

**Curso de Capacitación  
Docente en Neurociencias  
Trabajo de Monografía Final:**

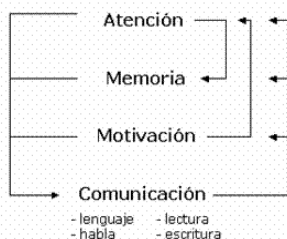
**SER HUMANO: UN INTEGRADOR EN LOS PROCESOS DE  
APRENDIZAJE, ATENCIÓN, MEMORIA, MOTIVACION Y  
COMUNICACIÓN**

**Diego Argote Peinado  
Cedula. 1065. 588. 098 Valledupar-Cesar, Colombia**

**INTRODUCCIÓN**

Para lograr una buena educación, es imprescindible entender el proceso de aprendizaje, en este trabajo se pretende enumerar las semejanzas y diferencias entre los sujetos ante este proceso cognitivo y así comprender que el proceso de aprendizaje no depende solamente del sujeto que aprende y entiende, sino también de la persona que da una enseñanza, de quien dependerá la buena estimulación para que el aprendiz se predisponga al aprendizaje.

**LAS CLAVES DEL APRENDIZAJE**



En este esquema podemos constatar la estrecha interrelación que existe entre los cuatro procesos: son tanto más esenciales e importantes cuanto más ascendemos en la escala de las especies, de modo que alcanzan su máxima expresión e importancia en el ser humano.

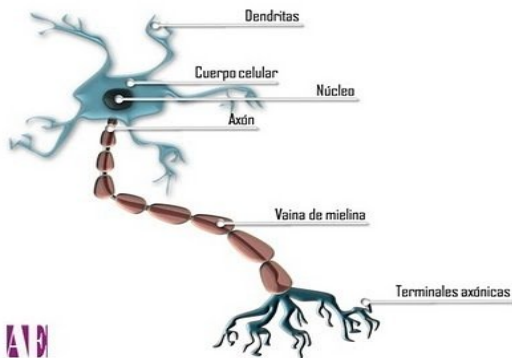
Todo lo que representa la personalidad de un sujeto se debe a cien mil millones de Células que forman nuestro cerebro llamadas “NEURONAS”, las neuronas se comunican entre sí y a éste proceso se lo denomina “SINAPSIS”; palabra que proviene del griego que tiene como significado “UNIÓN” O “ENLACE”. Cada

neurona puede hacer sinapsis con hasta diez mil de sus compañeras.

Estas conexiones pueden variar y a ésta variación de las conexiones sinápticas, generada por información teórica, práctica o experiencias de vida; que produzcan cambios tanto en el pensamiento, como en el comportamiento del sujeto, se lo denomina “**APRENDIZAJE**”.

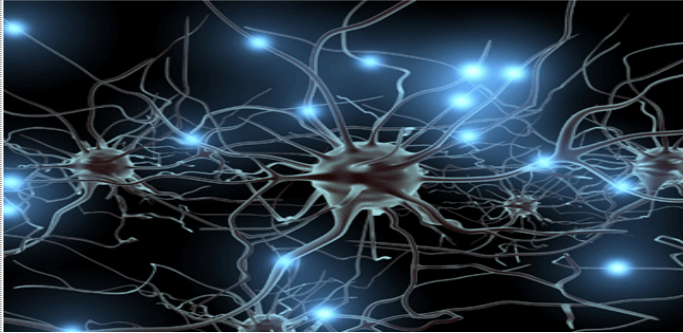


El soporte neural del aprendizaje es la “**RED HEBBIANA**”. Una red de neuronas que se relacionan formando un circuito específico, y como todo circuito, cada elemento (cada neurona) comanda un particular territorio. Es decir, cada vez que realizamos un aprendizaje un determinado número de neuronas se asociará para formar una Red Hebbiana, y si continuamos con este mismo aprendizaje, la conexión entre las neuronas será más fuerte y la red se irá enriqueciendo.



Cuando ocurren reiteradas sinapsis entre dos neuronas, estas se asocian; de manera tal que cuando una membrana se activa o se desactiva ocurre lo mismo en su neurona “socio”. Garantizando de este modo, que en un futuro estas células se activen mayor cantidad de veces, porque no sólo dependerán de su propia estimulación, si no de la activación de las neuronas con las que se ha asociado. Este fenómeno es denominado “**APRENDIZAJE HEBBIANO**” y es la base de la “**NEUROPLASTICIDAD**” O “**NEUROMODELACIÓN**”. Las Redes Hebbianas pueden, por lo tanto, modificarse, deshacerse o potenciarse; voluntaria o involuntariamente a lo largo de la vida. La variabilidad del tamaño y tipo de Redes Hebbianas que tienen lugar en el cerebro durante el transcurso de nuestra existencia, se lo denomina “**NEUROPLASTICIDAD**”; lo que permite un aumento en la capacidad de adaptación y, por lo tanto, de las posibilidades de supervivencia.

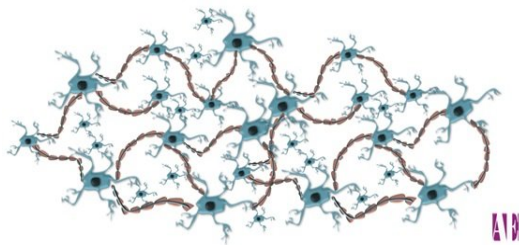
Existen dos tipos de neuroplasticidad:



- A) **NEUROPLASTICIDAD POSITIVA O POTENCIACIÓN A LARGO PLAZO (P.L.P.):** Este es uno de los mecanismos celulares principales del aprendizaje y la memoria. Responsable de crear y ampliar las Redes Hebbianas; intensificando las conexiones entre neuronas de manera duradera, lo que permite la transmisión de señales a más neuronas.



- B) **NEUROPLASTICIDAD NEGATIVA O DEPRESIÓN A LARGO PLAZO (D.L.P.):**



- C) Se produce cuando los estímulos no se repiten, entonces las sinapsis tienden a debilitarse y a desaparecer. Es decir, la neuroplasticidad negativa es la encargada de eliminar aquellas redes que no se utilizan. Si bien a este segundo tipo de neuroplasticidad se la llama “negativa” no por ello se la debe considerar como mala; ya que esto es necesario para que

estas células que conforman redes pocos útiles o inactivas, pasen a formar parte de una red Hebbiana más provechosa. Lo que nos permitirá, entre otras cosas, cambiar hábitos que consideremos perjudiciales o desfavorables.

Por lo tanto, una neurona a lo largo del tiempo, puede formar parte de diferentes Redes Hebbianas, cumpliendo diferentes actividades de acuerdo a las necesidades del ambiente en el que se encuentra, se puede decir, entonces, que la neuroplasticidad se rige por la siguiente regla: **“SI SE USA SE CONSERVA Y/O SE FORTALECE**; si no se usa se pierde o debilita”, en otras palabras, aquellas redes que nos resultan más útiles, las atesoramos y las enriquecemos con neuronas de aquellos y los circuitos poco utilizados, superfluos o inútiles. A este fenómeno se lo llama **“ROBO HEBBIANO”** y es el responsable de la constante redistribución de las neuronas.



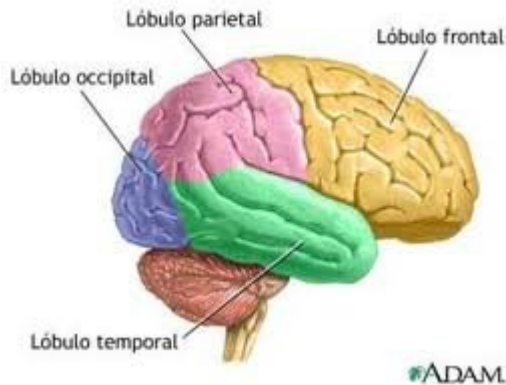
La Red Hebbiana es el soporte neural del aprendizaje. Como su nombre lo indica es una red de neuronas, unidas en un circuito específico, y dado que cada neurona del equipo, comanda un particular territorio (se le asigna hacer o no, algo en particular), esta red es algo así como una hoja de ruta, que se cumplirá cuando algún estímulo la active. Y lo más interesante es que puede construirse, modificarse, eliminarse o potenciarse voluntaria e involuntariamente, durante el transcurso de toda nuestra vida.

Pero este fenómeno puede tener consecuencias negativas, como sucede en las personas con **“TRASTORNO DEL ESFUERZO REPETIDO”**; en quienes la constante descarga de la misma Red Hebbiana produce en éste excesivas conexiones, volviéndose tan dominante que podría causar la anulación de otras redes, al quitarles una cantidad desproporcionada de neuronas.

Por todo esto es necesario hacer comprender a los alumnos que se puede aprender y desaprender, y que estas variables de la neuroplasticidad tienen un ritmo y tiempo totalmente específico para cada sujeto, permitiendo de este modo desarrollar la perseverancia y comprender así también que todos pueden alcanzar

lo mejor de cada uno y modelar lo que sea necesario.

Como bien se explicó anteriormente, las conexiones físicas entre las neuronas de nuestro cerebro, no suelen ser definitivas o inalterables; excepto las relacionadas con dolores o placeres muy intensos o muy tempranos. Cuanto mayor sea la emoción que produzca un estímulo, mayor será el grado de la "NEUROFUSIÓN". En todos los casos la intensidad emocional y el nivel de liberación de neurotransmisores que ésta produzca, será la responsable de cuan grabado en la memoria quede el estímulo y la respuesta que promueva la próxima vez que se nos presente. De aquí la importancia del placer a la hora de memorizar y por lo tanto de aprender, es decir, cuando neurofusionamos, es cuando memorizamos. Antes de comenzar a profundizar en este tema, cabe aclarar qué es la MEMORIA.



Esta es una capacidad cognitiva que permite a un sujeto registrar, conservar y evocar las experiencias, informaciones, ideas, imágenes, acontecimientos, etc.

## ATENCIÓN



Mediante los sistemas que nuestro cerebro posee para regular la atención, los objetos y acontecimientos externos (VISUALES, AUDITIVOS, ETC.) primero evocan o llaman nuestra atención, haciendo que nos orientamos hacia algo concreto y nos desentendamos (nos desenganchemos) de los demás estímulos; así estamos preparados para captar el mensaje que nos llega. En una segunda fase, si ese acontecimiento o mensaje continúan y consideramos que vale la pena seguir recibéndolos, ponemos de nuestra parte y mantenemos la atención, la prestamos (incluso, a veces, decimos que "ponemos los cinco sentidos"). Y si nos

interesa en grado superlativo, nuestra atención se enfrasca en el objeto. Ya podemos adelantar que nuestros intereses (**MOTIVACIÓN, AFECTO**) van a influir decisivamente en la operatividad de nuestra atención.

Pues bien, en la atención intervienen varias áreas y núcleos del cerebro. Unos están relacionados con las áreas responsables de recibir y, sobre todo, de integrar la información que nos llega por los sentidos. Otros están relacionados con la retención inmediata de la información para saber de qué va, y para contrastar su importancia ("¿es nueva o ya conocida?, ¿vale la pena retenerla? ¿Vale la pena seguir recibéndola? ¿Me interesa?"). Otros están encargados de rechazar y filtrar todo aquello que nos pueda distraer y cambiar el objeto de nuestra actual atención.

**LA ATENCIÓN** es, por lo tanto, "la capacidad de la Unidad Cuerpo Cerebro Mente (UCCM) para fijarse en uno o varios aspectos de la realidad y prescindir de otros. Es la facultad que nos permite detectar cambios en el medio ambiente, ya sea por una aparición repentina de un estímulo u objeto nuevo en él, o por el cambio en el aspecto de un elemento ya existente".

A partir de la anterior definición podemos decir que algunos métodos para atrapar la atención de las otras **UCCM** son:

- ✚ -La novedad
- ✚ -La sorpresa
- ✚ -La predicción
- ✚ -La anticipación positiva
- ✚ -Los intereses individuales
- ✚ -Otras.

Ya que nuestra atención busca cambios en el entorno, por la sorpresa y la novedad podemos enumerar las siguientes técnicas de fácil aplicación para llamar la atención, por ejemplo:

- ✚ -Cambios de voz (volumen, tono, ritmo)
- ✚ -Cambios visuales (cambio de colores, tamaños, formas, etc.)
- ✚ -Movimientos físicos
- ✚ -Música
- ✚ -Novedad
- ✚ -Juego
- ✚ -Humor

De aquí también, la importancia que juega el contexto en el momento de aprendizaje, ya que si este presenta demasiados estímulos que llamen nuestra atención, esta no se podrá centrar en el objeto de aprendizaje. Sobre todo es importante mantener los niveles de estrés bajos cuando se selecciona la información cognitiva.

Es importante resaltar aquí que la atención cumple con tres funciones:

- ✚ Alerta: Ayuda a mantener el estado de alerta.
- ✚ Orientación: Dispone nuestros sentidos hacia determinada información
- ✚ **ATENCIÓN EJECUTIVA**: Contribuye a poder mantener enfocada la UCCM en los procesos del comportamiento dirigido a metas, incluyendo las

acciones planificadas, la anticipación de consecuencias, el mantenimiento de un propósito o comportamiento, así como la posibilidad de modificarlo y el usar las metas como base para elegir qué aspectos del ambiente atender y que acción se va a seleccionar.

Para llevar a cabo estas funciones existen diferentes tipos de atención:

- ✚ -Espontánea:
- ✚ -No focalizada: Realiza un monitoreo constante de los diversos estímulos y detecta aquellos más importantes.
- ✚ -Focalizada: Se centra en un estímulo específico.
- ✚ -Voluntaria:
- ✚ -Selectiva: Inhibe las respuesta a ciertos estímulos, a favor de otros más relevantes. Tiene que ver con la resistencia a la distracción.
- ✚ -Alternancia de atención: Permite cambiar el foco de atención y dedicarse a diferentes tareas con requerimientos cognoscitivos diferentes.
- ✚ Dividida: Capacidad para responder a diferentes tareas o múltiples demandas de la tarea.

Todos estos tipos de atención a su vez se caracterizan por ser sostenidas en el tiempo.

Si bien anteriormente se hizo referencia a la sorpresa y novedad para captar la atención, esto no bastará para llevar a cabo los aprendizajes, si no que se deberá además presentar propuestas motivadoras que permitirán activar la atención selectiva y sostenida y la memoria de trabajo. De este modo se logrará despertar el interés y la curiosidad necesaria para continuar con el proceso de aprendizaje.

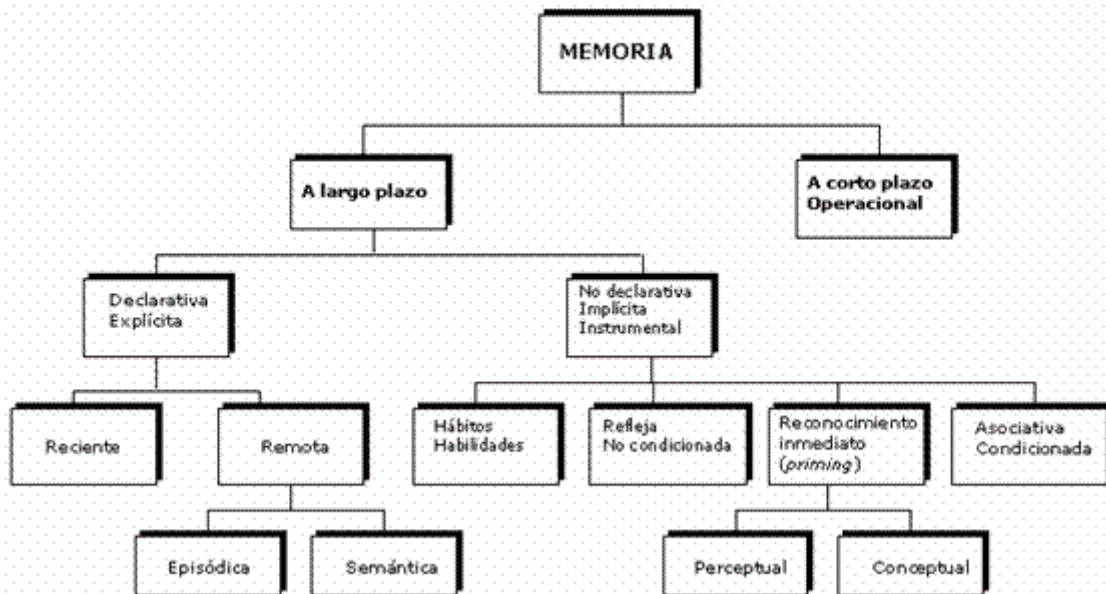
## MEMORIA

La memoria es un proceso que nos permite registrar, codificar, consolidar y almacenar la información de modo que, cuando la necesitemos, podamos acceder a ella y evocarla. Es, pues, esencial para el aprendizaje. Y ya veremos en qué grado depende de la atención que prestemos, la memoria no es única sino que adopta distintas formas que dependen de estructuras cerebrales muy distintas se distinguen los siguientes grande grupos

- a) La que llamamos a corto plazo o de corta duración, inmediata, operacional, y
- b) La que llamamos a largo plazo o de larga duración que, a su vez, dividimos en otras dos
- c) La no declarativa, implícita, instrumental o procedimental
- d) La declarativa o explícita, que puede ser episódica o semántica

La **memoria a corto plazo u operacional** nos permite mantener la información durante un máximo de 30 segundos; se utiliza para retener la información según nos va llegando con el fin de realizar con ella actividades cognitivas básicas e inmediatas (**COMPRESIÓN, RAZONAMIENTO, CÁLCULO**). Su capacidad es

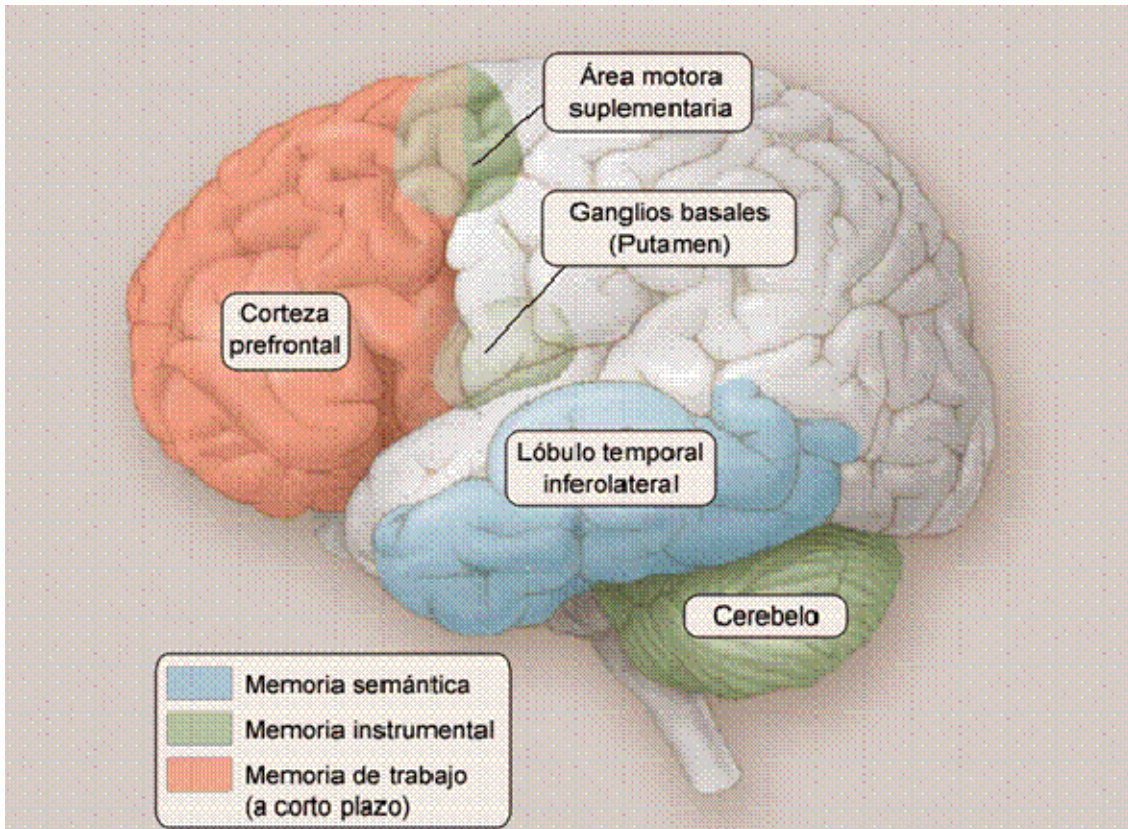
limitada (¿cuántos dígitos o palabras seguidas retienes?) pero ha de ser fácilmente accesible para que el razonamiento y el pensamiento sean fluidos.



Puesto que la memoria operacional requiere la participación activa y consciente, es un sistema de memoria que podemos considerar como explícito y declarativo. De forma tradicional se ha dividido en varios componentes:

- procesador de la información fonológica (p. ej., guardar un número de teléfono en la cabeza)
- procesador de la información espacial (p. ej., seguir mentalmente una ruta)
- el sistema ejecutivo que distribuye o se encarga de los recursos necesarios para la atención

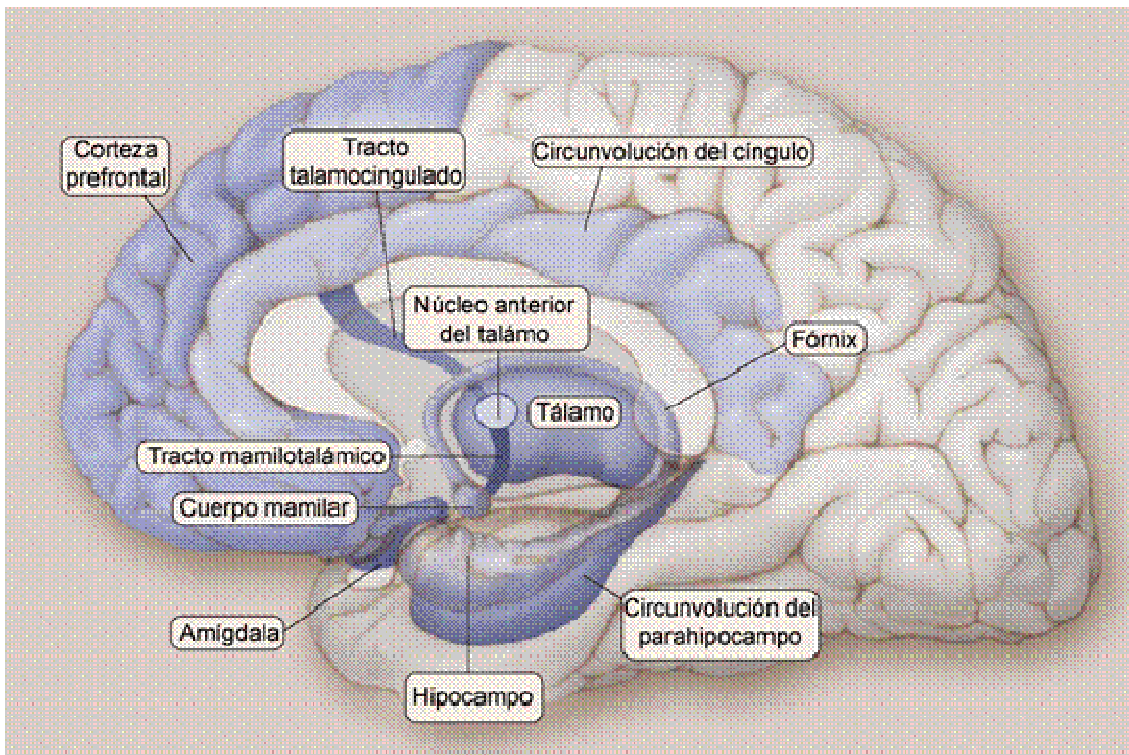
La memoria operacional utiliza toda una red de áreas corticales y subcorticales (figura 3), según sea la tarea particular para la que trabaje, pero en cualquier caso siempre habrá de participar la corteza pre frontal. Normalmente, esta red de áreas corticales (parietales y occipitales) y subcorticales comprende a regiones del cerebro posterior (p. ej., las áreas visuales de asociación) que se encuentran unidas a las regiones pre frontales formando un circuito. La memoria operacional fonológica tiende a involucrar más regiones del hemisferio izquierdo del cerebro, mientras que la espacial utiliza más regiones del hemisferio derecho. Las tareas más complicadas exigen la participación de ambos hemisferios y la implicación de más áreas activadas dentro de la corteza pre frontal.



**Figura 3. Memorias semántica, instrumental y operacional (a corto plazo).**

Los lóbulos temporales inferolaterales son importantes para enumerar nombres y para las tareas de categorización mediante las cuales la memoria semántica suele ser evaluada. Pero en un amplio sentido, la memoria semántica puede residir en las múltiples y diversas áreas de la corteza relacionadas con los diversos tipos de conocimiento. Los ganglios basales, el cerebelo y el área motora suplementaria son estructuras críticas para la memoria instrumental. La corteza prefrontal actúa en cualquier tipo de tarea de memoria a corto plazo, si bien intervendrán también otras regiones cerebrales tanto corticales como subcorticales, dependiendo del tipo y complejidad de la tarea que esté en juego. (Según Budson y Price. N Eng J Med 2005;352:692-9).

La **memoria episódica** es un sistema de memoria explícita y declarativa que se utiliza para recordar experiencias personales enmarcadas en nuestro propio contexto, como es un breve relato o lo que teníamos ayer para comer. Este sistema de memoria depende muy intensamente de los lóbulos temporales mediales (que incluyen al hipocampo y la corteza entorrinal y perirrinal). Pero también intervienen otras estructuras como son el telencéfalo basal, la corteza retrosplenial, el presubículo, el tracto mamilotalámico, el fórnix, los cuerpos mamilares y el núcleo anterior del tálamo (figura 4). También participan los lóbulos frontales, no tanto como elementos para retener la información sino como elementos que participan en el registro, adquisición, codificación, recuperación de la información, evaluación de la secuencia temporal y del tiempo transcurrido desde un determinado acontecimiento. Los lóbulos temporal medial y frontal izquierdos son más activos en el aprendizaje de palabras (lo verbal), mientras que el temporal medial y frontal derechos lo son en el aprendizaje de escenas visuales (lo visual).



**Figura 4. Memoria episódica**

Los lóbulos temporales mediales, incluidos el hipocampo y parahipocampo, forman el núcleo principal del sistema de memoria episódica. Se necesitan también otras regiones cerebrales para que la memoria episódica funcione correctamente. (Según Budson y Price. N Eng J Med 2005, 352: 692-9).

Una de las razones por las que los lóbulos frontales son importantes para la codificación es la de que permiten a una persona centrarse sobre la información que ha de ser recordada e implicar y poner en acción a los lóbulos temporales mediales. La disfunción de estos lóbulos ocasiona distorsiones de la memoria episódica y falsas memorias o relaciones con un contexto equivocado. La disfunción de los lóbulos temporales mediales dificulta recordar la información más recientemente almacenada. El lóbulo frontal opera más como fichero general, y el temporal más como carpeta concreta archivada.

La **memoria semántica** se refiere a nuestro archivo general de conocimiento conceptual y fáctico, no relacionado con ninguna memoria en particular. Es un sistema eminentemente declarativo y explícito, pero claramente distinto del de la memoria episódica, porque de hecho se puede perder memoria de acontecimientos y mantener la memoria de conceptos. La memoria semántica muestra nuestro conocimiento del mundo, los nombres de las personas y de las cosas y su significado. Viene a estar localizada más especialmente en los lóbulos temporales inferolaterales. Pero en un amplio sentido, la memoria semántica puede residir en las múltiples y diversas áreas de la corteza relacionadas con los

diversos tipos de conocimiento. De nuevo los lóbulos frontales intervienen en su activación para recuperar la información (figura 3).

La **memoria instrumental o de procedimiento** tiene que ver con la capacidad para aprender las habilidades expresadas en forma de conducta, cognitivas y normativas, que se utilizan para realizar actividades de manera automática e incluso inconsciente. Por tanto, no es declarativa si bien durante su adquisición puede serlo. Esta memoria permanece incluso cuando se han destruido otras formas de memoria explícita. Los núcleos cerebrales responsables de esta memoria son las áreas motoras, incluida el área motora suplementaria, los ganglios de la base que tienen que ver con la motivación y realización de ejecución motora, y el cerebelo (figura 3). Cuando se pierde, la persona empieza por olvidar habilidades elementales de aseo personal, escribir, tocar un instrumento, conducir un coche, prepararse un plato.

Como vemos, poseemos una gran riqueza de posibilidades memorísticas; unas personas son más fuertes en un tipo de memoria, y otras lo son en otras. Y es que las distintas memorias dependen del funcionamiento de áreas y núcleos muy diversos del cerebro, como hemos podido ver.

## MOTIVACION



Es la propiedad que nos impulsa y capacita para ejecutar una actividad. Por eso se encuentra tanto en la base de atención (porque si no estamos motivados no mantendremos la atención y menos aún llegaremos a enfrascarnos), como en la base de la memoria (como elemento de reforzamiento importantísimo: cómo recordamos lo que más nos afecta), y en la base de la realización de cualquier actividad: nos impulsa a la acción.

La motivación tiene que ver mucho con la afectividad que, en su aspecto positivo, nos inclina, nos atrae o nos une hacia un objetivo determinado; y en su aspecto negativo nos repele, nos disgusta, nos amenaza.

La motivación nos hace superar cansancios y dificultades. La falta de motivación nos frena en la realización de tareas. En su ejecución intervienen importantes

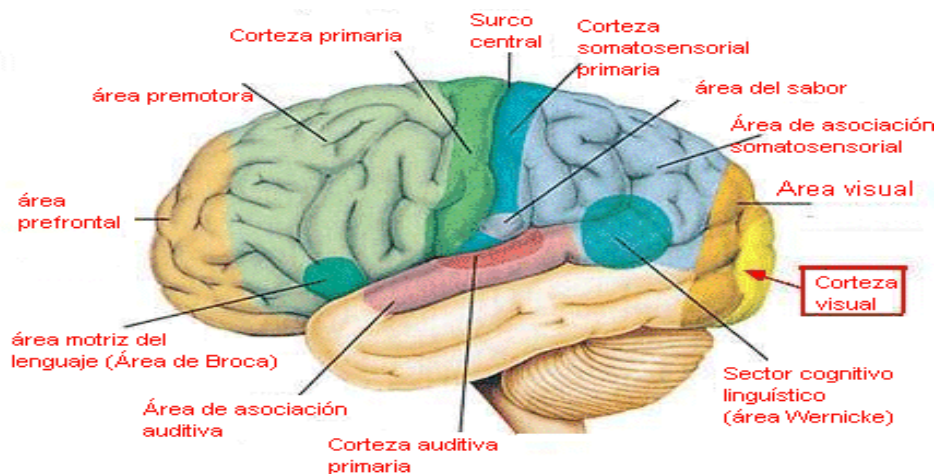
núcleos cerebrales (muy especialmente la amígdala, pero también diversas áreas cerebrales)

## COMUNICACIÓN



La comunicación es fundamental para captar cualquier tipo de información verbal, sea visual o auditiva, y por consiguiente, para aprenderla. Pero en la especie humana, la comunicación en cualquiera de sus formas ha adquirido tal grado de protagonismo que se ha convertido en elemento que influye de modo decisivo sobre los otros tres grandes procesos del aprendizaje. Por eso, la comunicación necesita de amplias zonas del cerebro y de complicados mecanismos de funcionamiento que aseguren la comprensión y la expresión de lo comunicado, sea a través de la expresión corporal y gestual, o del lenguaje en sus variadas formas, de las que el oral es muy importante pero no el único.

Comunicación es intercambio que exige atención, recuerdo y motivación. Pero, a su vez, si la comunicación se establece sobre bases firmes, favorece la atención, el recuerdo y la motivación. Es el elemento lubricante y facilitador de los otros tres.



## CONCLUSIONES

Comprender como funciona la **UCCM (UNIDAD CUERPO CEREBRO MENTE)** es esencial para comenzar a comprender los problemas educativos que se ven a diario y sobre todo para obtener nuevas estrategias o estrategias más adaptadas a los alumnos.

Sentadas las bases del aprendizaje (**ATENCIÓN, MEMORIA, MOTIVACIÓN Y COMUNICACIÓN**), estamos en condiciones de analizar cuáles son los principales problemas que apreciamos en el alumno en cada una de estas dimensiones, para aplicar sistemas de intervención que les ayuden a iniciar y avanzar en su proceso de aprendizaje.

Pero, como hemos visto en el desarrollo de este trabajo el aprendizaje es un complejo proceso en el cual influyen varios factores; tanto personales como contextuales, es decir, el aprendizaje no solo depende del aprendiente sino también del enseñante, de la información (**Y COMO ÉSTA SE PRESENTE**) y del contexto en el que se desarrolle este proceso.

Este conocimiento en neurociencia y neuroeducación es de gran importancia para el resto de personas que conozcan de esta manera saber con quienes comparten diariamente, con el objetivo de multiplicar dichos conocimientos y otros también logren mejorar sus propias vidas y la calidad de las mismas, es de esta manera que se tendrá mejores relaciones interpersonales como interpersonales.

A partir de lo anterior, podemos remarcar que los problemas educativos, no son problemas de los alumnos; ya que este no es el único elemento en el proceso de aprendizaje, este es un sistema amplio sobre el cual se debe reflexionar a diario, para poder contribuir a enriquecer a los sujetos, sin olvidar que el fin de la educación no es sólo el aprendizaje, si no la vida.

## BIBLIOGRAFIA

- ✚ Apuntes del Curso de Capacitación Docente en Neurociencias
- ✚ Norman, Donald A. El aprendizaje y la memoria, Alianza, Madrid, 1985
- ✚ Howe, Michael, J. A. Introducción a la memoria humana, Trillas, México, 1977. p.95.