

UNIDAD 2. FUNDAMENTOS BIOLÓGICOS DE LA CONDUCTA Y EL PENSAMIENTO.

1. EL ORIGEN BIOLÓGICO DEL SER HUMANO

1.1. ANTECEDENTES BIOLÓGICOS DE NUESTRA ESPECIE: EL EVOLUCIONISMO

William Paley, trabajando en el siglo XVII sobre las ideas de autores anteriores, propuso que los organismos son máquinas diseñadas para funcionar en determinados ambientes. Esta idea es la base fundacional de la medicina y de la biología modernas. Antes de Charles Darwin y de Alfred Russel Wallace, se pensaba unánimemente que la apariencia de diseño consciente en los organismos era evidencia de la existencia de Dios. La teoría de Darwin y Wallace de la evolución, por medio de la selección natural, proporcionó una explicación científica de los orígenes de cada función fisiológica.

Charles Darwin propuso la teoría de la selección natural como mecanismo para explicar la evolución biológica en el siglo XIX, teoría que se reforzó con los descubrimientos posteriores de las ciencias biológicas y la genética. El propio Darwin, y varios científicos del siglo XX intentaron conciliar esta teoría con el estudio analítico de la conducta social de distintas especies, incluidos los insectos sociales (hormigas y abejas), los mamíferos en general, y los primates en particular.

Científicos más modernos como Desmond Morris, Richard Dawkins, Daniel Dennett y Steven Pinker han popularizado la **psicología evolucionista**. La ecología del comportamiento y la sociobiología son disciplinas muy relacionadas con la psicología evolucionista.

La psicología evolucionista propone que la psicología y la conducta de los humanos y primates pueden ser entendidas conociendo su historia evolutiva. Específicamente, propone que la mente de los primates, incluido el hombre, está compuesta de muchos mecanismos funcionales llamados adaptaciones psicológicas o mecanismos psicológicos evolucionados (EPMs) que se han desarrollado mediante selección natural por ser útiles para la supervivencia y reproducción del organismo. La psicología evolucionista intenta explicar características mentales de la especie humana (tales como la memoria, la percepción, el idioma, y fundamentalmente las emociones) como **adaptaciones**: es decir, como los productos funcionales de la selección natural, a su vez forzada por la competencia para sobrevivir y reproducirse. Este enfoque adaptivo es el utilizado para entender el resto de los mecanismos biológicos como, por ejemplo, el sistema inmunitario. La psicología evolucionista aplica este mismo principio a la psicología.

La psicología evolucionista se basa en la presunción de que, de la misma manera que los corazones, pulmones, hígados, riñones, y sistemas inmunitarios de los seres vivos, la cognición de éstos también tiene una estructura funcional que a su vez tiene una **base genética**, y por lo tanto se ha desarrollado por la selección natural. Como otros órganos y tejidos, esta estructura funcional es común y universal para toda la especie humana y debe responder a la solución de problemas importantes de la supervivencia y de la reproducción. Los psicólogos evolucionistas intentan entender los procesos cognitivos estudiando las facultades de supervivencia y las funciones reproductivas para las que éstas sirvieron, en el ambiente estable en el que la humanidad ha evolucionado durante la mayor parte de su historia evolutiva. Este ambiente estable fue la sabana africana en el ambiente social de grupos pequeños de cazadores-recolectores.

En la transmisión genética puede haber **alteraciones** que originan enfermedades; de la misma manera que se heredan los rasgos físicos, también se heredan algunas enfermedades tanto físicas como psicológicas.

1.2. FISIOLÓGÍA CEREBRAL Y CONDUCTA EN LOS ANIMALES Y EN EL HOMBRE

Tras todo lo que sentimos y hacemos se encuentra el complejo mecanismo de nuestro ser físico. Para entender el comportamiento humano necesitamos comprender las estructuras y procesos

biológicos básicos que nos facilitan información sobre nuestro mundo y nos capacitan para responder a él.

Esta complicadísima tarea es realizada por un super-ordenador: el Sistema Nervioso, constituido por un conjunto de órganos que nos permiten ponernos en contacto con el mundo exterior y dirigir las funciones orgánicas. Su trabajo consiste en **recoger los estímulos** que recibimos tanto en el ámbito consciente -por ejemplo, la luz del sol-, como en el inconsciente -como puede ser el daño que provoca un virus en nuestro estómago-, **transformándolos en impulsos nerviosos**. Estos llegan a la parte específica del **cerebro** que se encarga de la zona estimulada, donde **se procesa la información y se genera la reacción o respuesta**.

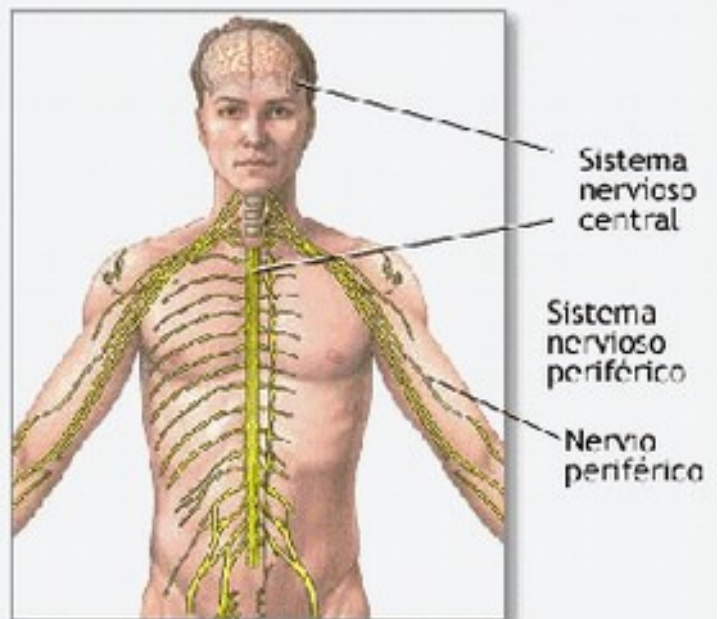
La mayoría de las células cerebrales de los mamíferos funcionan igual que las humanas y, en muchos aspectos, nuestro sistema nervioso es parecido al de los animales. Todos tenemos zonas cerebrales que reciben sensaciones y dan órdenes indicativas de movimiento.

Nos distinguimos de los animales por la manera en que nuestras células combinan su actividad para efectuar procesos complejísimo que nos diferencian, especialmente en el ámbito intelectual (como el habla). El cómo los humanos aprendemos difiere mucho del sistema instintivo básico de los animales, que responde a estímulos y no a una racionalización o procesamiento de la información recibida.

2. EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

2.1. LAS PARTES DEL SISTEMA NERVIOSO

El sistema nervioso se divide en sistema nervioso central (SNC) y en sistema nervioso periférico (SNP).
El SNC está compuesto por el encéfalo y la médula.
El SNP está compuesto por una gran cantidad de nervios.
El encéfalo está compuesto por: Cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo.



2.2. EL SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

El SNP (**SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO**) está compuesto por:

- **Sistema nervioso somático:** Activa todas las funciones orgánicas (es activo).

Se encarga de obtener y transmitir la información detectada por los sentidos y de enviar instrucciones que permiten el movimiento voluntario de los músculos. Está formado por neuronas sensitivas que llevan información (por ejemplo, dolor) desde los receptores sensoriales (de los sentidos: piel, ojos, etc.) hasta el sistema nervioso central (SNC) y por axones motores

que conducen los impulsos a los músculos esqueléticos, para permitir movimientos como saludar con la mano o patear un balón. Cabe destacar que estos últimos impulsos (los motores) pueden ser controlados conscientemente y de forma voluntaria.

- **Sistema nervioso autónomo o vegetativo:** Protege y modera el gasto de energía. Está formado por miles de millones de largas neuronas. Sirve para transmitir impulsos nerviosos entre el SNC y otras áreas del cuerpo. Se encarga del control de los órganos internos y del tejido muscular liso, que no dependen de la voluntad. Las funciones del sistema nervioso autónomo son muy variadas, y entre ellas encontramos su influencia sobre la frecuencia respiratoria, el ritmo cardíaco, el volumen de orina que se elabora a diario, la distribución de la sangre o la elaboración de hormonas. Todas estas actividades son controladas desde unos núcleos nerviosos que se encuentran en el tronco encefálico y la base del cerebro.

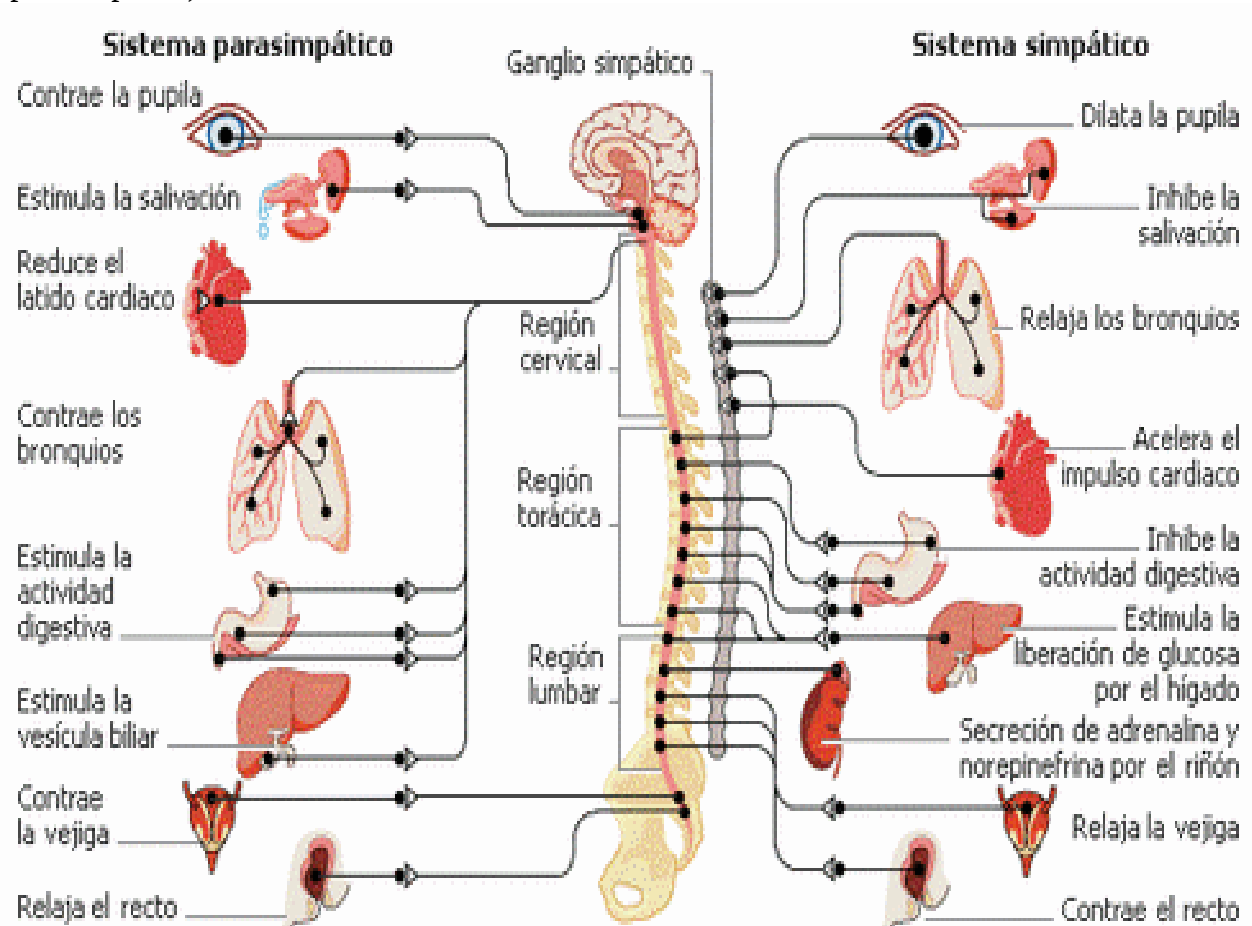
El sistema nervioso autónomo actúa por dos grandes vías: la simpática y la parasimpática, que tienen acciones antagónicas u opuestas:

A.- Sistema nervioso simpático: está constituido por una doble cadena de ganglios nerviosos ubicados a ambos lados de la columna vertebral. De estos ganglios simpáticos parten fibras que llegan a los distintos órganos sobre los que ejercen su función, que consiste en estimular.

Este sistema no es independiente, ya que desde el bulbo y la médula espinal parten las fibras que lo controlan.

B.- Sistema nervioso parasimpático: sus centros están ubicados a nivel encefálico y en el plexo sacro en la médula espinal.

Los sistemas nerviosos del simpático y del parasimpático son antagónicos. La distinción entre ambos no es solamente anatómica sino también funcional, puesto que los dos están presentes en cada uno de los órganos, ejerciendo una función estimuladora (vía simpática) o inhibidora (vía parasimpática).

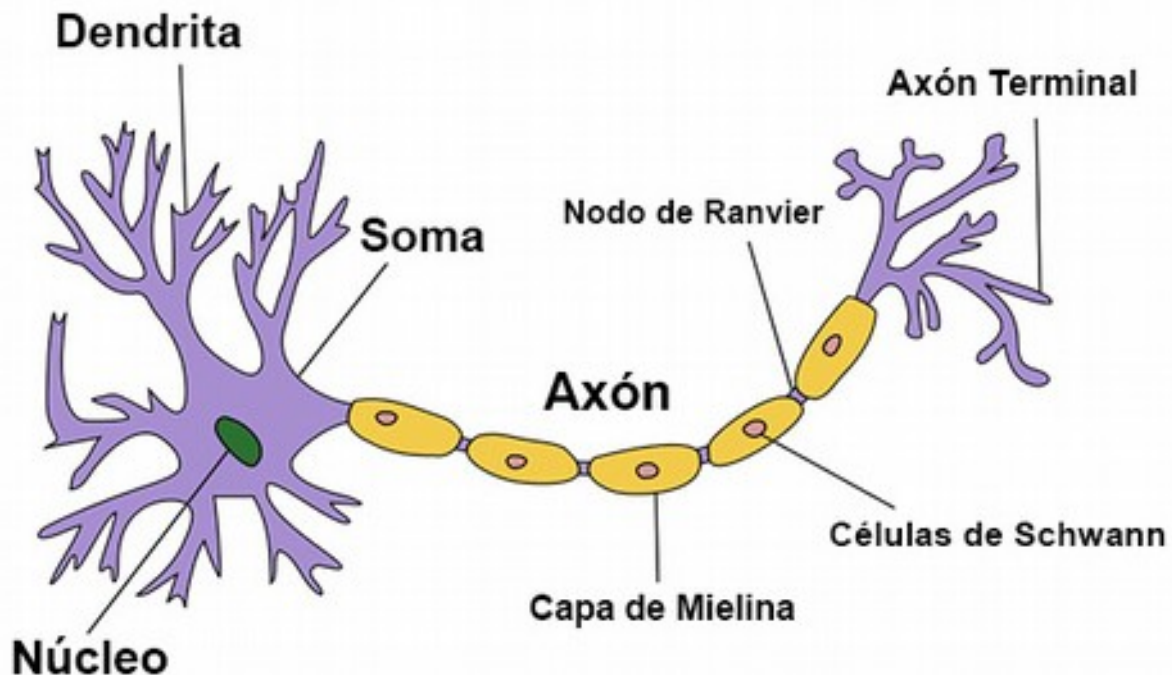


2.2. EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

El Sistema Nervioso Central esta formado por unas 100.000 millones de **neuronas**. Como dato anecdótico, cabe señalar que ese también es el numero de estrellas que se estima hay en la galaxia de la Vía Láctea.

La neurona es la unidad básica del sistema nervioso que produce y transmite el impulso nervioso. A diferencia de otras células, las neuronas no se reproducen y si se destruyen ya no se reponen, por lo que las lesiones en el sistema nervioso son prácticamente irreversibles

Se encuentra formada por tres partes: cuerpo neuronal o **soma**, una prolongación larga y poco ramificada llamada **axón**, y otras prolongaciones muy ramificadas alrededor del soma llamadas **dendritas**.



Los contactos entre las terminaciones nerviosas se llaman **sinapsis**.

El funcionamiento básico de la transmisión de información es de la siguiente manera:

La información viaja entre las neuronas en forma de impulsos electroquímicos, estos impulsos están formados por iones de sodio y potasio. Cuando se alcanza cierto grado de excitación en las dendritas de una neurona esta provoca un impulso electroquímico en su axón. Cuando el impulso llega al final del axón, se produce la segregación de sustancias químicas que se encuentran almacenadas en los terminales de los axones, estos **neurotransmisores** reaccionan con los receptores que se encuentran en la célula o la dendrita a la que esta conectado el axón.

Algunos de los neurotransmisores que hay en el cerebro son: la serotonina, la dopamina y la acetilcolina.

Las sinapsis o contactos tienen una propiedad curiosa y es que se ven reforzadas con el uso, esto es, el contacto se vuelve más permanente. Esto es por ejemplo lo que ocurre en el cerebro cuando realizamos algún tipo de aprendizaje. A esta capacidad se la ha denominado **plasticidad cerebral**, una de las consecuencias que se derivan del estudio de la plasticidad es que del mismo modo que uno puede hacer ejercicio para mantenerse en forma y tener buena salud también puede ejercitar el cerebro para tener una buena salud mental.

El Sistema Nervioso Central esta formado por **dos elementos**: el encéfalo y la médula espinal

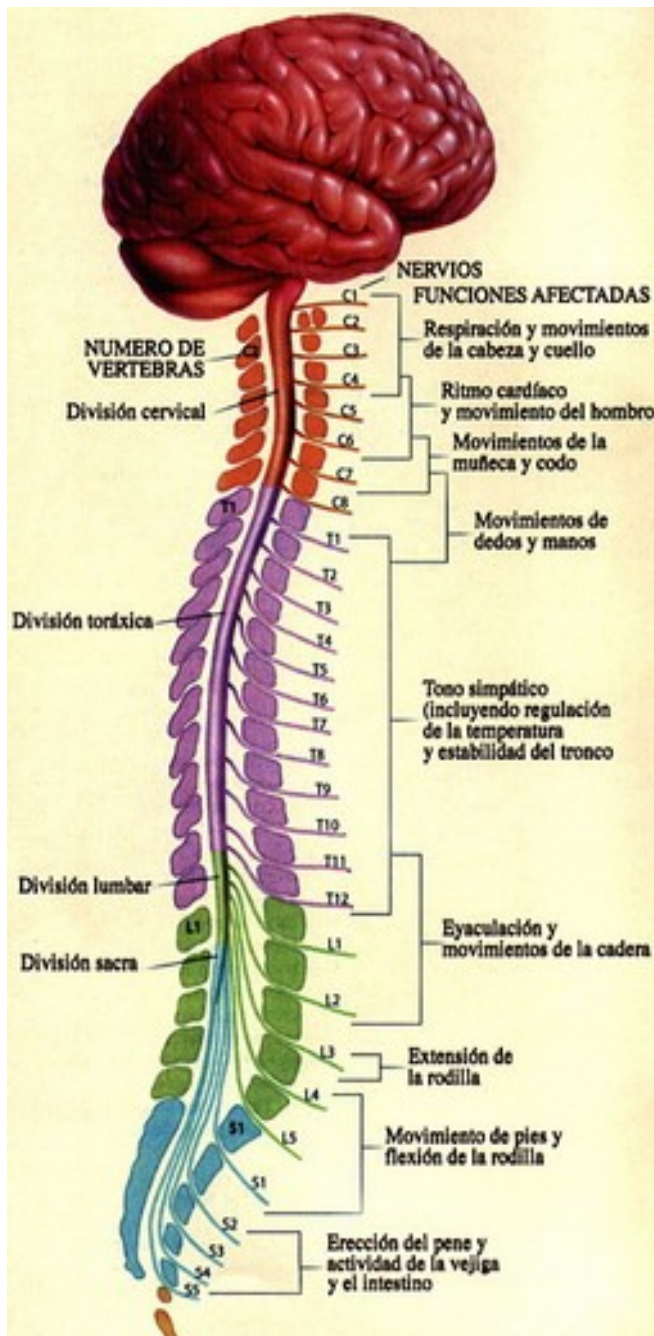
2.3. EL CEREBRO: SUS PARTES Y FUNCIONES.

Introducción: el encéfalo y la médula espinal.



El **encéfalo** es la masa nerviosa contenida dentro del cráneo. Está envuelta por las **meninges**, que son tres membranas llamadas: duramadre, piamadre y aracnoides. El encéfalo consta de varias partes: **cerebro**, **cerebelo**, **tronco encefálico** (formado por el mesencéfalo, la protuberancia anular y el bulbo raquídeo) y **diencéfalo** (integrado por el tálamo y el hipotálamo). En su interior hay ventrículos cerebrales llenos de líquido cefalorraquídeo.

La médula espinal



La médula espinal parte de la cabeza y recorre todo el interior de la columna vertebral. Tiene forma cilíndrica. Su extremo superior continúa con el bulbo raquídeo (ya en el encéfalo) y el inferior se desfleca como una cola de caballo. A lo largo de la médula, por entre las vértebras, salen los nervios que se dirigen hacia el conjunto de órganos y partes del cuerpo. La médula tiene dos **funciones básicas**:

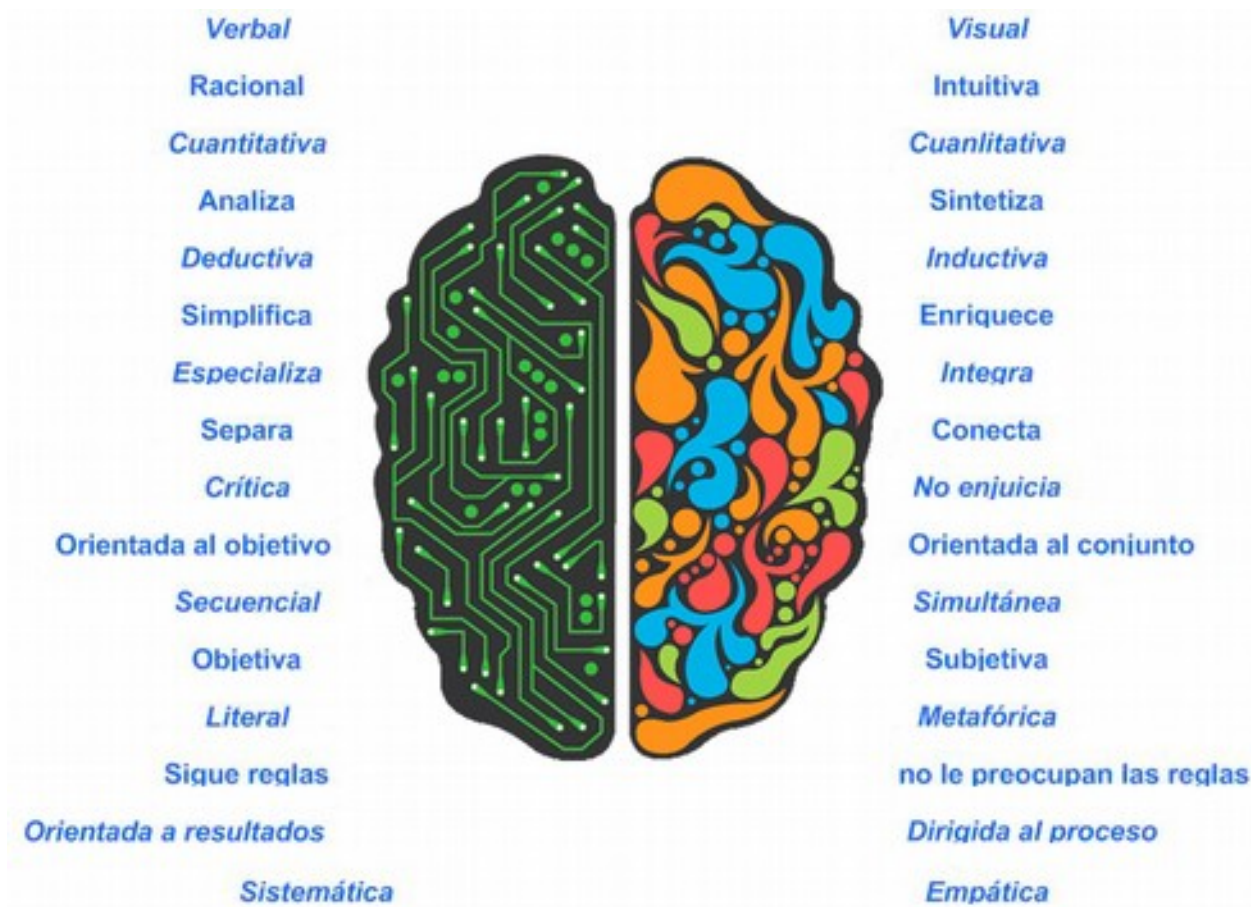
- comunicar el sistema nervioso periférico con el encéfalo
- coordinar algunos movimientos reflejos simples que no requieren intervención de los centros nerviosos que están en el encéfalo.

2.3.1. Partes del encéfalo: el cerebro

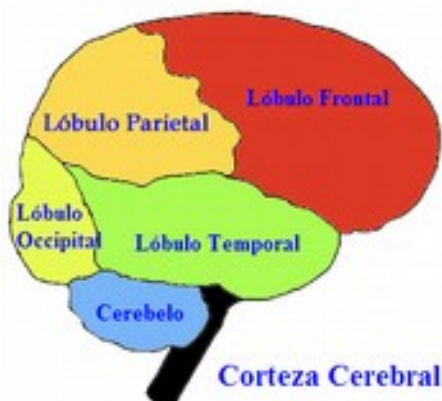
Es la región más grande y destacada del encéfalo. Es responsable de las actividades voluntarias o conscientes del cuerpo. Es el sitio de la inteligencia, del aprendizaje y del juicio.

Su superficie presenta prominencias, llamadas **circunvoluciones**, separadas por surcos o **cisuras**. Una cisura larga que va de delante a atrás divide el cerebro en dos **hemisferios**. Los dos hemisferios están íntimamente unidos por un arco de materia blanca llamado **cuerpo calloso**.

Los investigadores han descubierto que las dos partes tienen alguna especialización. El **hemisferio izquierdo** está relacionado con la parte derecha del cuerpo (normalmente), y viceversa. Además, es el hemisferio izquierdo el que normalmente tiene el lenguaje, y parece ser el principal responsable de sistemas como las matemáticas y la lógica. El **hemisferio derecho** tiene más que ver con cosas como la orientación espacial, el reconocimiento de caras, y la imagen corporal. También parece que gobierna nuestra capacidad de apreciar el arte y la música:



Cada hemisferio está surcado por otras cisuras que lo dividen en cuatro **lóbulos**:



La corteza es la parte más nueva (evolutivamente) y la más grande del cerebro. Es aquí donde ocurre la percepción, la imaginación, el pensamiento, el juicio y la decisión .

Es una delgada capa de materia gris – normalmente de 6 neuronas de espesor. La delgada capa está fuertemente circunvolucionada. Esta capa incluye unos 10.000 millones de neuronas, con cerca de 50 trillones de sinapsis.

Los lóbulos están delimitados por surcos pronunciados y largos.

- **Lóbulo frontal.** Este parece ser especialmente importante: este lóbulo es el responsable de los movimientos voluntarios y la planificación y se piensa que es el lóbulo más importante para la personalidad y la inteligencia.

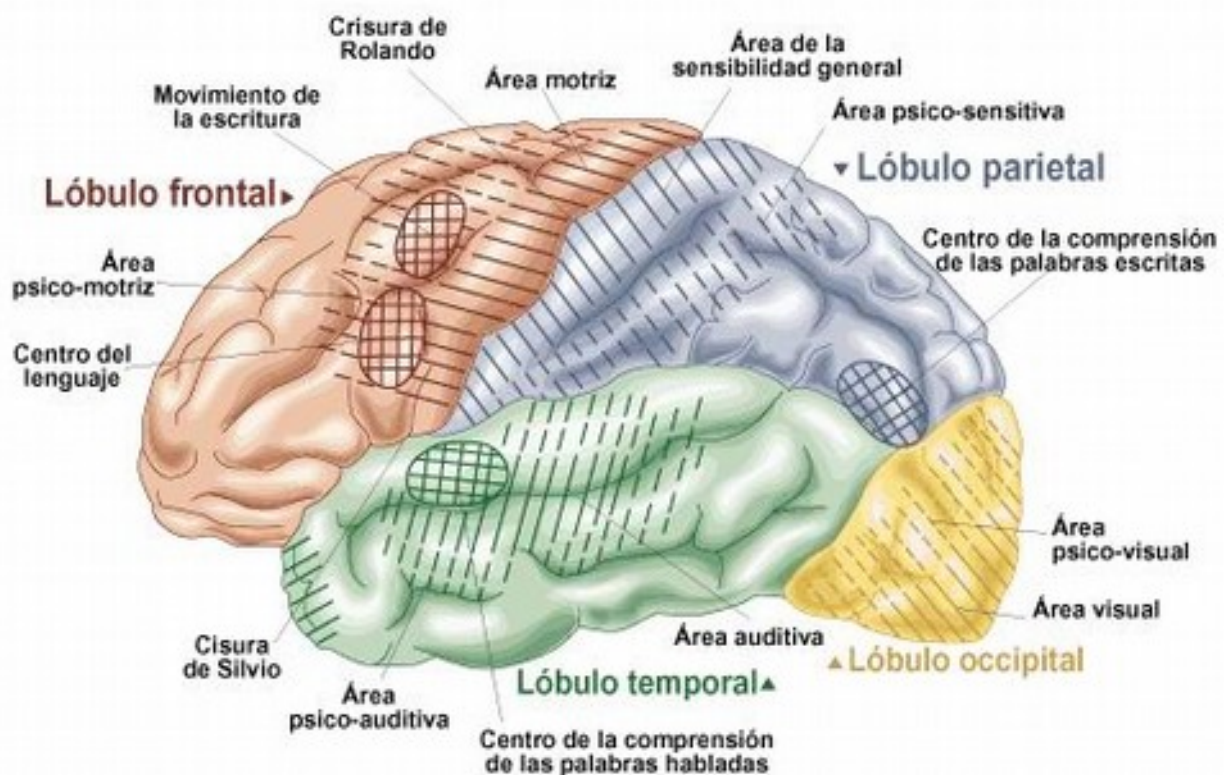
- **Lóbulo parietal** (que en latín significa “pared”). Este incluye un área llamada *cortex somatosensorial*.

- **Lóbulo temporal** (es el término en Latín para “sienes”). El área especial del lóbulo temporal es el *cortex auditivo*. Como su nombre indica, esta área está íntimamente conectada con los oídos y especializada en el oído. Se localiza cerca de las conexiones del lóbulo temporal con los lóbulos parietal y frontal.

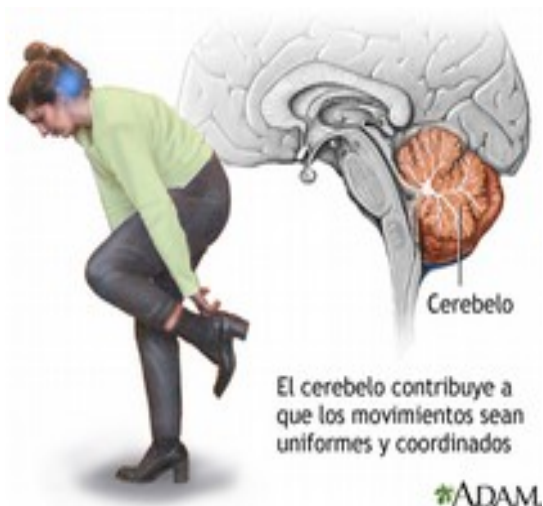
- En la parte trasera de la cabeza está el **lóbulo occipital** . En la parte trasera del lóbulo occipital está el *cortex visual* , el cual recibe información desde los ojos y se especializa, por supuesto, en la visión.

Las áreas de los lóbulos que no están especializadas se llaman **cortex de asociación** . Además de conectar las cortezas sensorial y motora, se piensa que este es también el lugar donde nuestros procesos de pensamiento ocurren y muchas de nuestras memorias son finalmente almacenadas.

Centros nerviosos del cerebro



2.3.2. Partes del encéfalo: el cerebelo



El **cerebelo** es la segunda región más grande del encéfalo. Está ubicado en la parte posterior del cráneo, a la altura de la nuca. Se encarga de mantener el equilibrio, la postura, el tono muscular y ayuda a la coordinación de movimientos finos. Las lesiones o enfermedades que afectan al cerebelo producen dificultades para andar.

2.3.3. Partes del encéfalo: el tronco encefálico



Constituye la unión entre la médula espinal y el cerebro. En él se distinguen dos zonas principales: la protuberancia anular o puente de Varolio, y el bulbo raquídeo. El tronco encefálico es una especie de “conmutador” que regula el flujo de información entre el encéfalo y el resto del cuerpo.

- El **bulbo raquídeo** controla diversas funciones autónomas, como la frecuencia respiratoria y

cardíaca la deglución, la tos, el hipo, el parpadeo, el vómito y el estornudo. Por eso una lesión en el bulbo produce la muerte instantánea por paro cardiorespiratorio irreversible.

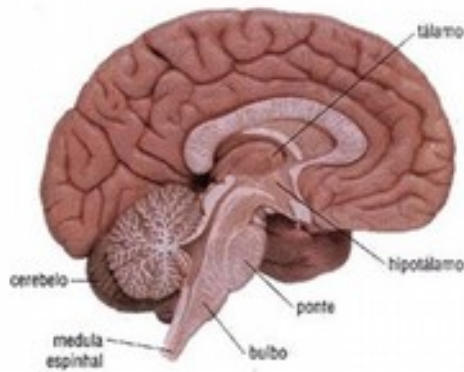
- La **protuberancia anular** o **Puente de Varolio** se localiza encima del bulbo raquídeo; influye en la transición entre dormir y despertarse y entre los diversos estadios del sueño.

2.3.4. Partes del encéfalo: el diencefalo

El diencefalo está integrado por el tálamo y el hipotálamo:

-El **tálamo** es una pequeña formación del tejido nervioso situada cerca del centro del cerebro que recibe y procesa los mensajes sensoriales que llegan al encéfalo.

TÁLAMO E HIPOTÁLAMO



- El **hipotálamo** se encuentra debajo del tálamo. Interviene en la regulación de numerosas funciones como las respuestas emocionales, temperatura, respuestas sexuales, control de la sensación de hambre,... Además produce hormonas que pasan a la glándula pituitaria o hipófisis y de ahí a la sangre.

2.4. BASES GENÉTICAS DE LA CONDUCTA.

La conducta es un **fenotipo** (conjunto de caracteres visibles que un individuo presenta como resultado de la interacción entre su genotipo y el medio) bajo el cual subyace un **genotipo** (la información genética que posee un organismo en particular, en forma de ADN) que la explica -en mayor o menor medida, dependiendo de cómo sea la interacción de esos genes con el ambiente.

Lo difícil en todo lo que tiene que ver con la explicación genética de la conducta, es definir el fenotipo. La conducta es algo continuo, variable y difícil de definir objetivamente. Cada observador puede diferir en la interpretación del comportamiento.

Galton, basándose en los principios de la teoría de la evolución de Darwin, dedujo que todos los rasgos conductuales debían tener una base genética, resultado de la selección natural y así hipotetizó que la inteligencia humana tenía una base genética, y lo demostró al comprobar que el grado de eminencia intelectual de los familiares masculinos de personajes eminentes era más probable cuanto mayor era el grado de parentesco familiar. Se le considera el fundador de la Genética de la Conducta.

A pesar de que son muy numerosos los rasgos genéticos descritos en la especie humana, en lo que se refiere a la conducta es difícil establecer la relación directa entre un gen y un rasgo conductual definido, como exige la genética mendeliana porque:

- La conducta suele estar muy influida por el ambiente
- Es muy natural el hecho de que cada gen afecte o influya sobre la expresión de otros genes (pleiotropismo)

* En cuanto a la relación entre la herencia genética y algunas deficiencias y trastornos mentales, el caso más conocido de retraso mental debido a un **defecto monogénico** es el de la **Fenilcetonuria**: sin recibir ningún tipo de tratamiento temprano tienen un CI inferior a 50. Esto se debe a un alelo recesivo de un gen ubicado en el cromosoma 12. La acumulación de fenilalanina sólo se produce después del nacimiento ya que la fenilalanina fetal atraviesa la placenta y es metabolizada por la madre, por eso los niños tienen un fenotipo normal al nacer y es preciso realizar con ellos pruebas

bioquímicas para saber si padecen la enfermedad: una dieta carente de fenilalanina mantenida hasta después de la adolescencia consigue que se puedan desarrollar normalmente, sin daño cerebral, evitándose el deterioro intelectual.

Síndrome de X frágil: defecto monogénico asociado a una discapacidad psíquica. Es la segunda causa de discapacidad psíquica moderada en varones, solo por detrás del síndrome de Down. Es dos veces más frecuente en hombres que en mujeres ya que se trata una alteración genética asociada al cromosoma X (enfermedad genética ligada al sexo).

* Las **anomalías cromosómicas** son las que se producen por una anomalía en los cromosomas durante la gestación del feto. Los cromosomas son estructuras que contienen los genes de las personas. Los genes son las como instrucciones individuales que le dicen a nuestro cuerpo cómo debe desarrollarse y las funciones que debe seguir. Los cromosomas gobiernan las características físicas y médicas, son las que dictan el color del pelo, el tipo, el tipo de sangre o si una persona será más o menos propensa a enfermar. Si las células germinales (óvulo o espermatozoide) contienen algún error en su información, las mutaciones estarán presentes en todas las células del organismo formadas a partir de la unión de esas gametas. La mutación es, entonces, hereditaria y se transmite de generación en generación.

El número típico de cromosomas en una célula humana es de 46, y son 23 pares con un total estimado de 20.000 o 25.000 genes. Un conjunto de 23 cromosomas se hereda del óvulo de la madre y el otro conjunto de cromosomas se hereda del espermatozoide del padre.

De estos 23 pares de cromosomas, los primeros 22 pares se llaman “autosomas” y el par final son los “cromosomas sexuales”. Los cromosomas sexuales determina el sexo en la persona, las mujeres tienen dos cromosomas x (XX) y los hombres tienen un cromosoma X y un cromosoma Y (XY). La madre y el padre contribuyen en el conjunto de 22 autosomas y el cromosoma sexual.

Entre las anomalías cromosómicas las hay de **dos tipos:**

- **Alteraciones en el número de cromosomas.** En las anomalías numéricas, a una persona le falta uno de los cromosomas de un par, algo que se conoce como monosomía. Cuando una persona tiene más de dos cromosomas en lugar de un par, la afección se denomina trisomía. Entre ellas, la enfermedad más conocida y frecuente es la trisomía del cromosoma 21 o **Síndrome de Down** (se caracteriza por retraso mental, problemas en el aprendizaje, una apariencia facial característica, falta de tonicidad muscular en la infancia, la lengua más ancha de lo normal, etc. Una persona con Síndrome de Down tiene tres copias del cromosoma 21 en lugar de dos, por este motivo esta condición también se conoce como Trisomía 21). Otros casos más raros son el **Síndrome de Turner** (en este síndrome, normalmente una mujer nace con un único cromosoma sexual, una X y suele ser más corto de lo normal por lo que no puede tener hijos entre otras dificultades), trisomía del cromosoma 18 o **Síndrome de Edwards**, trisomía del cromosoma 13 o **Síndrome de Patau**.

- Y con lo que respecta a las de **alteración estructural del cromosoma** los efectos pueden ser muy variados: desde graves y raras enfermedades a no plantear ningún problema. De las enfermedades más comunes destacamos: **Síndrome del maullido del gato**, **Síndrome de Prader-Willi** o **Síndrome de Angelman**, entre otras.

2.5. HOMBRES Y MUJERES, ¿DOS CEREBROS DIFERENTES?

El dicho dice que *las mujeres son de Venus y los hombres de Marte*, tal es la diferencia que existe entre ellos. Pero los científicos creen que la verdadera explicación no reside en la astronomía sino en la estructura cerebral. Así es: hombres y mujeres tendrían diferentes estructuras cerebrales.

Durante mucho tiempo se pensó que la arquitectura cerebral era la misma para todos y que las diferencias en comportamientos y actitudes entre hombres y mujeres, se debía a las diferencias hormonales, y por supuesto a las presiones sociales. Sin embargo, los científicos están encontrando evidencia que sugiere que el cerebro de hombres y mujeres se forma a partir distintas “programaciones” genéticas y que existen diferencias entre algunos circuitos neurológicos y la concentración de neurotransmisores.

El Dr Jill Goldstein, de la Harvard Medical School, tras medir y comparar 45 regiones cerebrales entre hombres y mujeres sanos, encontró que las partes del lóbulo frontal involucradas en la toma de decisiones y la resolución de problemas, eran proporcionalmente más grandes en las mujeres. Lo mismo ocurría con el área que regula las emociones. Por otro lado, otros estudios ya habían hallado que el hipocampo -involucrado en la memoria a corto plazo- también es más grande en mujeres que en hombres. Lo sorprendente es que en el hipocampo también reside la habilidad de orientación y navegación espacial, lo que, contra lo que se cree, sugiere que si las mujeres quisieran podrían ser muy buenas lectoras de mapas.

En los hombres, las áreas con mayor extensión resultaron ser el cortex parietal, encargado de procesar las señales que envían los sentidos y las percepción del espacio. La región de la amígdala que controla las emociones y el impulso sexual también es mayor en los hombres.

El Dr Larry Cahill sostiene que si hay diferencias de estructura, entonces también debe haber diferencias funcionales. A través del estudio de la activación cerebral encontró que hombres y mujeres usan distintas áreas para el proceso de las emociones y los hombres recuerdan más cosas, pero las mujeres retienen mejor los detalles.

En relación a los neurotransmisores, las mujeres parecen tener una menor concentración de serotonina.

La profundización en estos estudios puede ayudar a encontrar tratamientos más específicos para hombres y mujeres, para los desórdenes relacionados con el cerebro, como por ejemplo la demencia.

2.6. TÉCNICAS CIENTÍFICAS DE INVESTIGACIÓN CEREBRAL

Dada la asombrosa complejidad del cerebro –mucho más que la de un transbordador espacial o la de una supercomputadora– no es muy sorprendente que pueda funcionar incorrectamente y de tantas maneras diferentes. En efecto, se han identificado más de 1.000 trastornos y enfermedades del sistema nervioso, y la lista continúa creciendo. Las aflicciones más frecuentes, que incluyen Alzheimer, esquizofrenia, infartos cerebrales y problemas de aprendizaje, afectan una gran parte de nuestra población y causan una inmensa carga para la sociedad en términos de impacto económico, angustia y sufrimiento humano.

Para investigar y diagnosticar el cerebro y su funcionamiento, existen actualmente diversas técnicas, entre las que podemos destacar las siguientes:

| | |
|---|---|
| Observaciones clínicas | Consiste en observar directamente, sobre el comportamiento del sujeto, los efectos de las enfermedades o las lesiones cerebrales. |
| Manipulaciones del cerebro | Consiste en provocar reacciones cerebrales en animales para proceder, posteriormente, a su estudio |
| Electroencefalograma (EEG) | Observa las alteraciones en los ritmos de emisión de las ondas eléctricas del cerebro. |
| Tomografía axial computerizada (TAC) | Consiste en la realización radiológica de un elevado número de fotografías, de forma que el cerebro aparece como fileteado. |
| Tomografía por emisión de positrones (TEP) | Se utiliza para conocer la actividad de diferentes partes del cerebro. |
| Resonancia magnética nuclear (RMN) | Se expone la cabeza del sujeto a un campo magnético intenso. |

3. EL SISTEMA ENDOCRINO

3.1. PRINCIPALES GLÁNDULAS ENDOCRINAS: LOCALIZACIÓN Y FUNCIONES

El Sistema Endocrino es el conjunto de órganos y tejidos del organismo que liberan un tipo de sustancias químicas llamadas **hormonas**. Los órganos endocrinos también se denominan glándulas endocrinas. Las hormonas secretadas por las glándulas endocrinas regulan el crecimiento, desarrollo y las funciones de muchos tejidos, y coordinan los procesos metabólicos del organismo.

Las principales glándulas endocrinas y las hormonas que producen son:

| GLÁNDULA PRODUCTORA | HORMONA | LUGAR DE ACCIÓN | FUNCIÓN |
|---------------------|-----------------------------|---------------------------------|---|
| HIPÓFISIS ANTERIOR | Adrenocorticotropina (ACTH) | Corteza Suprarenal | Activa la secreción de Cortisol de la glándula suprarenal |
| | Hormona del crecimiento | Todo el cuerpo | Estimula el crecimiento y desarrollo del cuerpo |
| | Folículoestimulante (FSH) | Glándulas sexuales | Estimula la maduración del óvulo en la mujer y la producción de esperma en el hombre. |
| | Luteinizante (LH) | Glándulas sexuales | Estimula la ovulación femenina y la secreción masculina de testosterona |
| | Prolactina (LTH) | Glándulas mamarias | Estimula la secreción de leche en las mamas tras el parto |
| | Tirotropina (TSH) | Tiroides | Activa la secreción de la hormona tiroidea |
| | Melanotropina | Células productoras de melanina | Controla la pigmentación de la piel |
| HIPÓFISIS POSTERIOR | Vasopresina | Riñones | Regula la retención de líquidos y la tensión arterial |
| | Oxitocina | Útero | Activa la contracción uterina durante el parto |
| | | Glándulas mamarias | Estimula la secreción de leche en las mamas tras el parto |
| TIROIDES | Tetrayodotironina | Metabolismo | Aumento del metabolismo basal, afecta la síntesis de proteína |
| | Tiroxina | Todo el cuerpo | Controla el metabolismo, su deficiencia causa bocio, su exceso causa exoftalmia |
| | Calcitonina | Huesos | Controla la concentración de calcio en la sangre depositándola en los huesos |
| | Hormonas tiroideas | Todo el cuerpo | Aumentan el ritmo metabólico, potencian el crecimiento y desarrollo normal |
| SUPRARENAL | Aldosterona | Riñones | Regula los niveles de Na y K en la sangre para controlar la presión sanguínea |
| | Cortisol | Todo el cuerpo | Aumenta los niveles de glucosa en la sangre y moviliza las reservas de grasa, reduce las inflamaciones. |

| | | | |
|---------------------------------|-------------------------|------------------------------|--|
| | Adrenalina | Músculos y vasos sanguíneos | Aumenta la presión sanguínea, el ritmo cardíaco y metabólico; y los niveles de azúcar. También se libera al hacer ejercicio físico |
| | Norepinefrina | Músculos y vasos sanguíneos | Aumenta la presión sanguínea y el ritmo cardíaco. Produce vasoconstricción. |
| PARATIROIDES | Parathormona (PTH) | Huesos, intestinos y riñones | Regula el nivel de calcio en la sangre |
| TIMO | Timosina | Glóbulos blancos | Potencia el crecimiento y desarrollo de los glóbulos blancos, ayudándolo a luchar contra las infecciones. |
| PÁNCREAS | Glucagón | Hígado | Estimula la conversión del glucógeno en glucosa (hidratos de carbono en azúcares simples). Regula el nivel de glucosa en la sangre |
| | Insulina | Todo el cuerpo | Regula los niveles de glucosa de la sangre, aumenta las reservas de glucógeno, facilitando el uso de glucosa en el cuerpo |
| OVARIOS | Estrógenos | Sistema reproductor femenino | Favorece el desarrollo sexual y caracteres secundarios. Controla las funciones del sistema reproductor femenino |
| | Progesterona | Glándulas mamarias Útero | Preparan el útero para el embarazo |
| TESTÍCULOS | Testosterona | Todo el cuerpo | Favorece el desarrollo sexual y caracteres secundarios. Controla las funciones del sistema reproductor masculino |
| RIÑÓN | Encefalina | Todo el cuerpo | Regula el dolor |
| | Eritropoyetina | Médula ósea | Estimula la producción de glóbulos rojos |
| HIPOTÁLAMO | Orexina | Metabolismo | Aumenta el gasto de energía y apetito |
| | Dopamina | Todo el cuerpo | Aumento del ritmo cardíaco y la presión arterial |
| | Gonadotropina | Todo el cuerpo | Estimula la producción de hormonas |
| | Somatocrina | Todo el cuerpo | Estimula la liberación de la hormona del crecimiento |
| SISTEMA NERVIOSO CENTRAL | Serotonina | Todo el cuerpo | Controla el humor, el apetito y el sueño |
| MÉDULA SUPRARENAL | Noradrenalina | Vasos sanguíneos | Constriñe los vasos sanguíneos |
| PLACENTA DEL SINCITIOTROFOBASTO | Gonadotropina coriónica | Útero | Mantiene el cuerpo lúteo en el comienzo del embarazo, inhibe la respuesta inmunitaria contra el |

| | | | |
|----------|------------------|-------------------|--|
| | | | embrión |
| ESTÓMAGO | Gherelina | Estómago | Estimula el apetito y la secreción de hormona del crecimiento |
| | Gastrina | Estómago | Secreción de ácido gástrico |
| DUODENO | Colesistoquinina | Sistema digestivo | Produce enzimas digestivas (páncreas y de bilis). Supresión de apetito. |
| | Secretina | Sistema digestivo | Estimula la secreción de bicarbonato, realza los efectos de la colecistoquinina, detiene la producción de jugo gástrico. |

3.2. INFLUENCIA DEL SISTEMA ENDOCRINO EN LA CONDUCTA HUMANA

El sistema nervioso y el endocrino trabajan estrechamente ligados. Existen muchos mecanismos por los cuales uno afecta la función del otro y en algunos casos sus funciones se solapan.

Los dos sistemas tienen características comunes. Ambos actúan por intermedio de mensajeros químicos, los neurotransmisores y las hormonas, aunque éstos viajan de manera diferente. Tanto los neurotransmisores como las hormonas inducen efectos en células diana donde se localizan receptores específicos. Las respuestas endocrinas son relativamente lentas, pero prolongadas. Las respuestas nerviosas son muy rápidas y también más fugaces.

El sistema nervioso permite respuestas a estímulos externos e internos y gobierna la relación con el ambiente. El sistema endocrino también está sometido a la influencia del ambiente, pero de manera indirecta, por intermedio del sistema nervioso. El sistema endocrino ejerce fundamentalmente el control del medio interno. Regula el metabolismo, la presión arterial, el crecimiento y el desarrollo, la reproducción y ciertos aspectos de la conducta.

En la actualidad se acepta que el sistema endocrino también tiene un rol regulador de las funciones cerebrales. Entre ellas los mecanismos que regulan la ingesta de alimentos, la sed, el sueño, la conducta sexual, la conducta de agresión, y el estado de ánimo, entre otros.

El sistema endocrino influye en las funciones del sistema nervioso central y los desequilibrios patológicos en la producción de hormonas producen alteraciones neuropsicológicas. Considerando estas alteraciones una de las principales causas de los procesos demenciales en el adulto. Como así también en el niño causa trastornos en el desarrollo y en el aprendizaje.

3.3. TRASTORNOS FÍSICOS Y PSICOLÓGICOS GENERADOS POR SUS DISFUNCIONES

El sistema endocrino controla el equilibrio de las hormonas en el torrente sanguíneo. Si el cuerpo tiene demasiadas hormonas o muy pocas, puede haber un desequilibrio hormonal. El aumento o disminución de los niveles de la hormona endocrina puede ser causado por:

- Un problema con el sistema de retroalimentación endocrino
- Una enfermedad
- Un problema en una glándula

- Un trastorno genético
- Una infección
- Una lesión en una glándula endocrina
- Un tumor de una glándula endocrina (la mayoría de los tumores endocrinos y nódulos no son cancerosos).

Hay diferentes tipos de trastornos endocrinos; uno de los más diagnosticados en los países desarrollados es la diabetes. Algunos de los trastornos endocrinos más comunes son:

Insuficiencia suprarrenal

La glándula suprarrenal libera muy poca cantidad de hormona cortisol y aldosterona. Los síntomas incluyen malestar, fatiga, deshidratación y alteraciones en la piel

Enfermedad de Cushing

La excesiva producción de hormona pituitaria provoca hiperactividad en la glándula suprarrenal.

Gigantismo (acromegalia) y otros problemas de la hormona del crecimiento

Si la hipófisis produce demasiada hormona del crecimiento, los huesos y las diferentes partes del cuerpo pueden crecer de forma desmedida. Si los niveles de la hormona del crecimiento son demasiado bajos, un niño puede dejar de crecer.

Hipertiroidismo

La glándula tiroides produce demasiada hormona tiroidea y esto provoca pérdida de peso, ritmo cardíaco acelerado, sudoración y nerviosismo.

Hipotiroidismo

La glándula tiroides no produce suficiente hormona tiroidea y esto ocasiona fatiga, estreñimiento, piel seca y depresión.

Hipopituitarismo

La glándula pituitaria libera pocas hormonas. Las mujeres con esta afección pueden dejar de tener la menstruación.

Neoplasia endocrina múltiple I y II (MEN I y MEN II)

Son enfermedades genéticas poco comunes que pueden causar tumores en las glándulas paratiroides, suprarrenales y tiroides.

Síndrome de ovario poliquístico (SOP)

La sobreproducción de andrógenos interfiere con el desarrollo de los óvulos y puede causar infertilidad.

Pubertad precoz

Se produce cuando las glándulas liberan hormonas sexuales demasiado pronto.