Bases neuronales de la memoria

El aprendizaje es el proceso mediante el cual las exp modifican los circuitos neurales de nuestro cerebro y por lo tanto nuestra conducta.

A través del aprendizaje adquirimos nueva información o conocimiento transformando nuestra capacidad de percibir, pensar, planificar y actuar gracias a la modificación de los circuitos neuronales que sustentan dichos procesos.

El proceso de aprendizaje completo incluye la codificación de la información, su almacenamiento y su recuperación. El aprendizaje perceptivo, el primer paso del proceso es la capacidad de aprender a reconocer estímulos que ya se han percibido anteriormente. Si no fuésemos capaces de reconocer los objetos, personas y situaciones de nuestro entorno no sabríamos como comportarnos ante ellos.

El aprendizaje perceptivo se produce en todos nuestros sistemas perceptivos. Podemos reconocer un objeto por la vista, el tacto, el oído, el olfato, el gusto. Son las áreas de asociación cortical las que sustentas este aprendizaje, activándose en cada caso la corteza de asociación de la modalidad sensorial implicada. (IMG 1)

Aprendizaje y memoria perceptivo -> memoria a corto plazo / memoria de trabajo -> memoria a largo plazo.

La información codificada mediante el aprendizaje perceptivo debe ser procesada por la memoria a corto plazo y la memoria operativa, ya que sin este procesamiento la información se pierde.

La memoria de trabajo o memoria operativa permite el mantenimiento temporal y la manipulación de la información recién percibida o recuperada de la memoria a largo plazo cuando ya no está disponible.

La memoria de trabajo es esencial para llevar a cabo procesos cognitivos complejos como la resolución de problemas, la planificación de tareas, el razonamiento o la toma de decisiones. Por lo tanto es más que una simple memoria. Es un sistema de control cognitivo y de procesamiento ejecutivo cuyo fin es guiar nuestro comportamiento.

La implicación cerebral en la memoria de trabajo es muy extensa, involucrando áreas cerebrales tanto anteriores como posteriores. (IMG 2)

Las regiones posteriores se encargan del mantenimiento temporal de la información.

Mientras que las anteriores se encargan de la manipulación de la información. (IMG 3)

Es la corteza prefrontal dorzolateral la que asume el control general sobre las operaciones de la memoria de trabajo en todas las modalidades sensoriales funcionando como un director de orquesta (IMG 4)

Para que el proceso de aprendizaje se produzca la información debe almacenarse de forma permanente en la memoria a largo plazo. Todo el conocimiento que poseemos los seres humanos está representado en redes neuronales ampliamente distribuidas por toda la corteza cerebral.

Los recuerdos surgen de la actividad de estas redes neuronales que forman las denominadas huellas mnémicas generadas por la activación conjunta de un grupo de neuronas en un mismo momento. Así, siguiendo el principio de Hebb, las sinapsis entre neuronas que se activan conjuntamente repetidas veces, queda fortalecida. Por lo tanto, diferentes neuronas quedan interconectadas a través de sinapsis formando una red. Cada neurona puede formar parte de diferente redes neuronales y, por lo tanto, puede estar implicada en diferentes recuerdos. Esto hace posible cambiar de un recuerdo a otro de manera ágil y fluida.

Para que podamos almacenar nuestro conocimiento de manera estable, es necesario transferirla a la memoria a largo plazo. Y es el lóbulo temporal medial el encargado de realizar esta transferencia.

El lóbulo temporal medial es la estructura principal que subyace al aprendizaje explícito. (IMG 5) Y también al aprendizaje espacial es decir, al aprendizaje de las relaciones entre diferentes estímulos que se encuentran en un contexto espacial determinado. Esto a llevado a proponer un nuevo concepto: “aprendizaje relacional dependiente del hipocampo”.

En él, se pueden incluir las memorias basadas en el establecimiento de relaciones entre acontecimientos temporalmente relacionados, es decir, la memoria episódica o entre conceptos o memoria semántica, y entre elementos de un contexto espacial o memoria espacial.

El hipocampo es la estructura más directamente relacionada con el aprendizaje y la memoria explícita. (IMG 6) Localizado en el polo temporal medial, es determinante en la adquisición de nueva información. Interviene en la codificación, consolidación de nuevos contenidos y hace posible la transferencia de la memoria a corto plazo la memoria a largo plazo.

Pero el hipocampo no funciona de manera aislada, sino que forma parte del sistema neural determinante que abarca otras estructuras, tales como la circunvolución dentada, el subículo, el forníx, la corteza entorrinal, la corteza perirrinal y la corteza parahipocámpica. (IMG 7)

El proceso de adquisición y consolidación de la memoria comienzo con el procesamiento de los estímulos que llegan del exterior en una o más áreas de asociación heteromodal de la corteza cerebral, las cuales codifican e integran información de todas las modalidades sensoriales (IMG 8). Desde aquí, la información es envíada a las cortezas parahipocampal y perirrinal, llegando posteriormente a la corteza entorrinal, que es la puerta de entrada al hipocampo. Además, el hipocampo también recibe información desde la amígdala (IMG 9), la cual posee un papel regulador sobre el aprendizaje, potenciando los aprendizajes con carga emocional. Una vez que el proceso de información llevada a cabo por el hipocampo ha finalizado, la información es enviada de nuevo a la corteza cerebral. Las estructuras temporales mediales, resultan imprecindibles para la consolidación y el almacenamiento de la información a largo plazo. Pero es en la corteza cerebral donde se produce el almacenamiento permanente.

El aprendiaje no es algo estático, sino dinámico. Y a través de nuevas experiencias podemos modificar lo que aprendimos tiempo atrás.