ser vivo.

Todos los seres vivos poseen una estructura y organización básica común. Están formados por células, que, cuando se observan con el microscopio óptico, se distinguen porque cada una posee un límite formado por una lámina muy delgada: la **membrana celular**.

Esta lámina regula el intercambio de sustancias entre el medio externo y el contenido interno de la célula, llamado **citoplasma**. En las células de plantas, de los animales y de muchos microorganismos, se distingue dentro del citoplasma un corpúsculo más denso que recibe el nombre **núcleo**, y en el núcleo se encuentra el material genético (ADN)

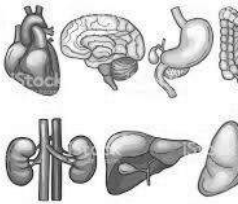
---

<sup>1</sup>Átomo: Es la unidad de partículas más pequeñas que puede existir como sustancia simple (elemento químico), y que puede intervenir en una combinación química. Su término en griego significa “no divisible”, propuesto por Demócrito y Leucipo, quienes suponían que la materia estaba formada por partículas indivisibles e indestructibles.



## Diccionario químico/biológico de bolsillo

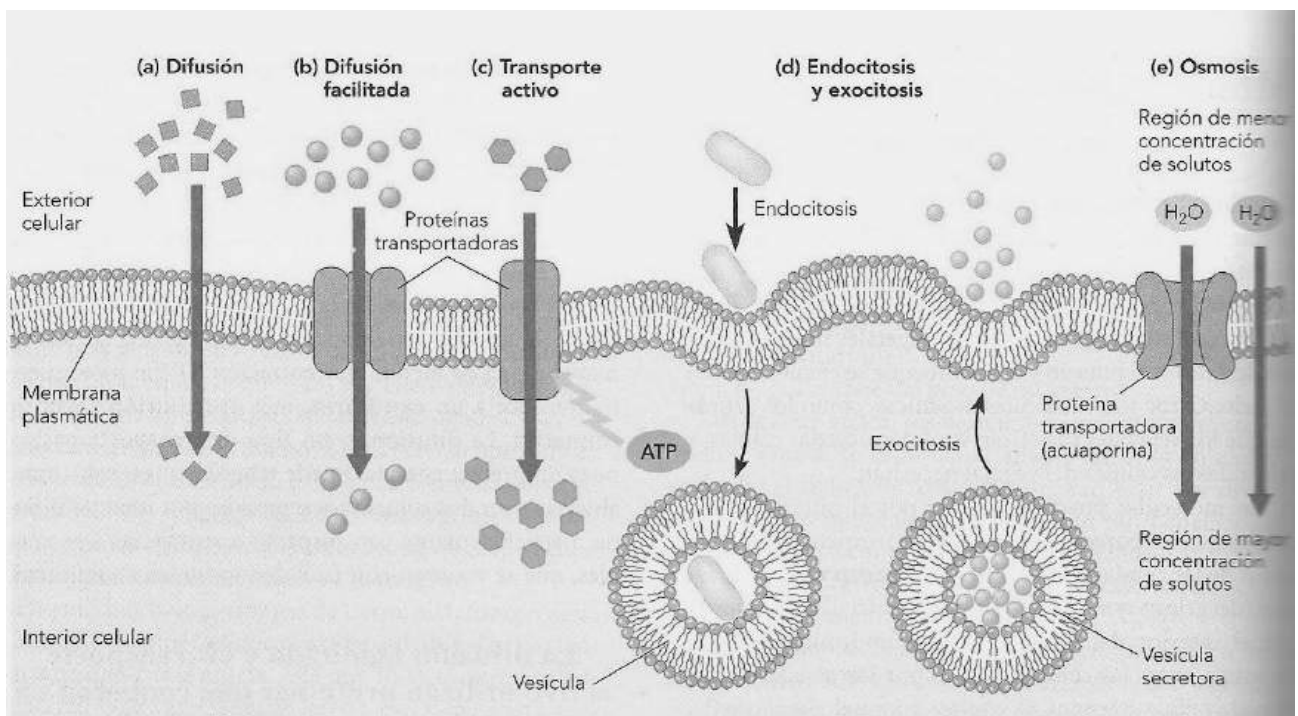
- \* **Átomo:** Es la unidad de partículas más pequeñas que puede existir como sustancia simple (elemento químico), y que puede intervenir en una combinación química. Su término en griego significa “no divisible”, propuesto por Demócrito y Leucipo, quienes suponían que la materia estaba formada por partículas indivisibles e indestructibles. Es eléctricamente neutro, es decir, sin carga eléctrica. Está compuesto por un núcleo (protones y neutrones) y a su alrededor orbitan electrones. Ejemplos: Todos los átomos presentes en la tabla periódica de los elementos.
- \* **Ión:** Es una partícula eléctricamente cargada. En su origen era un átomo, que debido a que perdió o ganó un electrón, se convirtió en ión, positivo o negativo. Ejemplos: ión Mg (+), Cl(-), Ca (++) , Na (+), K(-), etc.
- \* **Molécula:** Es la asociación de dos o más átomos, iguales o distintos. Ejemplos: agua, dióxido de carbono, ozono, glucosa, etc.

- \* **Macromolécula:** Es el conjunto de dos a más moléculas. Se agrupan en el mismo espacio físico. Ejemplos: Proteínas como la del huevo duro, de la carne; carbohidratos como el almidón en la papa, mandioca, etc.
- \* **Tejido:** Conjunto de células morfológicamente similares o no entre sí, que se agrupan para cumplir una función coordinada y determinada. Ejemplos: tejido nervioso, sanguíneo, respiratorio, etc.
- \* **Órgano:** es una agrupación de diversos tejidos que forman una unidad encargada del cumplimiento de una función determinada en el seno de un organismo pluricelular. Por ejemplo, el estómago, que digiere la comida.
 
- \* **Sistema de órganos:** Se llama sistema de órganos al conjunto de órganos que trabajan de manera coordinada para desarrollar diversas funciones. Membrana celular:
- \* **Citoplasma:** Parte fundamental de toda célula, es viscoso y está compuesto mayormente por agua, y en menos cantidad por sales minerales. Allí se llevan a cabo diversos procesos metabólicos, propios de la célula
- \* **Metabolismo:** Conjunto de reacciones químicas que ocurren dentro de la célula. Pueden ser reacción de producción de moléculas complejas a partir de sencillas (anabolismo), o de degradación (catabolismo) de moléculas complejas a sencillas.
- \* **Transporte a través de la membrana celular:** Como cualquier ser vivo, la célula necesita incorporar nutrientes, tomar oxígeno y liberar dióxido de carbono, eliminar desechos, comunicarse, reproducirse, entre otras funciones vitales.

Pero para que ella pueda llevar a cabo todos estos procesos, necesita de mecanismos que le permitan ingresar moléculas y

eliminar moléculas continuamente. Esto es posible gracias al transporte celular a través de la membrana celular.

Este transporte ocurre todo el tiempo, pero sujeto a ciertos condicionamientos, como ser el espesor de la membrana, la naturaleza química de las moléculas que atravesarán esa membrana celular, si las moléculas poseen carga eléctrica o no, etc. Es importante tener en cuenta todos estos factores, ya que están sujetos a la permeabilidad selectiva de la membrana (es decir, si algo fluye de un lado al otro de ella sin problemas); al gradiente de concentración (cantidad acumulada de una sustancia en el medio interno o externo de la célula); y



finalmente si el pasaje se da con gasto o no de energía para que las moléculas atraviesen la membrana; conocido esto como transporte celular pasivo y activo.