

Colegio San Bernardo



Cuadernillo de Contenidos y Actividades

SEGUNDO AÑO BACHILLER “A” y “B”



*Biología Segundo Año*

## **PRIMER CUATRIMESTRE**

El ser humano como ser natural. El ser humano en relación con el medio. División corporal del cuerpo humano. El Sistema nervioso. Neurona. Divisiones de SN. SN central órganos y función. SN Autónomo. SN Parasimpático y Simpático. Neurotransmisores. Alteraciones por adicciones. Concepto de estupefaciente. Drogas. Alcohol y tabaquismo. Grupos vulnerables. Uso de alcohol y sexualidad El sistema neuroendocrino como regulador general. El eje hipotálamo hipofisario. Hormonas tiroideas, función Meiosis y Gametogénesis. Hormonas sexuales El ciclo sexual femenino. Métodos anticonceptivos. El desarrollo embriológico. Determinación del sexo. Fases del desarrollo. Necesidades embrionarias y maternas. El aborto.

## **SEGUNDO CUATRIMESTRE**

Evolución. La evolución como visión de las Ciencias Naturales. Ideas pre-darwinistas Catastrofismo-Fijismo vs Uniformismo transformismo La teoría de la evolución Darwin y la Selección natural. Clasificación de los seres vivos. Impacto de la Teoría de la Evolución

### **Bibliografía**

- Biología. HelenaCurtis ; Sues Barnes. Sexta edición. Ed. Panamericana.  
AE. Asociación Educar. [www.asociacioneducar.com](http://www.asociacioneducar.com)
- Ciencia Hoy. Revista Divulg. Científica y Tecnológica. Asoc. Civil. Cs. Hoy.  
Apuntes bibliográficos seleccionados.

## COLEGIO SAN BERNARDO

Secundario Básico y Orientado Bachiller Adultos

Resolución N° 976 M.E. -99

Chile 469 - Este- Capital – Teléfono 4-210408- Dirección: 2644114606 SAN JUAN

colegiosanbernardosecundaria20@gmail.com



### CONTRATO PEDAGÓGICO

ESPACIO CURRICULAR..... CURSO:..... DOCENTE:

#### **El alumno se compromete a:**

- \*Expresarse respetuosamente con el docente como así también con sus compañeros y con los equipos directivos y personal en general procurando un clima de aula positivo.
- \*Ingresar puntualmente a clase tanto al comenzar la clase como al regreso de los recreos.
- \*No consumir bebidas, mate o alimentos en horas de clase.
- \*Participar activamente en clases, tener buena conducta, que implique entre otras actitudes: no interrumpir al docente o compañeros que están exponiendo, acatar las consignas de trabajo que propone el docente, responsabilizarse por el cumplimiento de las tareas solicitadas por el docente, no charlar o molestar a otros o utilizar elementos que puedan distraer la atención propia y de sus compañeros.
- \*Integrarse con una participación activa y responsable en los proyectos propuestos por el docente.
- \*Trabajar en equipo (cuando esta modalidad sea requerida por el docente) de manera colaborativa y responsable, aceptar las diferencias entre los integrantes, ser tolerantes y ayudarse mutuamente para lograr buenos resultados.
- \*Comprometerse a estudiar a conciencia para las evaluaciones escritas y orales y ser responsable con el cumplimiento de las actividades para el aprendizaje.
- \*Traer todos los días de clase el cuaderno y el cuadernillo de la materia, con notas individualizadas y promediables con el resto de las calificaciones obtenidas, como para la determinación del promedio de cada cuatrimestre, así como es requisito obligatorio su presentación al momento de rendir en las instancias de recuperación. Es indispensable traer los elementos para el aprendizaje; (cartuchera, útiles de geometría, calculadora, mapas entre otros)
- \*El estudiante deberá prever que el cuaderno contenga organizados en sus primeras páginas los siguientes contenidos: a- Carátula que indique nombre del estudiante, curso, materia y nombre del docente. b- Contrato pedagógico. c- Programa de estudios. d- Evaluaciones corregidas. e- Contenidos desarrollados.
- \*Pedir y completar la tarea, en caso de ausencia (aunque fuera justificada), la inasistencia a clase no justifica la falta de estudio e incumplimiento en las tareas.
- \*Entregar los trabajos (guías, producciones, actividades) en tiempo y forma, colocando apellido y nombre curso, materia y tema desarrollado, en caso de tareas manuscritas, la presentación debe ser prolija, escrituras con tinta de un solo color, con letra clara, sin tachaduras ni borrones, con carátula y en un folio. También dar cumplimiento a lo indicado en este ítem, cuando las consignas de entrega sean por medio digitales.
- \*No usar dispositivos electrónicos, celulares, auriculares, parlantes, etc., salvo que el profesor lo autorice y requiera para actividades estrictamente pedagógicas.
- \*Asistencia a clase con al menos un 75% de asistencia, para los estudiantes que no alcancen este mínimo de asistencias implicará una reducción en la calificación actitudinal (excepto en los casos motivados en temas de salud o razones de fuerza mayor debidamente justificadas).
- \*Mantener el aula ordenada y limpia, de no ser así los estudiantes no podrán retirarse hasta tanto dejen el curso en condiciones.

- \*Mostrar buena predisposición para colaborar en la organización de los actos escolares, cuando sea solicitada su cooperación para este fin.
- \*Respetar los tiempos de consulta al docente y que las mismas sean apropiadamente formuladas en los horarios de clase.
- \*Presentar las autorizaciones firmadas por los adultos responsables en tiempo y forma en los casos de salidas didácticas o actividades escolares extra-áulicas.

**El docente se compromete a:**

- \*Ser puntual y procurar no faltar a clase.
- \*Respetar al estudiante y a su familia.
- \*Reconocer al estudiante como un sujeto de derecho que requiere atención y dedicación para alcanzar el desarrollo de sus capacidades a través del proceso de enseñanza y aprendizaje de calidad.
- \*Asegurarse que, al término de la clase, el aula quede ordenada y limpia
- \*Generar un ambiente propicio para el aprendizaje incentivando a la participación de cada alumno, a despertar el interés y curiosidad por el conocimiento.
- \*Asegurar un trato respetuoso hacia sus estudiantes.
- \*Preparar las clases con actividades que promueven el desarrollo de distintas habilidades.
- \*Notificar por escrito al menos con una semana de anticipación a la fecha de la evaluación, y posteriormente las calificaciones obtenidas en las evaluaciones.
- \*Responsabilizarse por las evaluaciones realizadas por los estudiantes hasta tanto sean devueltas a los interesados.
- \*Elaborar consignas claras y explicitar los criterios de evaluación en las pruebas.
- \*Ponderar el trabajo del alumno teniendo en cuenta su desempeño y predisposición.
- \*Utilizar variedad de recursos didácticos.
- \*Proponer proyectos escolares que impliquen la participación de los estudiantes e incentivarlos a intervenir en la organización de los actos escolares.
- \*Formular proyectos de articulación entre años y/o niveles de manera de facilitar los aprendizajes.
- \*Notificar a los padres sobre el desempeño escolar de sus hijo/a consignando la información en la plataforma en tiempo y forma.

**Los adultos responsables se comprometen a:**

- \*Revisar con frecuencia el cuaderno de actividades de la materia.
- \*Firmar las autorizaciones requeridas por el docente para la asistencia de su hijo/a en la participación de actividades extra áulicas o salidas.
- \*Mantenerse atentos a los comunicados del docente y al seguimiento de desempeño académico de su hijo/a. a través de la plataforma institucional y/o cuaderno de comunicaciones.
- \* Avisar a preceptores por inasistencias y justificarlas mediante certificados.
- \*Asegurarse de que su hijo/a complete las actividades y se informe de lo solicitado cuando no pueda asistir a clase.
- \*Dirigirse con respeto al docente, como así también al resto del personal, transmitiendo sus inquietudes por los medios y momentos apropiados
- \*Incentivar a su hijo/a para que estudie y cumpla con sus obligaciones necesarias para el aprendizaje.
- \*Asegurarse y facilitar a que su hijo/a cumpla con los materiales, útiles, cuaderno, uniforme, fotocopias cuando sean requeridas y demás elementos de importancia para su bienestar escolar.

Firma del alumno: ..... Firma del Padre /madre/tutor.....

Firma del docente:.....

## Sistemas de integración.

### El sistema nervioso

#### La neurona

A pesar de que suelen existir **ligeras variaciones**, las neuronas suelen tener algunas **partes** bien definidas que se encargan tanto de la producción de sustancias y “elaboración de órdenes” (**cuerpo o soma celular**), transporte de sustancias (**axones**) y emisión (o captación) de componentes a otras células (**dendritas**).

¿Cuál es la función de las neuronas?

Estas células representan la **unidad funcional y estructural básica del sistema nervioso**, tanto en su componente central como el periférico.

Todos los tejidos encefálicos y los nervios periféricos constan de millones de neuronas densamente agrupadas, de tamaños y formas ligeramente diferentes, que cumplen una misma función: **garantizar la transmisión de información desde y hacia el sistema nervioso central**.

Esto cobra vital importancia si se tiene en cuenta que el sistema nervioso es, junto con el endocrino, el **principal regulador de todas las funciones corporales**.

Además, es el que permite establecer un vínculo entre los elementos externos al cuerpo humano y aquellos que se encuentran dentro, gracias a una gran cantidad de complejas interacciones neuronales estrictamente organizadas para garantizar tal fin.

Esto es posible mediante la **transmisión de pequeños impulsos eléctricos** que, dependiendo de su intensidad, frecuencia y ubicación, permite a las estructuras especializadas del sistema nervioso central discernir entre cada uno de los estímulos para elaborar una respuesta adecuada.

Partes de las neuronas

Desde un punto de vista general, las partes de la neurona pueden dividirse en:

- Un **cuerpo celular o soma**, el cual contiene al núcleo celular y es de forma “circular”.
- Los **axones** prolongaciones del cuerpo celular en forma de finas estructuras alargadas.
- Las **dendritas**, ramificaciones que se encuentran en las porciones distales de los axones, siendo estas estructuras las que generalmente entran en contacto con otras neuronas.

Es importante insistir en que esta es una aproximación general a las partes de las neuronas y sus funciones, ya que estamos ante estructuras realmente complejas.



El **soma o cuerpo celular** es la zona en donde se “ordenan” y “coordinan” todas las funciones de la célula.

Esto es debido a que dicha región alberga el núcleo celular, una estructura que se encuentra en casi todas las células del organismo (ya que están ausentes, por ejemplo, en los eritrocitos) y que **contiene material genético en forma de ADN y ARN**.

Este **material genético** es el que contiene toda la información sobre cómo y cuándo realizar todos los procesos intracelulares que tengan que ver con

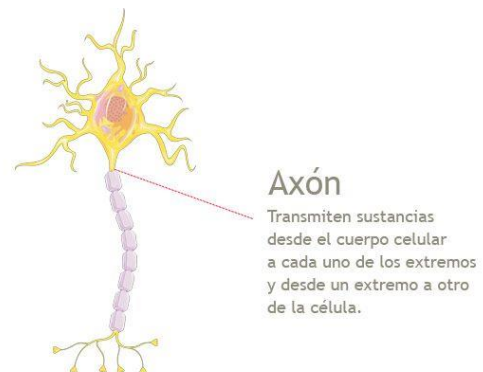
**proteínas**, ya que el procesamiento del ADN permite, en última instancia, la producción de estas macromoléculas.

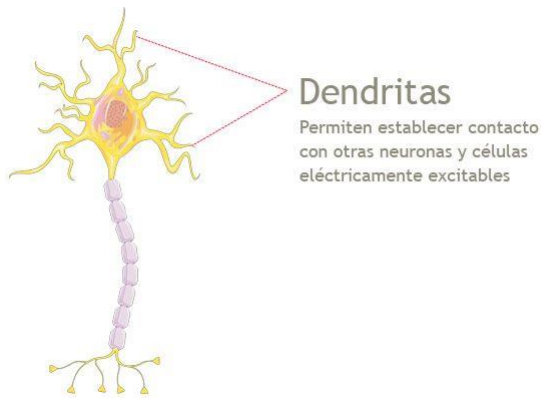
Debido a que la mayor parte de las **reacciones bioquímicas inherentes al metabolismo** requieren proteínas, es entendible que el núcleo celular es de **vital importancia** para el desarrollo de las neuronas.

Los **axones** cumplen con la función de transmitir sustancias desde el cuerpo celular a cada uno de los extremos, y desde un extremo a otro de la célula.

Su forma es muy característica debido a que facilita la

**transmisión del impulso nervioso** y a que permite agrupar densamente todas las neuronas.





## Dendritas

Permiten establecer contacto con otras neuronas y células eléctricamente excitables

infotiti.com

Las **dendritas** permiten establecer contacto con otras neuronas y **células eléctricamente excitables** (como el músculo).

Su **forma ramificada** permite que una sola neurona tenga un mejor alcance sobre una o varias células al mismo tiempo, constituyendo una auténtica malla de conexiones intercelulares bastante fuerte y organizada que permite la **adecuada transmisión de los impulsos nerviosos**.

Cuando se establece el contacto entre dos células diferentes, generalmente se da un proceso conocido como **sinapsis química**.

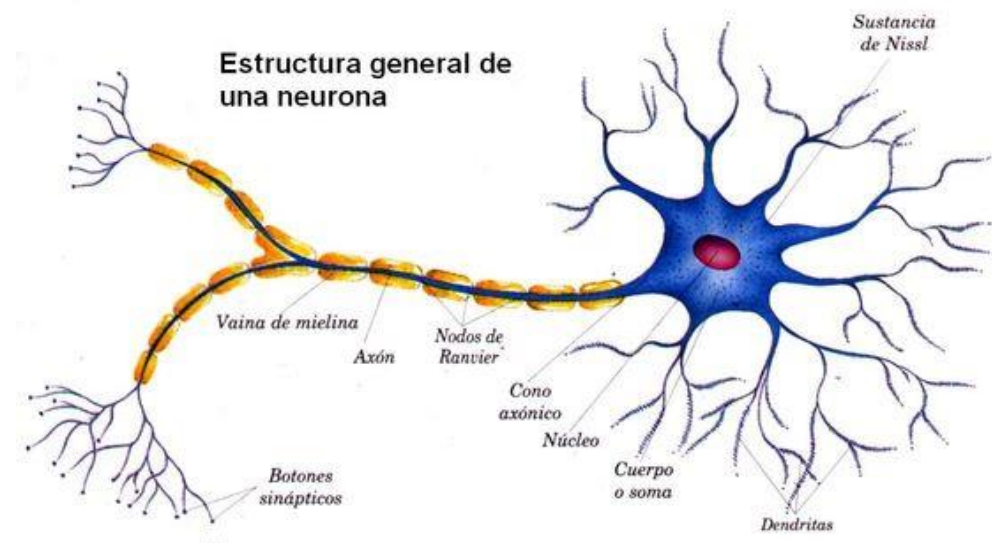
En esa sinapsis química se liberan sustancias llamadas neurotransmisoras desde una neurona pre-sináptica hacia otra célula pre-sináptica, lo cual ocasiona una serie de complejos cambios intracelulares que pueden **cambiar el comportamiento** de un determinado tipo celular.

## Otras partes de una neurona

**Nódulos de Ranvier:** son a las interrupciones que ocurren a intervalos regulares a lo largo del axón en la vaina de mielina que lo envuelve. Estos ínfimos espacios (un micrómetro de longitud), exponen a la membrana del axón al líquido extracelular. Su función es que los impulsos nerviosos se trasladen con mayor velocidad.

**Células de Schwann:** son células gliales que se encuentran en el sistema nervioso periférico que acompañan a las neuronas durante su crecimiento y desarrollo. Recubren los axones) formando una vaina aislante de mielina.

**Vaina de Mielina:** La mielina es una estructura formada por las membranas plasmáticas que rodean a los axones. Se encuentra en el sistema nervioso de los vertebrados, formando una capa gruesa alrededor de los axones que permite la transmisión de los impulsos nerviosos a distancias relativamente largas. Este recubrimiento se conoce como vaina de mielina.



## Sinapsis

Cuando el axón de una neurona se pone en contacto con las dendritas de otra neurona dan lugar a la llamada sinapsis. Durante la sinapsis, el axón y las dendritas **no se tocan** debido a un pequeño espacio llamado hendidura sináptica.

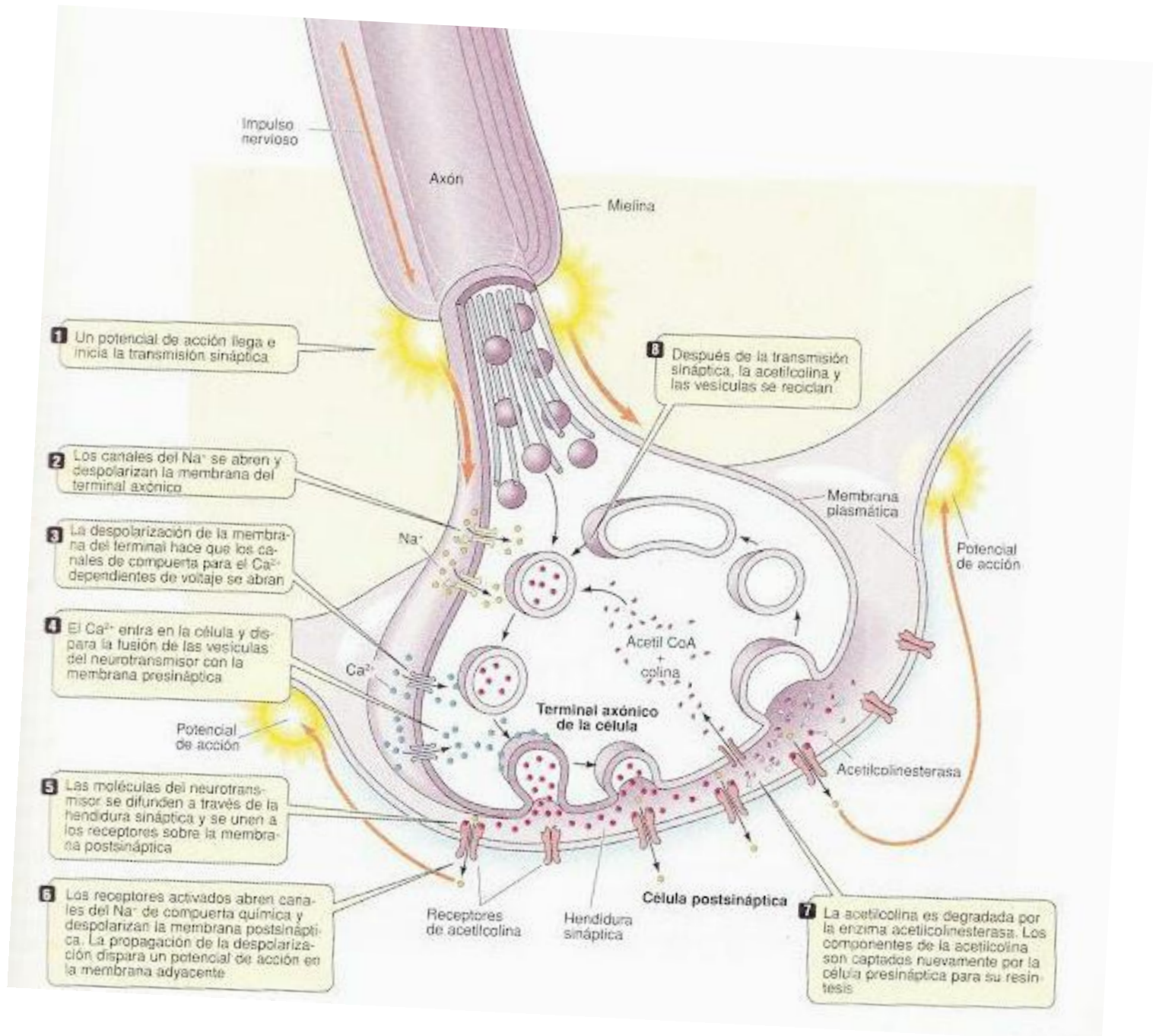
El proceso comunicativo entre dos neuronas comienza con una **descarga químico-eléctrica** en la membrana de una de las neuronas (neurona pre-sináptica). Cuando dicho impulso nervioso llega al extremo del axón, la neurona segrega una sustancia, llamada **neurotransmisor**, en la hendidura sináptica.

Este neurotransmisor viaja una distancia relativamente corta hacia las dendritas de la otra neurona (neurona post-

sináptica). Dependiendo del tipo de neurotransmisor que es liberado, las neuronas post-sinápticas son **estimuladas** (excitadas) o **desestimuladas** (inhibidas).

### Otras partes de una neurona

**Nódulos de Ranvier:** son a las interrupciones que ocurren a intervalos regulares a lo largo del axón en la vaina de



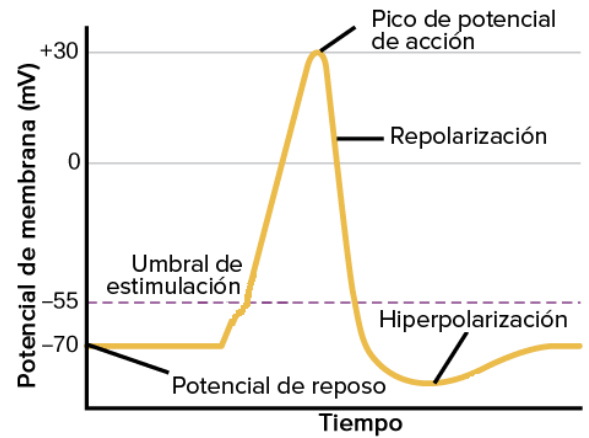
mielina que lo envuelve. Estos ínfimos espacios (un micrómetro de longitud), exponen a la membrana del axón al líquido extracelular. Su función es que los impulsos nerviosos se trasladen con mayor velocidad.

**Células de Schwann o neurolemocitos:** son células gliales que se encuentran en el sistema nervioso periférico que acompañan a las neuronas durante su crecimiento y desarrollo. Recubren los axones) formando una vaina aislante de mielina.

**Vaina de Mielina:** La mielina es una estructura formada por las membranas plasmáticas que rodean a los axones. Se encuentra en el sistema nervioso de los vertebrados, formando una capa gruesa alrededor de los axones que permite la transmisión de los impulsos nerviosos a distancias relativamente largas. Este recubrimiento se conoce como vaina de mielina.

**El impulso nervioso:** el impulso nervioso es la capacidad de las neuronas de cambiar su potencial eléctrico. Este cambio se logra gracias a una corriente eléctrica, la cual se genera por un intercambio de cargas desde el interior de la célula hacia el exterior (salen tres iones sodio ( $\text{Na}^+$ ), por dos iones potasio ( $\text{K}^+$ )), en cada intercambio el exterior se vuelve más eléctricamente positivo, mientras que el interior celular se hace más eléctricamente negativo.

Al llegar un estímulo lo suficientemente grande la membrana celular se despolariza, es decir deja ingresar los iones  $\text{Na}^+$  provocando la reacción de la célula y transmitiendo de esta manera la información. Al estado en que la membrana está en reposo se lo llama **potencial de reposo** y se puede observar su voltaje negativo (-70 mV), al ser estimulada comienzan a ingresar los iones  $\text{Na}^+$  aumentando el voltaje, en caso de alcanzar un límite o **umbral de estimulación** (-55 mV), se desencadena la reacción, es decir los iones  $\text{Na}^+$ , ingresan de forma abrupta provocando el **pico de potencial**, es decir que se desencadena la respuesta. Una vez que se dio la respuesta la membrana comienza el proceso de repolarización sacando los iones  $\text{Na}^+$  de su interior e ingresando  $\text{K}^+$ , en este proceso además ingresan iones  $\text{Cl}^-$  (cloro), que al tener carga negativa llevan el potencial de membrana por debajo del potencial de reposo, conocido como **hiperpolarización**, lo que genera un tiempo refractario entre un acto excitatorio y el siguiente.



## ACTIVIDADES

- 1 ¿Qué es una neurona? ¿Qué función cumple?
- 2 ¿Cuántas neuronas se estiman hay en la corteza cerebral?
- 3 ¿Cómo está conformada la neurona? Grafique en su cuaderno una neurona típica (unipolar), señalando sus partes.
- 4 Realice un cuadro con cada estructura de la neurona describiendo función y forma.

	Forma	Función
Cuerpo neuronal o celular		
Dendrita		
Axón		
Cono axónico		
Botón axónico o sináptico		
Capa de mielina		

## Neurotransmisores

- **Endorfinas:** llamadas “morfina endógena”, tiene acción analgésica, regulando el dolor y la nocicepción corporal. Su estructura química es la de un péptido (proteína) y es similar a los derivados del opio como la morfina y la heroína. Para diferenciarlos, a los de origen vegetal se lo llama opiáceos y a las endorfinas opioides.

Las endorfinas se producen en el hipotálamo e hipófisis, su producción está estimulada por el ejercicio, los picantes, el chocolate, los estados de enamoramiento el orgasmo, provocando efecto calmante y de bienestar. En casos extremos de estrés las endorfinas pueden bloquear por un lapso de tiempo la sensación de dolor.

- **Adrenalina y Noradrenalina (Epinefrina y Norepinefrina):** Son las encargadas de “puesta en alerta” de nuestro cuerpo, siendo los neurotransmisores del Sistema Nervioso Simpático. Se sintetizan además del sistema nervioso en las glándulas suprarrenales. Estos neurotransmisores son formadores de memoria. La acción de drogas excitadoras como la cocaína y anfetaminas provocan la liberación de estos neurotransmisores en las sinapsis a la vez que dificultan la reabsorción, prolongando el estado de excitación y alerta de manera intensa.

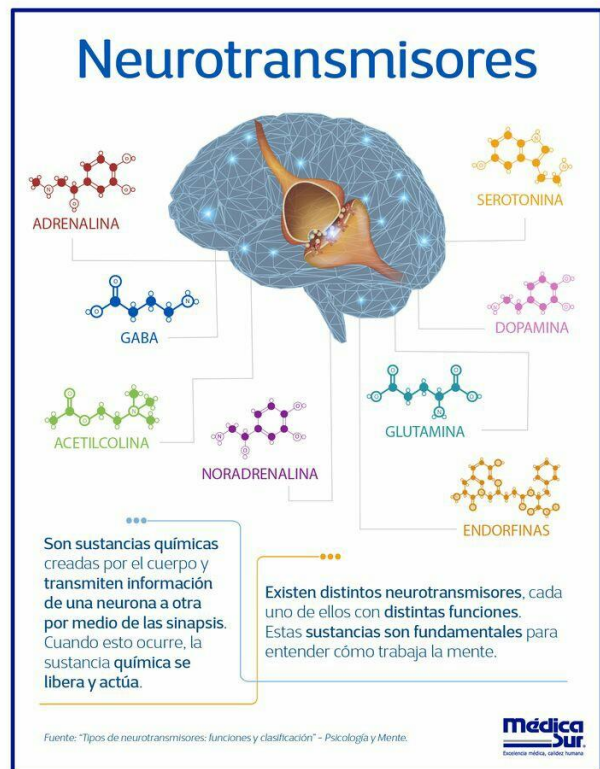
- **Acetilcolina:** Fue el primer neurotransmisor descubierto. Actúa en las uniones y estimulación neuromusculares (el botox, inhibe su acción provocando parálisis disimulando así las arrugas), es muy importante su acción en la innervación parasimpática. En el sistema nervioso central está relacionada a los circuitos de memoria, y recompensa, y en la programación del sueño. La nicotina y las drogas muscarínicas aumentan la actividad de los receptores para la acetilcolina, mientras que la histamina (sustancia que se libera en inflamaciones y estados alérgicos), disminuye la acción de la acetilcolina. En la formación de la memoria la acetilcolina es importante a nivel del hipocampo observándose su baja concentración en pacientes con Alzheimer.

- **Glutamina (Ácido Glutámico):** El ácido glutámico proviene de la glutamina, y es el más importante neurotransmisor excitatorio del sistema nervioso central. Se halla en las conexiones de las neuronas de la corteza con los núcleos centrales y las vías sensoriales auditivas, olfativas y visuales. Se lo asocia con los procesos de aprendizaje especialmente de las funciones cognitivas altas.

- **GABA (Ácido gamma-aminobutírico):** Es el neurotransmisor inhibitorio más abundante del sistema nervioso central, asegurando el equilibrio entre estados de excitación e inhibición neuronal. A nivel del sistema límbico el GABA regula estados de ansiedad. Sustancias depresoras como las benzodiacepinas actúan liberando GABA.

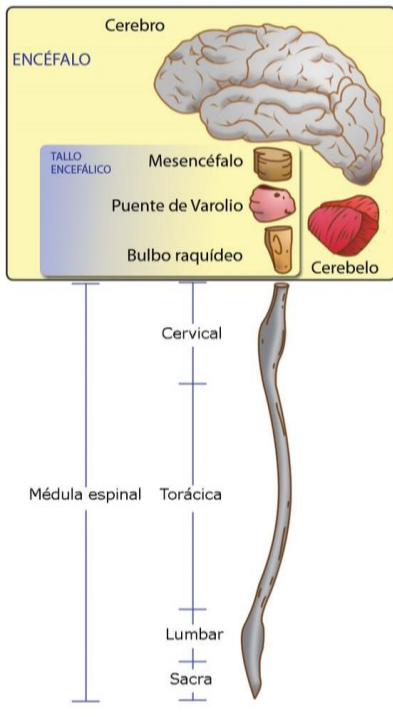
- **Dopamina:** Principalmente abundante en el cerebro medio de los mamíferos, regula funciones de la conducta motora, la emotividad, la afectividad y la comunicación neuro-endócrina (relación del sistema nervioso y endócrino). Es el neurotransmisor asociado al placer, además coordina los movimientos musculares en las tomas de decisiones y en la regulación del aprendizaje, sin su presencia no sentiríamos curiosidad ni motivación. El neurotransmisor tiene estrecha relación con las drogas como cocaína, opio, tabaco y alcohol ya que estos provocan su liberación.

- **Serotonina:** Es una sustancia química ampliamente distribuida en los seres vivos y se la puede hallar en muchos animales, y hasta en las frutas. Se localiza principalmente en el tracto intestinal (hasta el 95%), mientras que solo una porción actúa como neurotransmisor en el sistema nervioso



central (5%). Su acción está involucrada con la mayoría de las actividades nerviosas, regula el estado de ánimo, el sueño, la alimentación, la actividad sexual, el ritmo circadiano, las funciones neuro-endócrinas, la temperatura corporal, el dolor, la actividad motora y las funciones cognitivas.

**Actividad:** en un cuadro clasifique los neurotransmisores, por su acción (exitatorio o inhibitorio), y función.



## El Sistema Nervioso Central (SNC)

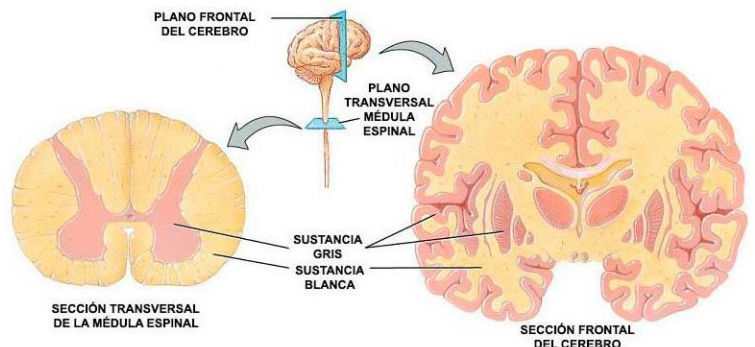
El SNC, se caracteriza por encontrarse en la porción medial del cuerpo protegido por hueso y recubierto por tres membranas llamadas **meninges**. Luego del hueso y más externa se halla la **duramadre**, intermedia, la **aracnoides**, y estrechamente cercana al tejido nervioso la **piamadre**.

El SNC se puede dividir a su vez en dos porciones: una rodeada y protegida por el **cráneo** donde se encuentran el encéfalo, el tallo encefálico y el cerebelo y la otra protegida por la **columna vertebral** donde se encuentra la médula espinal.

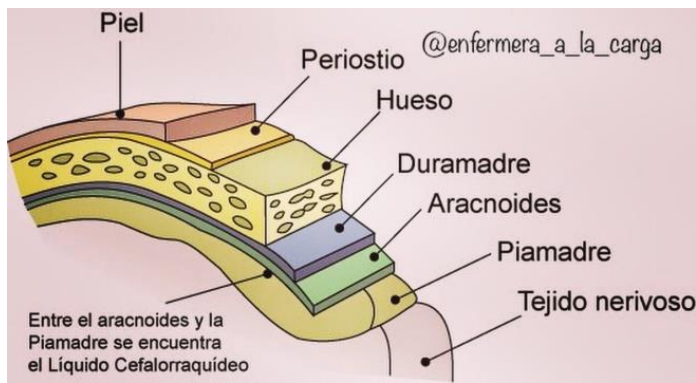
En el tejido nervioso los cuerpos de las neuronas y células glias, forman la llamada **sustancia gris**, mientras que las

proyecciones axónicas rodeadas por mielina (células glias de Schwann) forman la **sustancia blanca**. En la médula espinal la

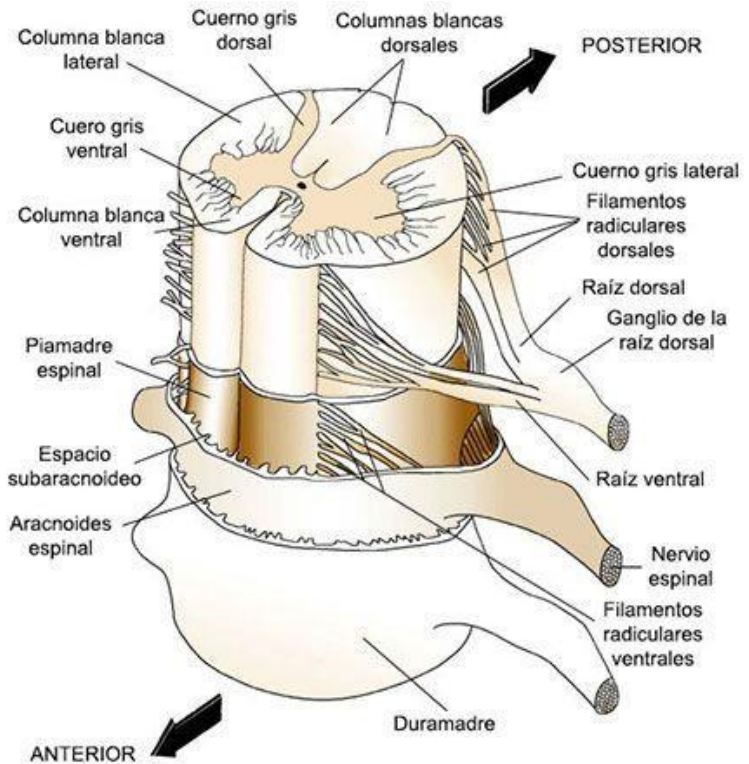
disposición de la sustancia gris es interna y la blanca externa mientras que en el cerebro la distribución se invierte. En el cerebelo también la sustancia gris es externa y la disposición de ambas estructuras es llamada "árbol de la vida".



Todo el sistema presenta "**líquido cefalorraquídeo**" (unos 150ml), que es reemplazado en su totalidad unas tres veces al día, el cual brinda protección mecánica. Circula por los espacios por debajo de la aracnoides (subaracnoideo) los ventrículos laterales, tercero y cuarto (espacios modo de cisternas en la parte interna del encéfalo) y en el conducto de epéndimo de la medula espinal.



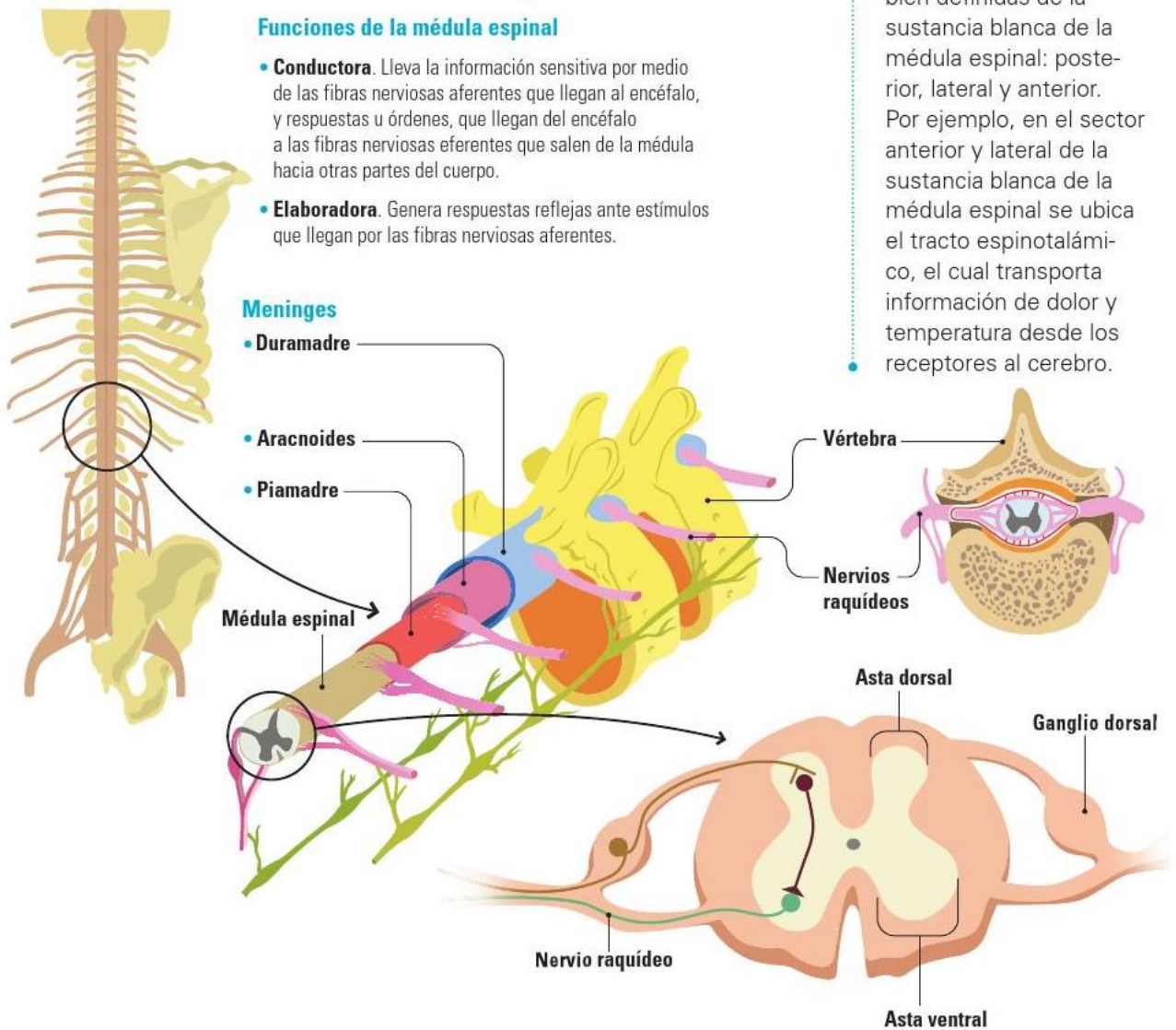
**Médula espinal:** Es la región del sistema nervioso que se encarga llevar impulsos los 31 pares de nervios raquídeos. En su función aferente (llegada) los nervios llevan estímulos sensitivos del tronco, cuello y miembros hacia el cerebro, mientras que en su función eferente (salida), se envía información desde el cerebro hacia los órganos efectores (lo más apreciable son los músculos) que realizan una acción determinada. La medula además cumple funciones independientemente del cerebro como las vegetativas, las relacionadas con los arcos reflejos y las llevadas a cabo por los Sistemas Nerviosos Autónomo Entérico, Simpático (SNAs) y Parasimpático (SNAP).



# La médula espinal

La médula espinal constituye el tejido nervioso que permite la comunicación entre las porciones superiores del sistema nervioso central y los nervios raquídeos o espinales. Está formada por sustancia gris y sustancia blanca, protegida por la columna vertebral, por las meninges y por el líquido cefalorraquídeo. Un corte transversal de la médula espinal permite observar que la sustancia gris se dispone en la porción central de la médula y su forma es similar a una letra H. Cada una de las cuatro porciones de la sustancia gris se conoce con el nombre de asta: dos ventrales o anteriores y dos dorsales o posteriores. A cada asta dorsal llegan fibras nerviosas aferentes de los nervios raquídeos y de cada asta ventral salen fibras nerviosas eferentes de los nervios raquídeos.

## Estructura y función de la médula espinal

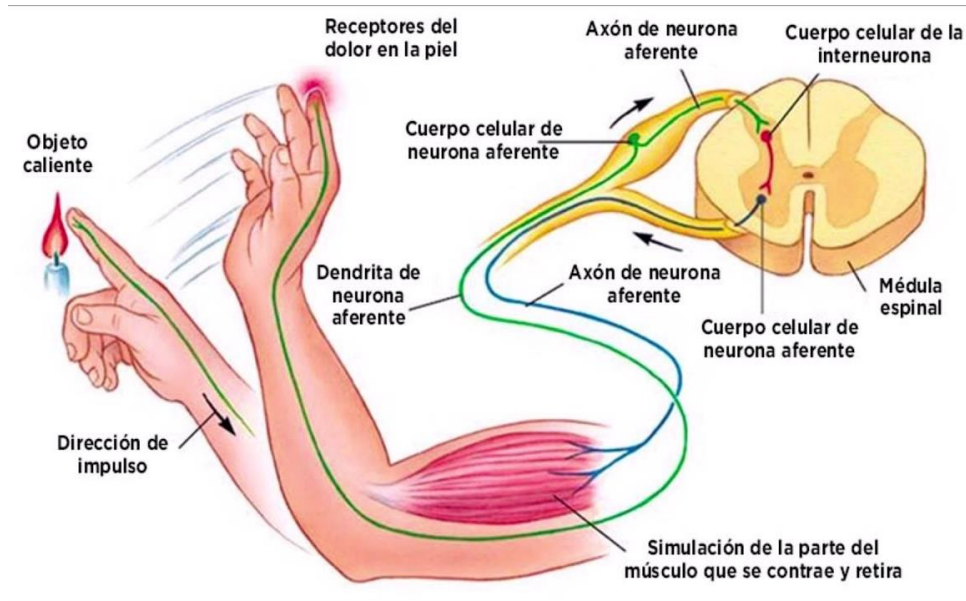


## Zoom

### Los tractos espinales

La médula espinal realiza su función conductora gracias a la existencia de tractos espinales, es decir, paquetes de fibras nerviosas que ascienden o descienden a lo largo de la sustancia blanca de la médula espinal, y que se conectan con el encéfalo. Estos tractos se disponen en tres regiones bien definidas de la sustancia blanca de la médula espinal: posterior, lateral y anterior. Por ejemplo, en el sector anterior y lateral de la sustancia blanca de la médula espinal se ubica el tracto espinotalámico, el cual transporta información de dolor y temperatura desde los receptores al cerebro.

## Arco reflejo

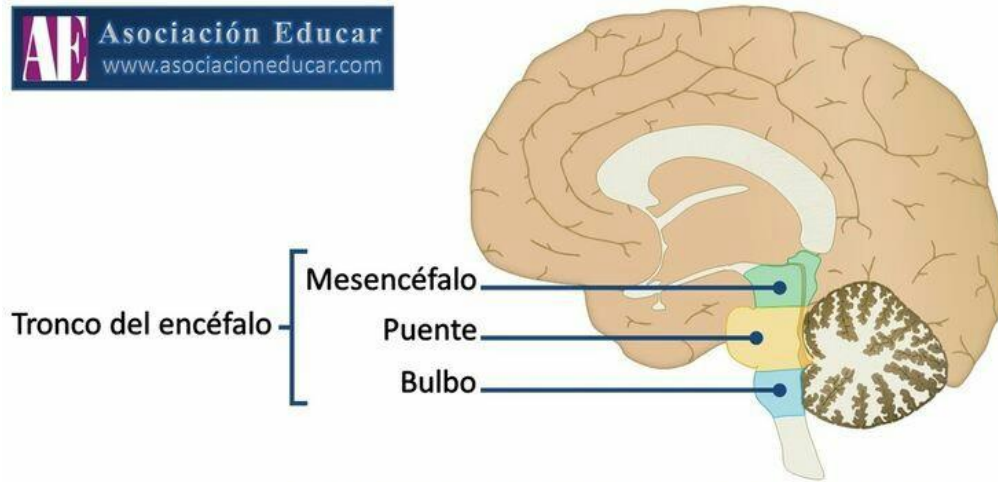


El arco reflejo es la demostración de que la médula actúa independiente del cerebro. En el gráfico se ve que cuando un nervio es estimulado (fuente de calor), la información viaja desde el dedo hacia la médula por un nervio aferente (o vía o neurona aferente), ingresando a ésta por la parte dorsal o asta dorsal. Una vez que ingreso esta vía aferente hace sinapsis con una interneurona ubicada en la sustancia gris de la médula, y ésta a su vez hace sinapsis con una vía motora, la cual abandona la médula por el asta ventral. La vía motora llega a los músculos cercanos al sitio donde se recibió el estímulo provocando que estos se contraigan alejando así el dedo de la fuente de dolor.

El arco reflejo cruzado es básicamente igual, solo que la interneurona no conecta con una vía motora del mismo lado del estímulo, sino que lo hace con el lado contrario del cuerpo. Este reflejo nos permite caminar.

Si bien la médula realiza estas actividades independiente del cerebro las interneuronas conectan con vías que ascienden hasta el cerebro para dar respuestas asociadas o provocar cambios conscientes.

**Tronco encefálico:**



**TRONCO DEL ENCÉFALO:** es la mayor ruta de comunicación entre el cerebro anterior, la médula espinal y los nervios periféricos.

**MESENCÉFALO (cerebro medio):** posee centros reflejos para el movimiento de los ojos, cabeza y cuello en respuesta a estímulos visuales, y para los movimientos de la cabeza en respuesta a estímulos auditivos.

**PUENTE (protuberancia anular o puente de Varolio):** su función es conectar la médula espinal y el bulbo raquídeo con estructuras superiores como el cerebro y el cerebelo (su función principal es la de integrar las vías sensitivas y las vías motoras).

**BULBO (médula oblonga, mielencéfalo o bulbo raquídeo):** su función es la de transmitir impulsos de la médula espinal al encéfalo. En él también se localizan las funciones cardíacas, respiratorias, gastrointestinales y vasoconstrictoras.

**Actividad:** realice un mapa conceptual con los órganos y funciones del SNC.



## SALUD

### ESTRUCTURA DEL CEREBRO HUMANO

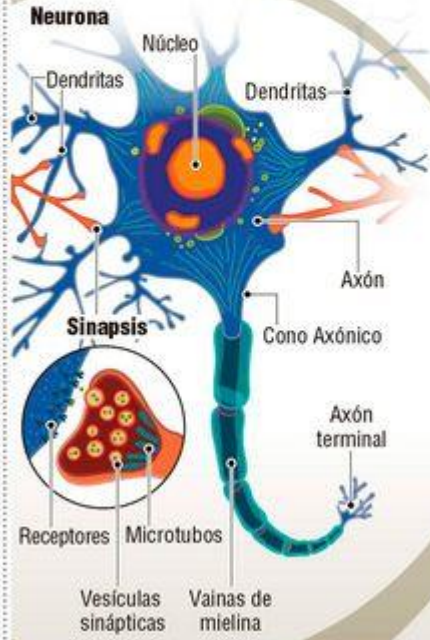
• El cerebro y la médula espinal constituyen el sistema nervioso central, gobernando la funcionalidad del resto del organismo.

• Alojado dentro del cráneo, tiene dos hemisferios y en cada uno hay cuatro lóbulos: frontal, parietal, temporal y occipital.

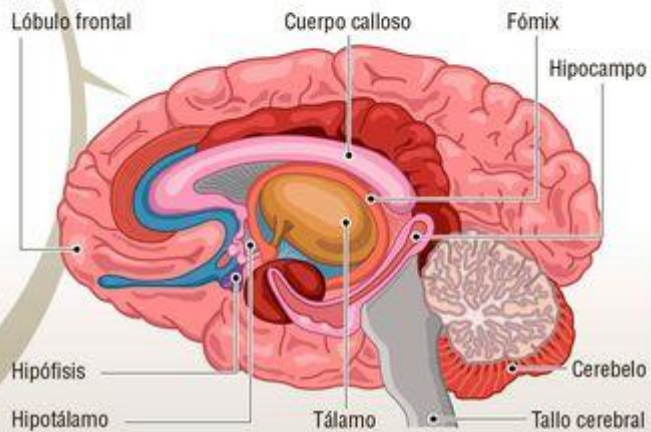
• En este órgano hay representación de cada función del cuerpo, controlando las capacidades de pensar, ver, sentir, moverse, escuchar, oler y degustar.

• El sistema nervioso está constituido por células especializadas conocidas como **neuronas**, que permiten la interconexión entre los diferentes órganos y sistemas.

• La característica más evidente del cerebro es su superficie ondulante. Su capa más externa es la corteza, que es evolutivamente la más reciente y elabora procesos cognitivos complejos.



#### Cerebro



### Cómo funciona

Está conectado con cualquier órgano del cuerpo. En el cerebro, las neuronas tienen especialización de funciones de acuerdo con el área donde se encuentren. La función cerebral puede discriminarse por lóbulos:

**1. Lóbulos parietales:** contiene información sensorial, la relación numérica e interviene en la manipulación de los objetos.

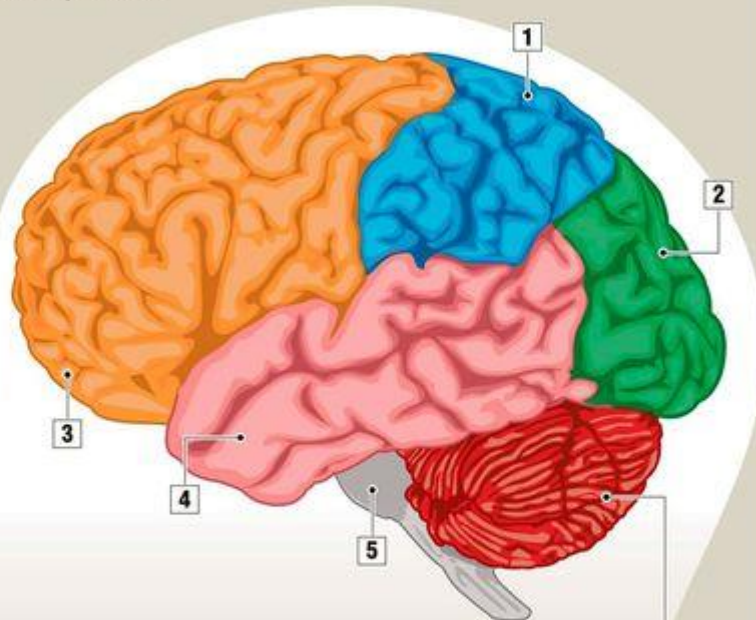
**2. Lóbulos occipitales:** en ellos se ubica la corteza visual, controlando la capacidad para ver e interpretar el exterior.

**3. Lóbulos frontales:** controlan impulsos, comportamiento, producción del lenguaje y parte de la memoria.

**4. Lóbulos temporales:** guardan la memoria, los recuerdos de palabras y además, la memoria visual.

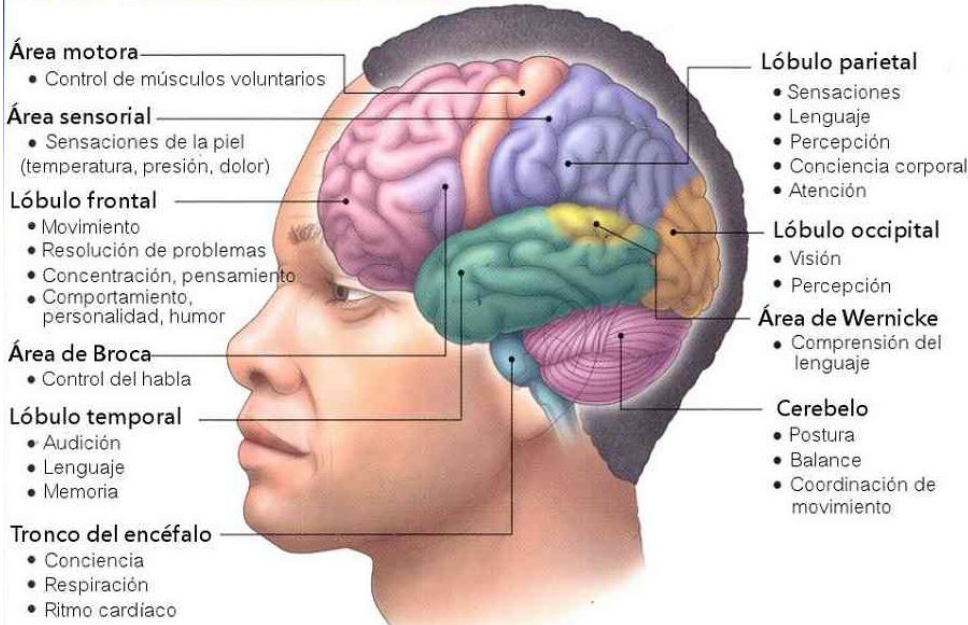
#### 5. El tallo cerebral:

controla la respiración, el ritmo cardíaco, la digestión de alimentos y la circulación sanguínea.



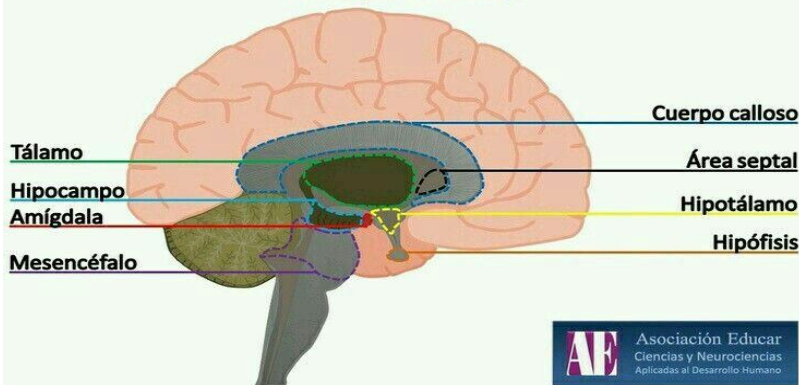
El cerebro se conecta con el cerebelo y el tallo cerebral. Este último está compuesto por tres estructuras importantes: mesencéfalo (contiene el olfato, los nervios encargados de los movimientos oculares y motricidad de la cara). En la protuberancia está la deglución. En el bulbo se ubican los centros respiratorios y cardíacos.

## Áreas funcionales del cerebro



## Sistema límbico

Es un conjunto de estructuras del sistema nervioso central que lleva adelante respuestas fisiológicas ante estímulos emocionales. Se lo relaciona con la atención, memoria, sexualidad y las reacciones emocionales (alegría, ira, miedo, placer, tristeza).



**Tálamo:** Es la estación de relevo de toda la información sensorial que llega desde los sentidos con excepción de la olfatoria.

**Hipocampo:** Es una estructura fundamental en los diferentes tipos de memorias explícitas o conscientes e implícitas o inconscientes.

**Amígdala:** Se encarga del procesamiento y almacenamiento de reacciones emocionales.

**Mesencéfalo:** Proporciona información sensorial de las vías ópticas y auditivas.

**Cuerpo caloso:** Gran haz de fibras nerviosas que unen los hemisferios derecho e izquierdo del cerebro. Su función es que ambos hemisferios trabajen en forma conjunta y complementaria.

**Área septal:** Influye en la percepción de estímulos placenteros.

**Hipotálamo:** Gobierna las funciones como la ingesta, la sexualidad, la temperatura corporal, la secreción hormonal, entre otras muchas funciones.

**Glándula Pituitaria – Hipófisis:** Estructura endocrina que comprende un lóbulo anterior formado por muchos tipos de células secretantes de hormonas (por ejemplo hormona de crecimiento, luteinizante, folículo estimulante, etc.) y de un lóbulo posterior que secreta neuropéptidos producidos por el hipotálamo como la oxitocina (relacionada con la sexualidad, el amor, la confianza y la generosidad) y la vasopresina (regula el balance de agua en el cuerpo actuando sobre los riñones).

## EL SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO (SNA)

El sistema nervioso autónomo recibe este nombre en función de que no requiere del control de los órganos encefálicos. Su regulación responde a acomodamientos respecto del medio externo, en una

forma similar a la que ocurre con el arco reflejo, donde un estímulo externo desencadena reacciones de acomodamiento fisiológico del cuerpo.

El SNA está conformado por las vías nerviosas (nervios y sus respectivos ganglios nerviosos), y sus respuestas a los estímulos captados por los órganos de los sentidos, tanto los que toman información del exterior como aquellos que lo hacen del interior del cuerpo.

Este sistema está dividido en tres partes, El sistema Nervioso Entérico (SNE), el Sistema Nervioso Simpático (SNS) y el Sistema Nervioso Parasimpático (SNP). Los tres tienen disposiciones anatómicas claras y diferenciadas pero a su vez se hallan interconectados y las funciones de uno dependen y regulan las funciones de los otros.

1. **El sistema nervioso Entérico**, está vinculado al Sistema Digestivo. Este cuenta con una serie de pequeñas asociaciones de células sensitivas (nerviosas) que forman plexos (red), capaces de recibir estímulos físicos (como la distensión del estómago cuando estamos saciados, o dolor en caso de inflamación), y químicos, como por ejemplo ciertas sustancias ácidas, o la "necesidad" de comer algo en particular. En este caso este sistema se relaciona a los órganos nerviosos encefálicos como el bulbo raquídeo, el tálamo y el hipocampo. Así cuando olemos una comida cerca del mediodía se activa el sistema y hasta podemos percibir sus movimientos en el famoso "me hacen ruido las tripas", en otros casos el sistema indica al cerebro "lo que queremos comer".

#### **Plexo submucoso o de Meissner**

Es una red continua desde el esófago hasta el esfínter anal externa localizada en la submucosa. Se encarga de la regulación de la secreción de hormonas, enzimas y todo tipo de sustancia secretada por las diferentes glándulas que se encuentran a lo largo del tubo digestivo. Presenta neuronas de tipo estimuladoras.

#### **Plexo Mientérico o de Auerbach**

Se encuentra entre las capas musculares circular y longitudinal del intestino siendo abundantes en el intestino y escasos al final del canal anal. Es el encargado de los movimientos intrínsecos gastrointestinales.

Estos plexos del intestino, tienen conexiones con la vesícula, del páncreas.

Incluye neuronas aferentes o sensoriales, interneuronas y neuronas eferentes o motoras, de modo que puede actuar como centro integrador similar a los arcos reflejos

Dentro del análisis del 'segundo cerebro' o Cerebro Entérico se ha encontrado un bajo nivel de comunicación nerviosa con el Plexo de Auerbach, a través de Nervio Vago con 'órdenes directas' cerebrales, a excepción de expresiones de emergencia como el vómito o la diarrea. Por ejemplo: no se puede ordenar fácilmente la micción urinaria o la deposición, aunque parece ser sensible a 'reflejos condicionados pavlovianos'.

El SNE se encarga de funciones autónomas, como la coordinación de reflejos, los movimientos peristálticos, la regulación de la secreción, muy importante en la secreción biliar y pancreática, las contracciones peristálticas y las masivas (en vómitos y diarreas), es sensible a las hormonas, etc.

Iván Pavlov (1849-1936) fue un científico de origen ruso y premio Nobel que descubrió los reflejos condicionados. Sus experimentos consistían en hacer sonar una campanilla unos segundos antes de ofrecerle comida a un perro. Él comprobó que aunque no hubiese comida, al hacer sonar la campanilla el animal comenzaba a secretar saliva.

## **2. Sistema Nervioso Simpático**

El sistema nervioso simpático **prepara el cuerpo para situaciones que requieren estado de alerta o fuerza**, como situaciones que despiertan temor, ira, emoción o vergüenza (situaciones de «lucha o huida»). En este tipo de situaciones, el sistema nervioso simpático estimula los músculos cardíacos para aumentar la frecuencia cardíaca, dilata los bronquios de los pulmones (incrementa la retención de oxígeno) y causa la dilatación de los vasos sanguíneos que irrigan el corazón y los músculos esqueléticos (aumentando el suministro de sangre).

La médula suprarrenal es estimulada para **liberar epinefrina (*adrenalina*) y norepinefrina (*noradrenalina*)**, lo que a su vez aumenta la tasa metabólica de las células y estimula al hígado para que libere glucosa en la sangre. Las glándulas sudoríparas se preparan para producir sudor. Además, el sistema nervioso simpático reduce la actividad de otras funciones corporales que son menos importantes en emergencias, como la digestión y la micción.

La activación simpática tiende a producir efectos generalizados (difusos), que suelen ser perdurables.

Las fibras simpáticas se originan en neuronas de segmentos torácicos y lumbares de la médula espinal, en el cuerno lateral. Por ello, la división simpática también se puede llamar división toracolumbar. Salen de la médula y viajan por nervios espinales torácicos y lumbares, hasta que llegan a una cadena de ganglios interconectados que está paralela y muy cerca de la médula espinal, la cadena simpática.

En los ganglios simpáticos y las neuronas preganglionares sinaptan con las postganglionares, y liberan **acetilcolina**. Las fibras postganglionares se distribuyen muy ampliamente y liberan **noradrenalina** sobre los órganos efectores.

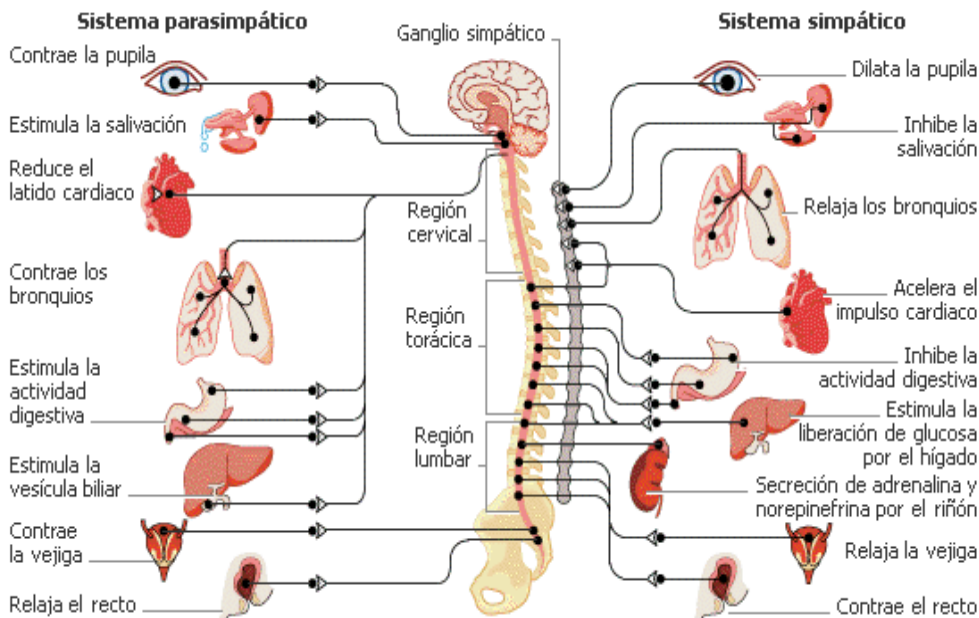
### **3. Sistema Nervioso Parasimpático**

El **sistema nervioso parasimpático está activo durante los períodos de digestión y descanso**. Estimula la producción de enzimas digestivas y estimula los procesos de digestión, micción y defecación. Reduce la presión arterial y las frecuencias cardíaca y respiratoria, y conserva la energía mediante la relajación y el descanso.

Las fibras neuronales salen del SNC (tronco y médula) y viajan por nervios craneales y por nervios espinales sacros (sobre todo el nervio vago). Llegan a ganglios que se encuentran situados en las vísceras o muy cerca de ellas; a diferencia de la división simpática que hacía las sinapsis entre neuronas preganglionares y postganglionares en ganglios localizados muy cerca de la médula, lejos generalmente los órganos efectores.

En los ganglios parasimpáticos, las neuronas preganglionares sinaptan con las postganglionares y liberan **acetilcolina**.

El sistema parasimpático estimula actividades que facilitan el almacenamiento o ahorro de energía. Produce cambios encaminados a conservar y restaurar la energía y asegurar el bienestar a largo plazo (por ejemplo, la digestión), mientras que la activación del simpático sirve para enfrentarnos a emergencias a corto plazo. Tanto el sistema simpático como el parasimpático están involucrados en la actividad sexual, al igual que las partes del sistema nervioso que controlan las acciones voluntarias y transmiten la sensación de la piel (sistema nervioso somático).



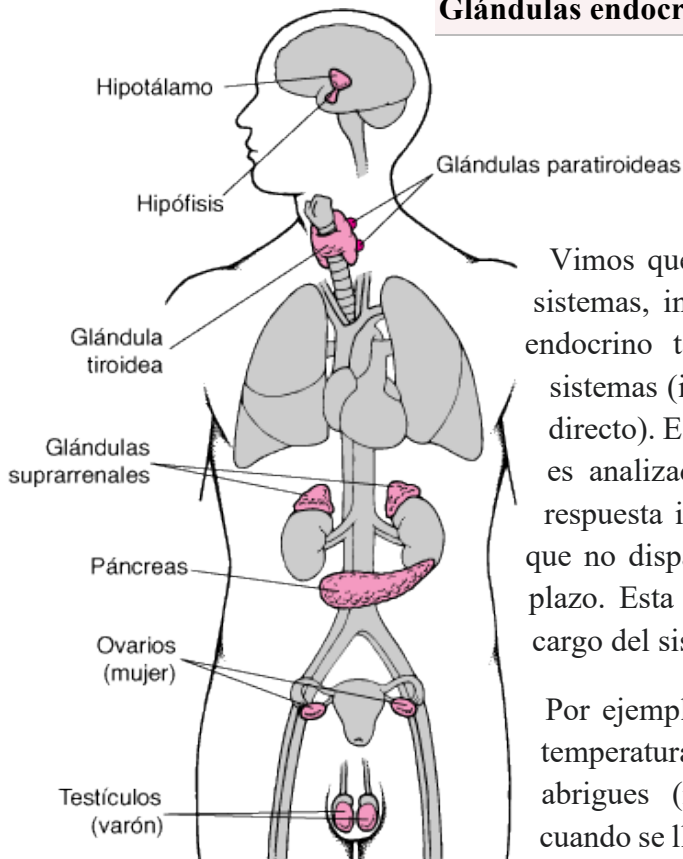
### Actividad

Realice un cuadro comparativo entre el sistema nervioso simpático y parasimpático. Tomando en cuenta. Función, órganos o sistemas de órganos que afectan y como los afectan, origen de sus fibras nerviosas, neurotransmisores que utilizan en las vías pre y post ganglionares, ubicación de los ganglios respecto de los órganos.

## INTEGRACIÓN NEUROENDÓCRINA.

El sistema endocrino consta de un grupo de glándulas y de órganos que regulan y controlan varias funciones del organismo mediante la producción y la secreción de **hormonas**. Las hormonas son sustancias químicas que influyen en la actividad de otra parte del organismo. En esencia, actúan como mensajeros que controlan y coordinan diversas actividades en todo el organismo.

## Glándulas endocrinas principales



### ¿Por qué sistema neuro endócrino?

Vimos que el sistema nervioso controla a todos los sistemas, incluido al endócrino. A su vez el sistema endocrino también es quien controla a los demás sistemas (incluso afecta al nervioso pero no de modo directo). Es decir que todo lo que se percibe del medio es analizado por el sistema nervioso y este da una respuesta inmediata. No obstante hay ciertas señales que no disparan una respuesta inmediata sino a largo plazo. Esta respuesta mediada o a largo plazo está a cargo del sistema endocrino.

Por ejemplo si en un día de verano llueve y baja la temperatura el sistema nervioso te avisará para que te abrigues (respuesta inmediata). Otra situación es cuando se llega al 21 de diciembre (solsticio de verano, el día más largo del año), tu cuerpo sin que lo notes comenzará desde el día siguiente a prepararse para el invierno, desde el 22 de diciembre los días se hacen más cortos, y esto es percibido por el sistema nervioso que avisa mediante estimuladores e inhibidores químicos (hormonas) al sistema endócrino que poco a poco comienza hacer lo necesario para que el cuerpo se adapte a la situación de frío de los meses venideros. ¿Nunca te preguntaste como sabe un animal cuando llega la primavera? O ¿porque el cuerpo cambia de la niñez a la adultez en la pubertad?

### El eje hipotálamo-hipofisario

Es un sistema cuya función es mantener la regulación y equilibrio de los niveles hormonales hipofisarios, los cuales a su vez coordinan otras funciones del organismo tales como el crecimiento somático, la maduración gonadal, cambios de adaptación al estrés, lactancia, liberación de hormonas tiroideas o la cantidad de agua excretada por el riñón. El mecanismo por el que se mantiene este equilibrio está definido por la acción estimulante o inhibitoria que ejerce el hipotálamo sobre la hipófisis a través de la liberación de **hormonas**, éstas a su vez, son reguladas a través de un proceso de **retroalimentación** por los productos finales generados en el **tejido diana** de cada una de las hormonas hipofisarias o a través de ritmos pulsátiles circadianos o por influencia del sistema nervioso central.

Algunas definiciones...

- **Hormona:** sustancia química que al ser liberada provoca en ciertos órganos o tejidos de esos órganos cambio o respuesta. Por ejemplo la hormona somatotropina (GH u hormona del crecimiento), provoca que el hueso crezca. **Hormona trófica o trópica**, se llama a la hormona que provoca la fabricación y secreción de otra hormona.
- **Retroalimentación (feedback):** Proceso en el cual la sustancia elaborada regula su propia producción. **Retroalimentación negativa** es aquella que cuando se liberó cierta sustancia su presencia inhibe (evita) que se siga fabricando, por ejemplo las hormonas sexuales. **Retroalimentación positiva**, es aquella que la liberación de la sustancia provoca que se libere más de esa sustancia, por ejemplo la hormona prolactina, en la lactación del bebé.
- **Tejido Diana:** también conocido como órgano Diana u órgano Blanco, es el órgano capaz de interpretar la señal química de la hormona y responder al estímulo químico.

### Glándulas: órganos con capacidad de secretar sustancias

HORMONAS HUMANAS		
GLANDULA	HORMONA	ACCIONES
Hipófisis o Pituitaria	Del Crecimiento GH	Estimula el crecimiento por metabolismo de las proteínas, es notorio en la pubertad. Enanismo: baja de GH en los niños. Gigantismo: aumento de GH en el púber.
	Prolactina - PRL	Estimula la formación de leche en la glándula mamaria.
	Melanotropina	Estimula los melanocitos para la formación de la melanina (pigmento color piel, ojos, cabello).
Tiroides	Tiroxina	Activa el metabolismo de las células, el crecimiento, mantiene la temperatura, permite el desarrollo del encéfalo.
Paratiroides	Paratiroidea	Controla el metabolismo del calcio y su entrada en los huesos y salida en la orina.
Páncreas	Insulina	Disminuye la concentración de glucosa en la sangre, lleva la glucosa a las células.
	Glucagón	Aumenta la concentración de glucosa en la sangre, a partir del glucógeno almacenado.
Suprarrenales	Adrenalina	Acelera respuestas frente al estrés y peligro.

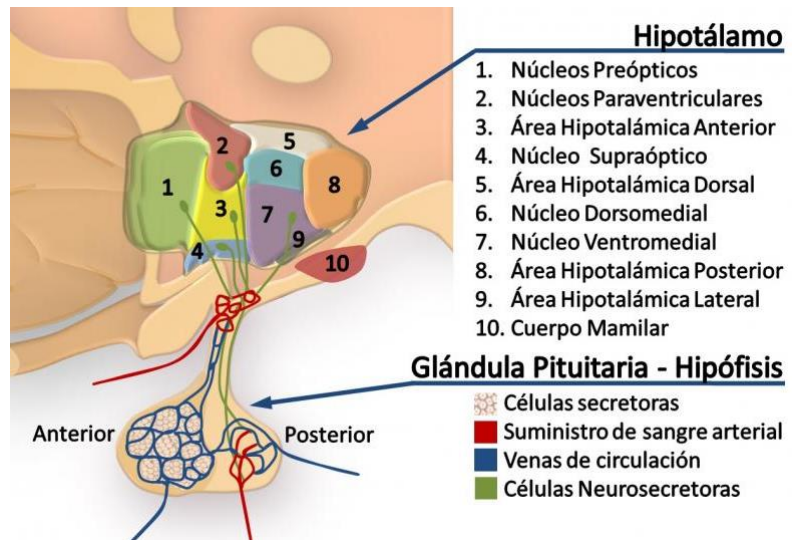
## Hipotálamo

El Hipotálamo es la región cerebral más importante en el mantenimiento de la **homeostasis** (control del medio interno).

Sus funciones son:

- I. Función neuroendócrina.
- II. Regulación del SNA.
- III. Regulación de la conducta.
- IV. Control de los ritmos biológicos.

La regulación neuronendócrina se lleva a cabo principalmente por los núcleos tales como el paraventricular, supraóptico. La regulación autónoma desde las cardiovasculares, respiratorias, digestivas y hasta la piloerección están mediadas por descargas eléctricas de diferentes regiones y cuyas respuestas son efectivizadas por las vías del sistema simpático y parasimpático, del tronco encefálico y la medula espinal. La regulación de la conducta es un mecanismo complejo, que incluye reacciones excitatorias e inhibitorias entre las que se destacan los de saciedad y placer. Las conductas coordinadas por el hipotálamo son las de defensa, la nutritiva o alimentaria, termorregulación y la sexual. El control de los ritmos biológicos está representado por el ciclo de sueño vigilia, preparación anticipada para actividades diarias como el dormir o comer, y preparación anticipada a largo plazo para actividades como la preparación al cambio estacional y los cambios con la vejez. Unos de los sitios destacados para estos controles son el los núcleos supraquiasmáticos (se encuentran en relación al quiasma óptico), que capta diferencias de luz a lo largo del día y del año. Hormonas como la del crecimiento está relacionado con este control del ritmo biológico, el cortisol etc.



## **La hipófisis o glándula pituitaria**

Es una glándula endocrina que segrega hormonas encargadas de regular la homeostasis incluyendo las hormonas trópicas que regulan la función de otras glándulas del sistema endocrino, dependiendo en parte del hipotálamo, el cual a su vez regula la secreción de algunas hormonas. Es una glándula compleja que se aloja en un espacio óseo llamado silla turca del hueso esfenoides, situada en la base del cráneo. Se conecta con el hipotálamo a través del tallo pituitario o tallo hipofisario

### **Porciones de la hipófisis**

**Adenohipófisis o hipófisis anterior**, es la porción endocrina de la glándula, secreta la mayoría de las hormonas.

### **Hormonas de la adenohipófisis**

**Hormona del crecimiento o somatotropina (GH):** Estimula la síntesis proteica, promueve el crecimiento de todos los tejidos y los huesos.

**Prolactina (PRL) u hormona luteotrópica.:** Estimula el desarrollo de los acinos mamarios y estimula la traducción de los genes para las proteínas de la leche.

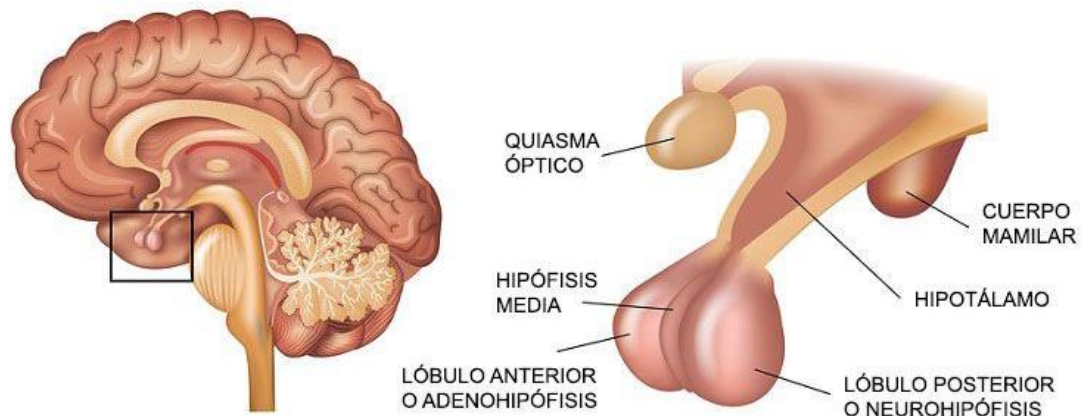
Las demás hormonas son hormonas tróficas que tienen su efecto en algunas glándulas endocrinas periféricas:

- **Hormona estimulante del tiroides (TSH) o tirotropina.** Estimula la producción de hormonas por parte del tiroides.
- **Hormona estimulante de la corteza suprarrenal (ACTH) o corticotropina.** Estimula la producción de hormonas por parte de las glándulas suprarrenales.
- **Hormona luteinizante (LH).** Estimulan la producción de hormonas por parte de las gónadas y la ovulación.
- **Hormona estimulante del folículo (FSH).** Complementa la función estimulante de las gónadas provocada por la (LH).

La LH y la FSH se denominan **gonadotropinas**, ya que regulan la función de las gónadas.

**Neurohipófisis**, se origina del sistema nervioso, no fabrica ninguna hormona pero almacena hormonas que proviene de neuronas que se hallan en el hipotálamo.

- **Hormona antidiurética (ADH) o vasopresina.** Se secreta en estímulo a una disminución del volumen plasmático (deshidratación) y como consecuencia de la disminución en la presión arterial que esto ocasiona, y su secreción aumenta la reabsorción de agua.
- **Oxitocina.** Estimula la contracción de las glándulas mamarias lo que causa la eyección de leche por parte de la mama, y se estimula por la succión, transmitiendo señales al hipotálamo (retroalimentación positiva) para que secrete más oxitocina. Causa contracciones del músculo liso del útero en el orgasmo y también los típicos espasmos de la etapa final del parto. Es llamada la hormona del amor.



### Hormonas hipofisarias

Hormona	Lugar de secreción	Naturaleza química	Organo blanco	Efecto
<b>ACTH</b> <b>adrenocorticotrópica</b>	adenohipófisis	polipeptídica	Corteza suprarrenal	Formación de glucocorticoides
<b>GH</b> Hormona del crecimiento	adenohipófisis	polipeptídica	Casi todos los tejidos	Estimula el crecimiento celular
<b>TSH</b> hormona estimulante de la tiroides	adenohipófisis	glicoproteica	Glándula tiroides	Estimula secreción de hormonas

				<b>tiroideas T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub></b>
<b>FSH hormona folículo estimulante</b>	<b>adenohipófisis</b>	<b>glicoproteína</b>	<b>Gónadas</b>	<b>Formación de gametos y estrégeno</b>
<b>LH hormona luteinizante</b>	<b>adenohipófisis</b>	<b>glicoproteína</b>	<b>Gónadas</b>	<b>Secreción de hormonas sexuales. Ovulación</b>
<b>PRL prolactina</b>	<b>adenohipófisis</b>	<b>polipeptídica</b>	<b>Mamas y horganos sexuales accesorios</b>	<b>Promueve producción de leche</b>
<b>Oxitocina</b>	<b>Hipotálamo, se almacena en neurohipófisis</b>	<b>oligopeptídica</b>	<b>Miometrio y testículos</b>	<b>Contraccione s uterinas y secreción de testosterona en hombres.</b>

### La glándula tiroides

(del latín glandem 'bellota', -ulam 'pequeño' 'en forma de escudo'<sup>1</sup>) es una glándula endocrina, situada debajo de la nuez de Adán, está constituida por dos lóbulos en forma de mariposa a ambos lados de la tráquea.

La glándula tiroides regula el metabolismo del cuerpo y regula la sensibilidad del cuerpo a otras hormonas.

La tiroides participa en la producción de hormonas, especialmente tiroxina (T<sub>4</sub>) y triyodotironina (T<sub>3</sub>). Estas hormonas regulan el metabolismo basal y afectan el crecimiento y grado de funcionalidad de otros sistemas del organismo. El yodo es un componente esencial tanto para T<sub>3</sub> como para T<sub>4</sub>. Las glándulas paratiroides ubicadas en la cara posterior de la tiroides sintetizan la hormona paratohormona que juega un papel importante en la homeostasis del calcio. La tiroides es controlada por el hipotálamo y la glándula hipófisis

Las hormonas tiroideas tienen efectos sobre casi todos los tejidos del organismo. Aumentan la termogénesis (producción de calor) y el consumo de oxígeno, y son necesarias para la síntesis de muchas proteínas; de ahí que sean esenciales en los periodos de crecimiento y para la organogénesis del sistema nervioso central. También influyen sobre el metabolismo de los hidratos de carbono y de los lípidos.

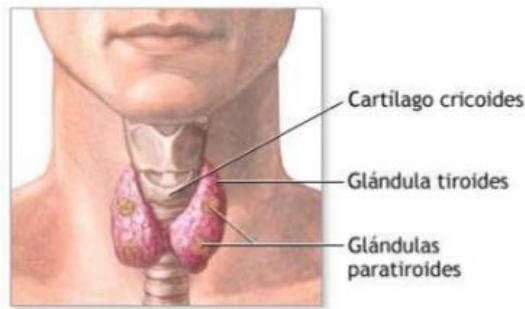
La hormona estimulante de la tiroides (TSH) se libera desde la hipófisis (hormona trópica) actúa sobre todos los procesos que controlan la síntesis y liberación de la hormona tiroidea

La secreción de TSH está regulada básicamente por la retroalimentación negativa que ejercen las hormonas tiroideas sobre la hipófisis.

Tiroxina T<sub>4</sub> La hormona más importante que produce la tiroides se llama tiroxina y contiene yodo . Ésta tiene dos efectos en el cuerpo:

- Control de la producción de energía en el cuerpo: la tiroxina es necesaria para mantener la tasa metabólica basal a un nivel normal.

- Durante los años de crecimiento: mientras la hormona del crecimiento estimula el aumento de tamaño, la tiroxina hace que los tejidos vayan tomando la forma apropiada a medida que van creciendo. Es decir, la tiroxina hace que los tejidos se desarrollen en las formas y proporciones adecuadas.



## Actividades

1. Realice un gráfico con los órganos funciones hormonas y relación con el sistema nervioso de la información brindada.

2. Uní con el número de la consigna la definición que corresponda.

Proceso o elemento	N°	Definición
1. Meninges		Porción de los órganos nervioso formada por los somas o cuerpo neuronales.
2. Plexo		Formado por encéfalo y médula espinal y protegido por hueso (cráneo y vértebras respectivamente).
3. Neurohipófisis		Receptores que captan el daño del tejido y el dolor.
4. Sistema nervioso autónomo		Neurona (vía o fibra), que capta un estímulo (que siente), y lleva la información hasta la médula espinal.
5. Cuerpo caloso		Áreas de asociación que permiten el lenguaje.
6. Médula espinal		Tiene función en las emociones y regulación de la homeostásis.
7. Lóbulo frontal		Permite la comunicación entre porciones superiores del SNC y los nervios raquídeos o espinales.
8. Hipocampo		Reconocimiento del sonido y memoria
9. Sist. nervioso central		Líquido que protege y dá plasticidad al SNC. Circula por el acueducto y los ventrículos cerebrales.
10. Sustancia blanca		Órgano o tejido que ejecuta la señal química de la hormona.
11. Lóbulo Occipital		Dividido en S.N. Parasimpático y S. N. Simpático.
12. Vía motora o eferente		Restituye las actividades, activa la función digestiva. Usa el neurotransmisor Acetilcolina.

13. Cerebelo		Glándula endócrina que regula la homeostasis y a otras glándulas (gracias a las hormonas trópicas)
14. Sustancia gris		Formado por somas neuronales cumple la función de relevo de información.
15. Nociceptor		Formado por nervios y ganglios. Se divide en sistema nervioso somático y autónomo.
16. Sistema nervioso entérico		Cumple funciones en la formación de memoria y orientación espacial. Es parte del sistema Límbico.
17. Insula		Membranas de protección del SNC, llamadas Piamadre, Aracnoides y Duramadre.
18. lóbulo temporal		Porción de los órganos nervioso formada por los fibras (axones) neuronales.
19. Sist. Nervioso periférico		Formado por fibras comunica y permite la coordinación entre hemisferios cerebrales.
20. Núcleos basales		Interpreta imágenes.
21. Glándula Tiroides		Parte endócrina de la hipófisis secreta la mayoría de las hormonas.
22. Tálamo		Porción del S.N. Autónomo relacionado al sistema Digestivo.
23. Neurona		Controla el habla, los movimientos complejos y elabora el pensamiento.
24. Interneurona		Cada porción (Derecha e Izquierda) en que se divide el cerebro.
25. Áreas de Broca y Wernicke		Porción de la hipófisis que almacena hormonas provenientes del hipotálamo.
26. S. N. Parasimpático		Proceso por el cual la sustancia elaborada regula su propia producción.
27. Retroalimentación		Neurona interna de la médula que comunica la neurona (vía o fibra) sensitiva con la motora.
28. Lóbulo Parietal		Sustancia química provoca cambios o respuestas en ciertos órganos o tejidos.
29. Hipófisis		Vía (neurona), que lleva la información desde la médula hacia el músculo para ejecutar el movimiento.
30. Hormona		Red, en el sistema entérico se hallan el de Meissner y el Mientérico o de Auerbach.
31. Gonadotropinas		Hormonas que provocan la fabricación y secreción de otras hormonas
32. Tejido Diana o Blanco		Formados por sustancia gris controlan movimientos voluntarios, procesan info sensorial y la memoria.
33. Vía sensitiva o aferente		Procesa información sensorial
34. Somatotropina		Produce las hormonas Tiroxina y triyodotironina, que regulan el metabolismo
35. Hemisferios cerebrales		Centro de coordinación, permite movimientos fluidos y coordinados.
36. Paratohormona		Hormonas trópicas que regulan la función de las gónadas (ovarios y testículos)
37. Hormonas trópicas		.Hormona que estimula la síntesis proteica y promueve el crecimiento de tejidos y huesos.
38. S. N. Simpático		Células especializadas capaces de procesar y transmitir información.
39. Adenohipófisis		Hormona secretada por la glándula Paratiroides que regula la homeostasis del calcio.
40. Líquido cefalorraquídeo		Prepara el cuerpo para la huida. Usa los neurotransmisores Acetilcolina y Adrenalina (norepinefrina)

## La regulación reproductiva Gametogénesis

La gametogénesis es la formación de gametos por medio de la meiosis a partir de células germinales. Mediante este proceso, el contenido genético en las células germinales se reduce de diploide ( $2n$ , doble) a haploide ( $n$ , único), es decir, a la mitad del número de cromosomas que contiene una célula normal de la especie de que se trate. En el caso de los hombres; el proceso que tiene como fin producir son los espermatozoides y se le denomina espermatogénesis, realizándose en los testículos y en el caso de las mujeres, el resultado son los ovocitos, denominado ovogénesis y se lleva a cabo en los ovarios.

Este proceso se realiza en dos divisiones cromosómicas y citoplasmáticas llamadas primera y segunda división meiótica o simplemente meiosis I y meiosis II. Ambas comprenden profase, metafase, anafase y telofase.

Una célula se considera diploide cuando posee los cromosomas en pares. Por ejemplo los seres humanos poseemos 46 cromosomas en 23 pares. Una célula haploide es aquella en que los cromosomas no se encuentran en pares por ejemplo espermatozoides y óvulos poseen 23 cromosomas. La importancia de este proceso es que en la fecundación se encuentran los 23 cromosomas del espermatozoide con los 23 del ovulo, formando un ser que tendrá la mitad del contenido genético del padre y la mitad de la madre siendo diferentes a ambos.

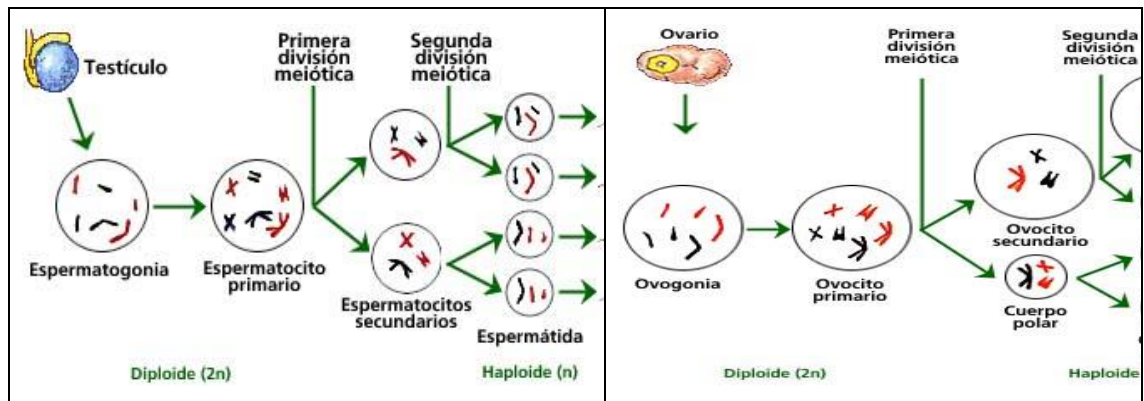
La meiosis no es un proceso perfecto, a veces los errores en la mitosis son responsables de las principales anomalías cromosómicas. La meiosis consigue mantener constante el número de cromosomas de las células de la especie para mantener la información genética.

En algunos casos la separación de cromosomas durante la meiosis no se hace de forma correcta quedando un de las gameta con 24 cromosomas y la otra con 22. Cuando una gameta con 24 cromosomas participa en la fecundación se forma un individuo que tendrá un cromosoma extra, a esto se lo **trisomía**. Esto en muchos casos no son viable pero en casos puntuales forman los síndromes de Down (trisomía del par 21), síndrome de Patau (trisomía del par 13), síndrome de Edwards (trisomía del par 18), y los síndromes de Klinesfelter y triple X, donde la trisomía se da en el para 23 o para sexual.

Existen diferencias en la formación de gametas entre hombre y mujeres. En hombre la formación de gametas comienza con la pubertad, es continua hasta la vejez o muerte, y cada espermatogonia termina generando 4 espermatozoides. En las mujeres las células formadoras de folículos (óvulos) se forman a los tres meses de gestación dentro del útero materno. La maduración de estas células se detiene en Profase I de meiosis hasta la pubertad. Al llegar la etapa reproductiva comenzaran a madurar dando cada ovogonia cuatro células, de las cuales solo una se convertirá en un óvulo mientras los demás forman los llamados cuerpos polares de los cuales algunos desaparecen y otros acompañan al óvulo formando estructuras de protección y generando hormonas.

Las mujeres tendrán en promedio unas 300. 000 ovogonias, para toda su vida sexual reproductiva, que culmina con la menopausia, mientras que los hombres generaran en promedio alrededor de 2.000.000 de espermatozoide diarios desde el inicio de su vida sexual y hasta su muerte.

Este es uno de los motivos de que los machos de la mayoría de las especies sean los portadores de atributos sexuales que tendrán que poner a prueba con contendientes para lograr la reproducción (en términos de especie la muerte de los machos no significa tanto como el de las hembras). Este es uno de los eventos evolutivos de mayor importancia.



## Regulación hormonal

La regulación hormonal cuenta con agentes químicos comunes para hombres y mujeres, está regulado por la glándula **hipófisis** a través de las **hormonas gonadotrofinas** (gonado= ovario o testículo; trofos= donde hace efecto) **FSH** (hormona folículo estimulantes por sus siglas en inglés) y **LH** (hormona luteinizante, por sus siglas en inglés).

A su vez la producción de estas hormonas hipofisarias está regulada por la concentración de las hormonas gonadales (testosterona en hombres, estradiol o progesterona en mujeres), que estas desencadenan en las gónadas (testículos y ovarios). La concentración de hormonas es advertida por el hipotálamo, cuando es bajo, este activa a la hipófisis a través de estimuladores para que esta a su vez genere gonadotrofinas, por el contrario cuando la concentración de hormonas es suficiente el hipotálamo inhibe a la hipófisis para que no libere gonadotrofinas.

En hombres el ciclo de producción hormonal es casi constante y depende en parte de ciertas horas del día o la cantidad de luz. En cambio en mujeres el proceso lleva como promedio 28 días y se lo conoce como ciclo menstrual.

**Efecto de las hormonas sexuales en hombres:** la FSH actúa sobre un tipo celular de los túbulos seminíferos de los testículos promoviendo la formación de espermatozoides a partir de las espermatogonias. La hormona LH por su lado actúa sobre otras células testiculares llamadas células de Leydig provocando la liberación de testosterona.

Por su lado la testosterona, promueve las diferenciación en hombres con la aparición de los caracteres secundarios (mayor pilosidad corporal, engrosamiento de la voz, mayor musculación etc..), aumenta la libido (deseo sexual).

**Efecto de las hormonas sexuales en mujeres:** Una de las consecuencias de la liberación de hormonas sexuales en mujeres es desencadenar los caracteres sexuales secundarios. De estos son responsables tanto el estradiol (estrógeno, esto= celo, período reproductivo; gen= origen) y la progesterona (pro= en ayuda de, gesterona= gestar). Pero la explicación de la acción de las hormonas en mujeres es de mayor complejidad que en varones, ya que genera el llamado ciclo menstrual.



Al ciclo lo podemos dividir en dos etapas, **folicular y lútea**. La fase folicular va del día 1 del ciclo (que lo estableceremos como primer día de sangrado) hasta el día de la ovulación día 14 del ciclo, esta fase recibe ese nombre ya que madura el folículo (ovulo), hasta su liberación. La fase lútea se extiende desde la ovulación hasta el nuevo sangrado del ciclo siguiente y recibe esa denominación por estar bajo el control de las hormonas generadas en el cuerpo lúteo.

**Día 1:** Los niveles bajos de estrógeno (gris) y progesterona (lila) del ciclo anterior, son advertidos por el Hipotálamo el cual estimula a la hipófisis a liberar FSH (celeste) y LH (fucsia) (al final del gráfico se observa como las líneas fucsia y celeste ascienden un poco). Este aumento de la FSH provoca que un folículo comience a madurar abandonando la profase I de la meiosis y completando sus divisiones en las cuales formará tres cuerpos polares y un folículo maduro (óvulo). Este comienzo de maduración ocurre a nivel de los ovarios.

Al mismo tiempo a nivel del útero comienza a desprenderse la capa más superficial de útero llamada endometrio (endo= dentro; metrio=matríz). El desprendimiento es a consecuencia de la caída de estrógenos del ciclo anterior que daba sustento a esta capa de células. El desprendimiento ocurre con un sangrado al que se llama comúnmente “menstruación”.

**Día 7:** Para este día el endometrio uterino comienza a regenerarse gracias a un aumento de estrógeno (gris), generado por las células que rodean al folículo que a medida que madura comienza a provocar una salida de hormonas. Obviamente a nivel del ovario el folículo está más maduro y aumenta de tamaño. Las demás hormonas se mantienen en niveles constantes.

**Día 14:** Hacia el día 10 el endometrio suele estar restablecido pero el aumento de estrógeno de los días anteriores provoca una caída de FSH, la que a su vez provocará una caída brusca de estrógeno en los días (1 o 2) previos al día 14. La caída de estrógeno es advertida a nivel de la hipófisis quien por respuesta libera de forma abrupta tanto FSH como LH (picos de la mitad del gráfico), que desencadenan en la “**Ovulación**”. La ovulación es el proceso por el cual el folículo maduro abandona el ovario e ingresa a las trompas de Falopio. Un grupo de células que rodeaban a este folículo forman el **cuerpo lúteo** el cual libera una gran cantidad de hormona progesterona que en los días consecutivos hará que tanto la FSH como la LH caigan tan abruptamente como subieron. En este punto comienza la fase lútea.

**Día 21:** Para este día pueden haber dos situaciones.

*No hay embarazo:* En este caso el cuerpo lúteo envejece, los niveles de progesterona u estrógeno caen, provocando un aumento de FSH y LH que desencadenará un nuevo sangrado y reinicio del ciclo menstrual hacia el día 28 (como se describió para el día 1).

*Hay embarazo:* El cuerpo lúteo no decae, y las células propias que acompañan al ovulo fecundado también comienzan a liberar progesterona. Estos niveles altos de progesterona mantiene bajos a la FSH y LH, motivo por el cual cuando una mujer está embarazada interrumpe su ciclo de sangrado por 9 meses.

**La pastilla anticonceptiva:** Esta pastilla contiene compuestos similares al estrógeno y la progesterona. Se comienza a tomar el primer día del sangrado. En el cuerpo, esta alta concentración de estrógeno mantendrá bajo los niveles de FSH y LH, y sin estos no se madura ningún folículo. Las pastillas son 21 y deben ser tomadas todos los días en el mismo horario para su efectividad. Con la toma de la última pastilla (la número 21), cae el estrógeno, y esto provoca que haya un aumento de FSH y LH que provocará el inicio de un nuevo ciclo. Por este motivo el medicamento está recomendado como anticonceptivo pero además como regulador del ciclo.

## Actividades

### Responda

1. ¿A que llamamos célula haploide?
2. ¿Qué importancia tiene que las gametas sean haploides?
3. ¿Qué son las gónadas y como se llaman en hombres y mujeres?
4. Complete el cuadro

	FSH-LH	estrógeno	progesterona	Útero(endometrio)	Folículo	ovario
Día 1						
Día 7						
Día 14						
Día 21						

## EVOLUCIÓN

La Teoría de la Evolución es uno de los hechos científicos más importantes de la historia de la humanidad, no solo permitió entender y dar respuesta a preguntas muy antiguas sino que además permitió el avance en la medicina, la agricultura, la genética, y la forma del pensamiento humano etc... La teoría de la Evolución es además una de las mejores formas de ver como el conocimiento se construye, sobre ideas previas e ideas nuevas que se ponen a prueba. El conocimiento científico nunca es completo, ni perfecto, pero es la mejor forma de acercarnos a la verdad.



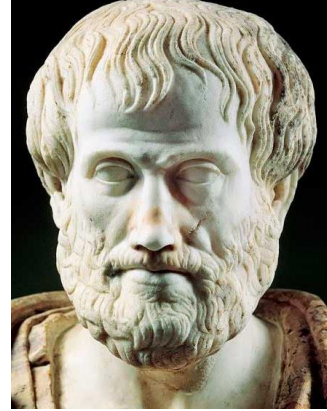
### ¿Cómo empezó esta aventura del conocimiento?

Si te presento estos tres seres vivos verás que dos de ellos son muy parecido. El primero es un árbol de algarrobo el segundo un zorro gris, y el tercero un zorro colorado, ninguno de ellos pertenece a la misma especie, pero claramente podemos decir que los zorros tiene más que ver entre ellos que con el algarrobo.

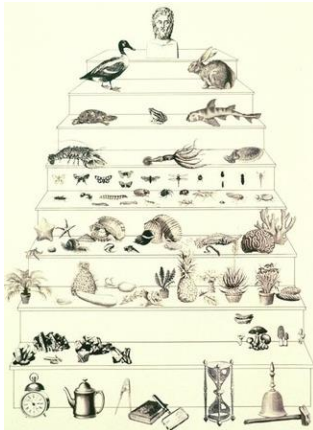
Esta misma observación tuvieron nuestros antepasados y trataron de proponer una respuesta de por qué de la diversidad de la vida. A partir de nuestros conocimientos podemos decir que quienes nos antecedieron estaban equivocados, pero es necesario entender que en ciencia se

propone una posible respuesta a una pregunta, a la que llamamos HIPÓTESIS, y hasta que esta hipótesis no sea demostrada como falsa será la mejor respuesta posible.

Esta parte de la Biología se trata de como se explica la **Diversidad** de las formas de vida en el planeta, como aparecieron, y como se relacionan a lo largo de su historia.



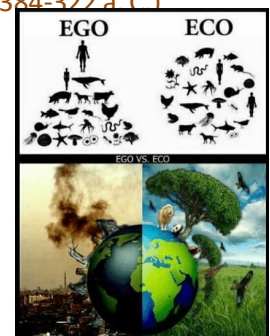
## LOS FIJISTAS



Una de las primeras explicaciones sobre la diversidad de la vida tuvo a uno de los mayores pensadores de la historia como protagonista, Aristóteles. No es que fuese el único pero sin dudas es uno de los más importantes. El proponía que la vida había aparecido espontáneamente, y que todos los seres vivos eran independientes unos de otros. Además pensaba que **las especies no se modificaban**, ni en sus características ni en número de especies. Se basaba en la experimentación. La observación de que los hijos de una pareja de ovejas siempre es una oveja confirmaba su hipótesis. El propuso una escala donde estaban todos los objetos del planeta en una jerarquía que iba desde lo más elemental hasta lo más complejo (el hombre).

Aristóteles (384-322 a. C.)

Esta escala fue la base para otros pensamientos, que propusieron que la vida había sido **Creada**, por un ser sobrenatural, y donde el hombre ocupaba un lugar por encima de todas las demás especies. Este pensamiento es aún hoy el dominante entre los seres humanos. Hacemos uso de animales y plantas para satisfacer nuestras necesidades, las más elementales como la alimentación, o las más superfluas como la diversión. En esta postura, los seres vivos tienen un objetivo, cumplen una función, en relación con el ser humano. Una de las consecuencias es la destrucción de habitat, la caza, la predación de los mares etc.

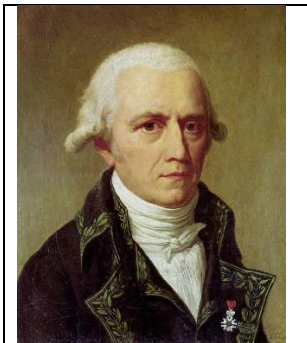


Hoy la posición aristotélica es sostenida principalmente por las religiones judeo-cristianas-musulmana, basadas en el Génesis de la Biblia, en el que se relata, la creación de todas las cosas tal cual las conocemos. **Fijas e invariables.**

Esta visión sobre la variedad de formas de vida en el planeta tuvo que resolver el problema del hallazgo de **restos fósiles**, los que demostraba que la vida en el planeta no siempre fue igual. Es decir tenían que aceptar que habían existido otras especies de seres vivos. Una solución a este problema fue la idea de que en la historia del planeta se habían sucedido eventos de creación seguido por eventos de desaparición catastróficas, que eliminaban todas las formas de vida en el planeta. A estos pensadores se los denominó **Catastrofistas**. Este pensamiento estaba en concordancia con el pasaje de la Biblia de Diluvio universal, incluso hoy se sabe que ha habido eventos catastróficos como la caída del meteorito que puso fin a los dinosaurios. Pero también se sabe que estas catástrofes no eliminan todo tipo de vida y que las que sobrevivieron dieron origen a las nuevas formas de vida. Es decir, el catastrofismo soluciona el problema de los fósiles, manteniendo que las especies que existen fueron creadas o aparecieron tal cual las conocemos y que nunca se modificaran ni darán origen a nuevas especies.

## EL TRASFORMISMO

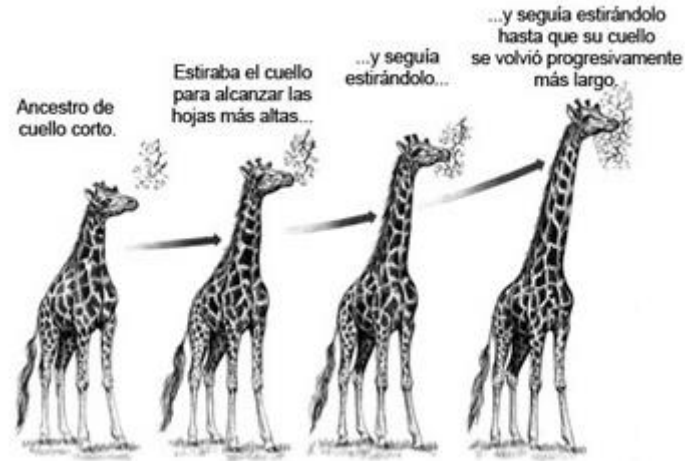
Hacia 1802, un naturalista propuso que las especies si bien eran fijas en cuanto a número (es decir no aparecían especies nuevas naturalmente) podían cambiar a lo largo del tiempo, para satisfacer las necesidades que se les iban presentando. Este naturalista fue conocido como Jean Baptiste de Monet conde de Lamarck, o simplemente Lamarck.



**Jean Baptiste Lamarck  
(1744-1829)**

Fue el primero en pensar a las especies como dinámicas y capaces de cambiar. El ejemplo más conocido es la explicación del cuello de la jirafas. Lamarck proponía a que a medida que escaseaba el alimento a ras del suelo las antiguas jirafas de cuellos cortos se estiraban para poder alcanzar los brotes de los árboles. Esto llevaba a que los cuellos se

alargaran por el estiramiento, y que esta condición de cuello estirado lo heredaban sus hijos, los cuales nacerían con el cuello más largo. Para Lamarck, las especies cambiaban hacia una formas mejores, es decir hacia la perfección siguiendo un impulso interno.



Su teoría proponía que los caracteres (cualidades o condiciones), que adquirían los individuos luego de nacer podían ser heredados por su descendencia. Para explicarlo con un ejemplo, podríamos decir que si una pareja se ejercita en un gimnasio y tiene hijos, sus hijos nacerán musculosos. Según esta posición la parte del cuerpo que se ejercita se desarrolla y la que no se atrofia y desaparece. Si bien esta postura no es correcta, desde hace algún tiempo se sabe que ciertas condiciones ambientales afectan la expresión de nuestros genes algo que llamamos EPIGENÉTICA.

Los principios de cambio para las especies según la teoría son:

- Impulso interno para lograr un estado más apropiado con el medio.
- Uso y desuso de las partes del cuerpo que llevan al desarrollo o atrofia y desaparición respectivamente.
- Herencia de los caracteres adquiridos: las características adquiridas por los padres podían ser heredadas por los hijos.

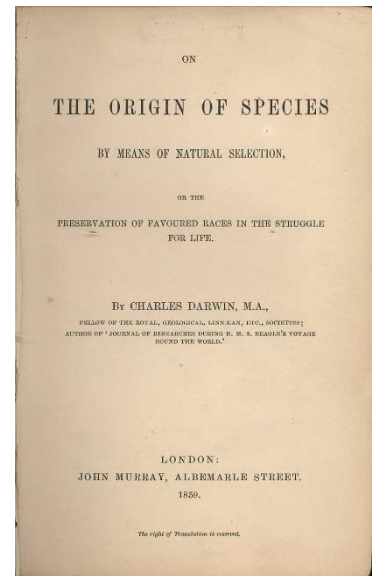
Si bien, las ideas de Lamarck hoy no se tienen en cuenta, su aporte fue fundamental para que se desarrollara la teoría de la evolución de Darwin.

## La teoría de la evolución

El 1 de Julio de 1859 Charles Darwin y Alfred Wallace presentaron el libro **“El origen de las especies por mecanismo de la selección natural”**.

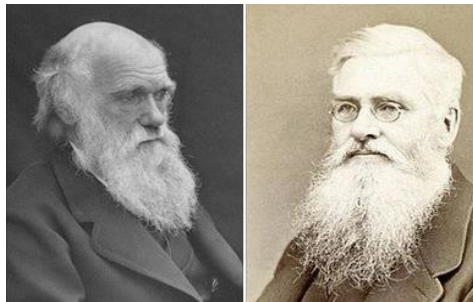
En este libro se expresa por primera vez las ideas de la aparición y diversidad de la vida, en base a datos que hasta hoy, aunque con modificaciones, se considera la mejor explicación de las formas de vida en el planeta.

Las ideas tuvieron su origen en obras anteriores en especial las de Lamarck, quien ya había planteado la posibilidad de cambios en las especies.



### Charles Robert Darwin.

1809- 1882



### Alfred Russel Wallace

1823- 1913

Para esta obra Darwin se basaría en ideas tales como:

- **Transformismo:** planteado por Lamarck proponía que las especies cambiaban sus características con el tiempo.
- **La selección artificial:** aparición de características que eran seleccionadas por los criadores de forma artificial.
- **Uniformismo:** opuesto al catastrofismo, propone que la Tierra estuvo sujeta a eventos similares a los que se observan en la actualidad.
- **Competencia:** basado principalmente en la obra de Malthus, donde se propone que los recursos son limitados y que los individuos deben competir por ellos. Quien logre obtener esos recursos tendrá la posibilidad de reproducirse.

**Uniformismo:** la **doctrina de la Uniformidad**, es la suposición de que las mismas leyes y procesos naturales que operan en las observaciones científicas actuales siempre han operado en el universo en el pasado y se aplican en todo el universo.

En geología, el uniformismo ha incluido el concepto gradualista de que «el presente es la clave del pasado» y que los eventos geológicos se producen al mismo ritmo que siempre lo han hecho en el pasado. Acuñado por William Whewell, fue propuesto originalmente en contraste con el catastrofismo<sup>7</sup> por los naturalistas británicos a finales del siglo XVIII, comenzando con el trabajo del geólogo James Hutton en sus numerosos libros, entre ellos *Theory of the Earth* [Teoría de la Tierra]. El trabajo de Hutton fue popularizado por el geólogo Charles Lyell, *Principles of Geology* en 1830. Hoy en día, se considera que la historia de la Tierra fue un proceso lento y gradual, puntuado por ocasionales eventos naturales catastróficos.

**La selección artificial:** también llamada **cría selectiva**, es un método mediante el cual el ser humano interviene en la reproducción de animales y de plantas, para desarrollar rasgos elegidos, por razones de productividad, resistencia, docilidad, estética, y otros.

Ha sido la forma tradicional de obtener organismos mejorados, tanto de forma empírica como experimental. En la actualidad, además de estas técnicas basadas en la reproducción sexual, se usan también técnicas de ingeniería genética, como la creación de transgénicos y otros organismos genéticamente modificados.

Se basa en la elección de los progenitores y la selección de su descendencia. Se utilizan técnicas como la endogamia y el cruzamiento. Estas técnicas aprovechan las características heredables de los organismos, aumentando la frecuencia con la que aparecen ciertas variaciones genéticas en las siguientes generaciones, lo cual produce una evolución dirigida, en la que, a diferencia de la selección natural, son las preferencias humanas las que determinan la supervivencia y el mantenimiento o la eliminación de ciertas características. Estas actuaciones, mantenidas a lo largo de varias generaciones, logran la obtención de nuevas razas o variedades con fines agrícolas, ganaderos, o de compañía. Los animales obtenidos por estos procesos se conocen como razas, mientras que si se trata de vegetales, el producto se llama variedad o cultivar.

**Competencia:** es una interacción biológica entre dos seres vivos en la cual la aptitud o adecuación biológica de ambos es reducida. Ya sea por una competencia física directa (competencia por interferencia) o porque compiten por un mismo recurso compartido (competencia por explotación); tal recurso puede ser alimento, agua, territorio, parejas, etc. La **competencia intraespecífica** ocurre cuando los miembros de la misma población necesitan hacer uso del mismo recurso de un ecosistema. Por ejemplo entre animales de la misma especie que viven en un mismo territorio en un mismo momento de tiempo y que compiten por territorio, apareamiento o sitio de nidada. Es común que los leones maten a las crías de machos diferentes para convertirse en los machos dominantes. Entre los ciervos, muchos pelean con sus astas para obtener el derecho a aparearse.

### Mecanismos de la evolución

Si bien el mecanismo propuesto era el de la **Selección Natural**, la idea de **Cambios** (mutaciones) está como uno de estos mecanismos. Un cambio que otorgue alguna ventaja a quien lo posea, permitirá ganar las competencias por los recursos y esto se traduce en "éxito reproductivo". Es decir, llegará a adulto y tendrá más posibilidades de tener descendencia, pudiendo transmitir esos mismos caracteres.

### Postulados de la teoría de la evolución

- Todos los seres vivos comparten **un ancestro en común**, el grado de parentesco se da por la cercanía entre las especies con el ancestro en común que compartan.
- Las especies provienen de especies preexistentes.
- La unidad evolutiva es la **población**, y no el individuo.
- Los cambios deben ser transmisibles (es decir que deben estar en las células reproductivas).
- La selección natural determina si un carácter es beneficioso o no.
- La evolución **no tiene moral**, es decir no busca nada en especial, no existe la idea de perfección. (opuesto a lo propuesto por Lamarck)



### Implicancias de la teoría de la evolución

Considerada como la segunda revolución ideológica-filosófica (la primera es la revolución Copernicana que excluye a nuestro planeta del centro del universo), ya que excluye al hombre del centro de la existencia, y lo coloca como un ser vivo más, sujeto a las mismas leyes que cualquier otro ser vivo.

La teoría permitió entender la vida, y esto llevó a grandes avances dentro de la ecología, la medicina, la agricultura, la filosofía, la etología, la psicología, etcétera.

No obstante algunas deformaciones propuesta por otros autores tendrían efectos trágicos. La más negativa fue la propuesta por Herbert Spencer (1820-1903) con su frase "**la supervivencia del más apto**", y Francis Galton (1822-1911), quién propondría la idea de la **Eugenesia**,(origen verdadero o superior), que terminaría por dar la idea de que entre los seres humanos existía una competencia, y de esta competencia natural, se habrían originado las "**razas**". Estas ideas llamadas "**Darwinismo social**", supone que hay formas humanas superiores a otras. Es decir se "naturaliza" cualquier acto racista, sin que suponga sea un acto criminal. De estas ideas pronto surgirían las políticas de Apartheid impuesta por los ingleses en sus colonias, las de segregación en EEUU que duró hasta 1965, y el nazismo.