

Material imprimible

Neurociencias para la Educación

Módulo 1

Contenidos

- El funcionamiento del cerebro y cuáles son los sistemas que lo componen,
- El Proceso de aprendizaje,
- Las neuronas: sus partes y su clasificación,
- Además, qué es la plasticidad neuronal,
- Qué son los Neurotransmisores: clasificación y características,
- Los Neuromitos: viejos y nuevos paradigmas sobre el funcionamiento del cerebro.

Cómo funciona el cerebro

Para empezar, es preciso que nos preguntemos: ¿Cómo funciona el cerebro humano? Bien, el cerebro humano se encuentra compuesto por diferentes sistemas que funcionan de manera integrada. Podemos decir que el cerebro es una máquina perfecta, respaldada por miles de millones de años de evolución, que ha desarrollado características para la adaptación a la vida.

Sin embargo, existe un sistema aún más complejo, que incluye, junto al cerebro, a la mente, el cuerpo y el entorno. Este sistema es denominado en Neurosicoeducación: Unidad Cuerpo-Cerebro-Mente.

En este complejo sistema cada una de estas partes forman un todo, relacionado entre sí e imposible de escindir. Tal como sostiene el neurocientífico Antonio Damasio, se reconoce que la mente es producto del cerebro y el cerebro se modifica con la mente, por lo que es más adecuado considerar ambos conceptos como un único sistema, es decir, como una unidad conceptual: cerebro-mente.

Pero el sistema cerebro-mente forma parte del cuerpo y ambos se integran íntimamente por medio de complejas redes físico químicas y neuronales. En otras palabras, el cerebro, la mente y el cuerpo se entrelazan intrínsecamente en la corporeidad, ya que el organismo aprende y se desarrolla al mismo tiempo. También el cuerpo proporciona una base referencial para la mente, ya que aporta un contenido indispensable para sus mecanismos. Por lo tanto, sin cuerpo no hay mente.

De esta manera, tal como decíamos anteriormente, el cuerpo, el cerebro y la mente conforman un sistema de creciente complejidad, y representan uno de los conceptos más importantes de la Neurosicoeducación. Cabe aclarar que la Neurosicoeducación es un sistema educativo desarrollado por el Dr. Carlos Logatt Grabner, como resultado de la integración de los más modernos avances neurocientíficos y otras disciplinas afines que hacen al conocimiento, comprensión y modelación de la conducta.

Entonces, de acuerdo con este sistema, nuestra unidad cuerpo, cerebro, mente es la generadora de las sensaciones, percepciones, emociones, sentimientos, creaciones, pensamientos, e imágenes mentales; siendo todos estos factores los que conforman el contenido de nuestra mente, que de una u otra forma, terminará siempre manifestándose como alguna de nuestras conductas.

Ahora bien, para llegar a visualizar estos conceptos, es necesario que primero conozcamos cómo está compuesto el cerebro y qué injerencia tiene en el proceso de aprendizaje. Veamos. El cerebro se conforma por dos hemisferios, el derecho y el izquierdo, los cuales están unidos por el cuerpo calloso.

Al mismo tiempo, el cerebro está integrado por diferentes áreas, denominadas cortezas o lóbulos. Estas cortezas son: la Corteza Occipital, la corteza Temporal, la Parietal, la Frontal y la Prefrontal.

Para comprender un poco mejor el desarrollo del cerebro humano utilizaremos una metáfora. Imaginemos que el cerebro es un árbol, que fue desarrollando nuevas áreas como si fueran ramas. El tronco, ubicado en el área temporal, es la parte más primitiva del cerebro, también denominado cerebro reptiliano. Allí se asienta el sistema nervioso central que controla los signos vitales y todos los estímulos que ingresan a través de los sentidos.

Luego, la evolución permitió el desarrollo del sistema límbico, que incorporó la emocionalidad para mejorar la adaptación de las distintas especies. A esta área también se la denomina Cerebro Mamífero. Luego de millones de años de evolución surgió el desarrollo de la Corteza Frontal y, por último, la Corteza Prefrontal, el área más nueva de nuestro cerebro, que constituye lo único que nos distingue del resto de las especies que habitan la Tierra.

Por lo tanto, como el tronco de un árbol con sus ramas, el cerebro funciona de manera integrada, conectando en forma continua diferentes áreas, más nuevas o viejas en términos evolutivos, para procesar los acontecimientos que vamos transitando cotidianamente.

¿Qué les parece si ahora analizamos con más detenimiento cómo funciona el Sistema Nervioso? El Sistema Nervioso es un conjunto de órganos que actúan en forma integrada y coordinada, los cuales permiten que los animales puedan percibir, evaluar y transformar los diversos estímulos y percepciones que reciben a través de reacciones o comportamientos, dirigidos a sostener su supervivencia y a perpetuar la especie de la cual es parte.

Además, el sistema nervioso se encuentra integrado por el Sistema Nervioso Central, el Sistema Nervioso Periférico y el Sistema Nervioso Autónomo o Vegetativo. Analicemos a cada uno:

En primer lugar, el Sistema Nervioso Central está integrado por el Encéfalo y la Médula Espinal. Al mismo tiempo, el Encéfalo está compuesto por el Cerebro, el Cerebelo y el Tronco Encefálico. Este sistema se encuentra protegida en la parte superior por el cráneo, y en la parte inferior por la columna vertebral. Tiene a su cargo procesar millones de datos por segundo, evaluar, memorizar y dar respuestas a las condiciones y cambios internos, y a los estímulos que provienen del exterior.

Por otro lado, el Sistema Nervioso Periférico se encuentra localizado fuera del cráneo y la columna. Este sistema está conformado por las ramificaciones nerviosas que se disponen a lo largo del cuerpo y que reciben información sensorial o que transmiten información motora.

Por último, el Sistema Nervioso Autónomo o Vegetativo se encarga de regular las funciones internas del organismo manteniendo su equilibrio fisiológico. De esta manera, controla las actividades involuntarias como el ritmo cardiaco, la digestión, las secreciones hormonales, entre otras funciones. A su vez, el Sistema Nervioso Autónomo se divide en el Sistema Nervioso Simpático y Parasimpático. Veamos qué hacen:

Por un lado, el sistema nervioso simpático se activa frente a un reflejo de tensión. Su funcionamiento es esencial para el aumento general de la actividad en el organismo, frente a un acontecimiento estresante o una emergencia, y se encuentra relacionado con la respuesta de lucha o huida.

En tanto, el Sistema nervioso parasimpático se pone en marcha en circunstancias contrarias a las anteriores, actuando frente a un reflejo de relajación, por ejemplo, las pupilas se contraen, baja el ritmo respiratorio, disminuye la frecuencia cardiaca, se estimula el sistema gastrointestinal. A su vez, el sistema nervioso parasimpático está asociado a aquellas respuestas internas que se relacionan con un estado de relajación y con la regeneración general del organismo.

Otra de las áreas fundamentales que conforman nuestro cerebro es el Sistema límbico, desarrollado en forma posterior al Sistema nervioso, en términos evolutivos. Este sistema límbico, a través de uno de sus órganos denominado Amígdala Cerebral, aporta una etiqueta emocional a cada percepción que atraviesa el Sistema Nervioso Central. De esta manera, la emoción que transita el individuo lo predispone a una serie de acciones que le permiten adaptarse a los acontecimientos.

Ahora bien, como les decíamos, la Corteza Prefrontal, es el área más nueva del cerebro en términos evolutivos y es el único sistema que nos distingue del resto de

los animales que habitan este planeta. Al respecto, el neurólogo y científico Elkhonon Goldberg denomina a esta área como “El director de orquesta”, porque funciona como el centro integrador de toda la información que envía y recibe de todas las áreas del cerebro.

A su vez, la corteza prefrontal posee una serie de complejas funciones ejecutivas, como la capacidad de planificar y diseñar, la autoconciencia, la memoria de trabajo, la flexibilidad, el autocontrol, la autorregulación, entre otras acciones de suma importancia para la gestión de nuestra vida diaria.

Dicho esto, es importante que comencemos a pensar en cómo aprende el cerebro humano. Para poder responder esta pregunta, es importante reconocer que en el aprendizaje intervienen diferentes procesos. Veamos de qué se trata:

Lo que aprendemos llega a nuestro cerebro a través de los sentidos y es procesado, almacenado y activado a través de una serie de eventos eléctricos y químicos. Sin embargo, el cerebro no está equipado para procesar los millones de bits de información sensorial que lo bombardean por segundo. Hay obstáculos que toman la forma de filtros y protegen al cerebro de una sobrecarga de información, focalizando la atención sólo en la información sensorial crítica para la supervivencia.

En este contexto, la Dra. Judy Willis, neurocientífica e investigadora de la relación neurociencia-educación, sostiene que existen tres sistemas cerebrales principales, a los cuales llamó RAD, que son la llave para construir mejores cerebros. Veamos qué significa:

- La R simboliza al Sistema Activador Reticular, conocido como SAR
- La A, proviene de Amígdala
- Y la D, de Dopamina

Expliquemos qué hace cada uno:

El SAR o Sistema Activador Reticular Ascendente es nuestro sistema de alerta, que comprende el primer filtro por el cual deben pasar los estímulos sensoriales recibidos por nuestro cerebro. Los estímulos recibidos son infinitos, pero el SAR solo permitirá el acceso de algunos de ellos.

A su vez, el SAR es el sistema que activa la atención y procura cuidarnos frente a un posible peligro. Está ubicado en el Tronco Encefálico, en la parte más baja del cerebro o Corteza temporal. También recibe información de las terminaciones

nerviosas sensoriales de los brazos, piernas, tronco, cabeza, cuello y órganos internos que convergen en la médula espinal dorsal.

Por otro lado, nos encontramos con la Amígdala. La información que pasa a través de la amígdala y se asocia a una emoción positiva, facilita su almacenamiento en la memoria de largo plazo. Al lado de la amígdala, en el sistema límbico, que les nombramos anteriormente, está el hipocampo, que funciona como el centro de consolidación donde la nueva información sensorial se liga al conocimiento previo y a las memorias de experiencias anteriores.

Ahora bien, llevemos esto al terreno de la educación: con actividades positivas de aprendizaje, que requieran un estrés bajo y poco riesgo, estas dos estructuras, es decir, SAR más Amígdala, pueden ayudar al cerebro a focalizarse en la información sensorial de la actividad educativa. Cabe destacar que estos mensajes provenientes de los diferentes sentidos deben pasar a través de ambas estructuras, para poder entrar al cerebro racional, es decir, al Área Prefrontal, o para ser enviados directamente a los centros de respuesta automática, o sea, el Sistema Nervioso Autónomo o Vegetativo.

Entonces, podemos decir que la tarea de estas estructuras consiste en aplicar un filtro emocional a los estímulos recibidos, que permitirá que el individuo pueda disponer de determinadas acciones y no disponer de otras. Por ejemplo, cuando un estudiante o un colaborador no comprende las instrucciones que le están dando o se siente desbordado de tareas o de información, la amígdala responde a la tensión tomando altas dosis de glucosa y oxígeno, limitando así, la entrada de información en la Corteza prefrontal. Es decir, que el área cerebral que favorece el razonamiento limita su actividad. Como ejemplo contrario, cuando la información se asocia a una emoción positiva, se realiza para facilitar su almacenamiento en la memoria de largo plazo.

Por último, nos queda explicar cómo se integra la Dopamina dentro del Sistema RAD. La dopamina es una molécula importante para la comunicación entre las neuronas, y es uno de los más importantes neurotransmisores del cerebro. Entendemos por neurotransmisores a los mensajeros químicos del cerebro que llevan información a través de las neuronas, favoreciendo a la sinapsis, un concepto que veremos más adelante. Lo importante ahora es saber que la dopamina y la regulación de la señalización de la dopamina son fundamentales para los circuitos de recompensa del cerebro, y son responsables de nuestra habilidad para aprender las consecuencias positivas o negativas de estímulos ambientales.

Hace instantes hablamos acerca de los sistemas cerebrales, pero antes de seguir abordando este universo es necesario que conozcamos la función de las **neuronas**. Veamos:

Todos los procesos mencionados hasta ahora, los cuales el cerebro lleva adelante con tanta eficiencia, son realizados gracias a un tipo de célula particular que se denomina neurona. Las neuronas permiten recibir, conducir y transmitir señales electroquímicas a través de neurotransmisores que facilitan la concreción de los diferentes procesos requeridos para la supervivencia del individuo.

Estas neuronas poseen un tipo de forma muy particular que les permiten cumplir la funcionalidad para la cual se han desarrollado. Se trata del Cuerpo celular o soma, que es el centro de alimentación de dicha célula, que le permite llevar adelante las funciones necesarias para mantenerse viva. Dentro de este cuerpo neuronal se encuentra el núcleo que contiene el ADN.

A su vez, las neuronas están formadas por las dendritas, que son extensiones tubulares o ramificaciones que se desprenden del cuerpo celular y permiten el contacto con las otras neuronas. Este contacto constituye una característica propia de este tipo de células.

Otra parte fundamental relacionada con las neuronas es el axón, que es una extensión única de forma tubular que se desprende del cuerpo celular. Su función consiste en transmitir a otras células las señales que emite la neurona.

A su vez, el mecanismo axónico que permite la emisión de señales se denomina potencial de acción, y consiste en la transmisión de una onda electroquímica que se propaga desde su punto de iniciación en el cono axonal hasta la terminación del axón. En este sentido, la información codificada por estos potenciales de acción es luego transmitida a las células siguientes a través de un proceso denominado sinapsis. Veamos en qué consiste:

La sinapsis es la interacción o comunicación entre dos neuronas por medio de la cual se conectan las terminaciones axónicas de una neurona, con las dendritas de otra neurona, propagando las señales electroquímicas o neurotransmisores que generan diferentes estímulos.

Ambas células no llegan a tocarse físicamente, sino que la conexión se realiza por medio de un espacio que se denomina Hendidura sináptica. Este proceso es esencial para poder explicar prácticamente todas las acciones del cerebro, desde las más sencillas, hasta las más complejas. Por ejemplo, los movimientos musculares, la

coordinación de acciones, el razonamiento, la emocionalidad, por nombrar solo algunas y muy diversas.

Hechas estas consideraciones, es momento de que abordemos en profundidad un tema que nombramos anteriormente, nos referimos a los **neurotransmisores**. Veamos lo que hacen y cuál es su influencia en el aprendizaje:

Los Neurotransmisores son sustancias electroquímicas secretadas por una neurona para comunicarse con otra. De esta manera, se transmite información de una célula nerviosa a otra mediante el proceso denominado sinapsis.

A su vez, el neurotransmisor se libera desde las vesículas sinápticas en la extremidad del axón de la neurona presináptica, hacia la hendidura sináptica, atraviesa el espacio sináptico y actúa sobre los receptores celulares específicos o dendritas de la célula objetivo.

Se conocen muchos tipos de Neurotransmisores, pero ahora vamos a enfocarnos en aquellos que son los más importantes para el aprendizaje. A continuación, describimos cada uno de ellos:

Empezamos por la Dopamina, que ya hemos mencionado al exponer cómo funciona el RAD, pero nos parece importante profundizar. La Dopamina estimula los centros responsables del placer; Interviene también en las adicciones. Su desempeño es fundamental para favorecer el aprendizaje y la memoria, para favorecer la atención, fijar el conocimiento y mantener el compromiso y el entusiasmo. Para todo eso se requiere de un alto nivel de dopamina en el cerebro.

Cabe destacar que cuando los niveles de dopamina son excesivamente elevados se relacionan con la manía. Los niveles altos están relacionados con el buen humor, la actitud de iniciativa y la motivación. En cambio, los niveles bajos, con la depresión, la desmotivación y la indecisión.

Además, cuando nos asustamos, las glándulas adrenales segregan adrenalina al torrente sanguíneo. Esto permite que el corazón comience a latir más rápido, la sangre se va de la piel y de los intestinos hacia los músculos y aparece sudoración en las palmas de las manos y la frente. De esta manera, el cuerpo se prepara para luchar o huir del peligro.

Por otro lado, la noradrenalina es un neurotransmisor emparentado con la adrenalina. Una de sus funciones principales es mantener los niveles de energía. Es fundamental para sentirnos con ganas y llevar a cabo las actividades proyectadas.

A niveles bajos produce cansancio, falta de atención, poca capacidad de concentración y de memorización. En niveles altos genera las condiciones físicas favorables que permiten mantener la atención, el aprendizaje y la sociabilidad.

Otro neurotransmisor fundamental para el aprendizaje es la Serotonina. Está relacionado con el bienestar mejorando el estado de ánimo y la ansiedad. Los niveles altos de este neuroquímico producen calma, paciencia, serenidad, control de uno mismo, sociabilidad, adaptabilidad y humor estable. En cambio, los niveles bajos, conducen a la hiperactividad, la agresividad, la impulsividad, las fluctuaciones del humor, irritabilidad, la ansiedad, el insomnio, la depresión, la migraña, la dependencia o adicciones y la bulimia.

Hemos llegado a la Acetilcolina, un neurotransmisor de gran importancia para la sinapsis neuronal, ya que favorece la interconexión entre neuronas. De esta manera facilita la consolidación de recuerdos, el aprendizaje, la memoria, la motivación, la capacidad de atención, entre otras actividades necesarias del individuo. Su déficit se encuentra relacionado con enfermedades cognitivas degenerativas como el Alzheimer.

Por último, mencionamos a la Oxitocina, como otro neurotransmisor necesario a la hora de adquirir conocimientos. En este caso, su aparición no interviene en forma directa en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, genera el contexto propicio para llevarlo adelante y generar un espacio nutritivo para tal fin promoviendo la sensación de seguridad y apego. De esta manera se genera confianza.

Sobre este último punto los expertos señalan que, al favorecer relaciones basadas en la confianza y el afecto, los alumnos pierden el miedo, y permiten que aparezca la duda, el error, la curiosidad, por nombrar solo algunas de las expectativas que estimulan el aprendizaje, siguiendo las necesidades de nuestro cerebro.

Neuroplasticidad

En virtud de los conceptos que hemos explicado hasta ahora, estamos en condiciones de comprender que es la **Plasticidad Neuronal** y cuál es su importancia en el aprendizaje. Veamos:

La plasticidad neuronal es nuestra capacidad de aprendizaje, que nos permite transitar la vida, relacionarnos con otras personas, cambiar de ideas, adaptarnos a un nuevo trabajo, aprender un nuevo deporte, un hobby y más. Es decir, nuestra Unidad Cuerpo-Cerebro-Mente es la que puede expresarse, mejorar, adaptarse y desarrollar su máximo potencial.

Por este motivo, lo fascinante de las neurociencias es que nos brindan respaldo científico para sostener que una de las características más excepcionales de nuestro Sistema Nervioso es su plasticidad. Esto se traduce en su capacidad flexible, transformadora y de adaptación a las variaciones de las circunstancias, tanto ambientales como fisiológicas. Cabe destacar que a las modificaciones que podemos lograr gracias a esta capacidad se las agrupa bajo la denominación de “plasticidad neural”.

Ahora bien, esta plasticidad opera tanto frente a la reparación neuronal ante daños causados por accidentes o enfermedades, como durante el proceso de aprendizaje, siendo este último, el tema en el cual nos enfocaremos en este curso.

Retomemos algunos de los conceptos que mencionamos antes. Gracias a la sinapsis, que fue un proceso descubierto por el fisiólogo Sir Charles Sherrington, a principios del siglo XX (20), se producen las conexiones neuronales, que desarrollan caminos o redes que conforman las bases del aprendizaje, la memoria y la posibilidad de realizar cambios.

En este sentido es importante destacar que existen innumerables investigaciones científicas que demuestran que el sistema nervioso mantiene durante toda su vida la capacidad de modificarse anatómicamente o de desarrollar nuevas funciones. Y aquí en donde interviene la Neuroplasticidad, un fenómeno que puede suceder a cualquier edad.

Si bien es cierto que los niños aprenden y se adaptan más rápidamente, los cambios neuronales suceden durante toda la vida. Nuestro cerebro está preparado para aprender a lo largo de toda nuestra existencia y hasta el último segundo de ella. Cada uno de nosotros posee sus propias experiencias, recuerdos, enseñanzas, deseos, valores, capacidades, creencias, propósitos y esto nos hace únicos e irrepetibles.

Estas distinciones propias tienen lugar gracias a todas las sinapsis que realiza nuestro cerebro en forma constante. Nuestra memoria y todo lo guardado en ella, se encuentra esculpida en inmensas redes de conexiones neuronales. Es decir que todo

lo que representamos como personas, ya sea, nuestros recuerdos, anhelos, miedos, valores, conocimientos y capacidades están ubicados en una inmensa telaraña formada por millones de neuronas. Cada una de ellas tiene la capacidad de conectarse con otro millón más, construyendo así billones de posibles conexiones neurales.

Entonces podemos decir que la Neuroplasticidad se implementa en nuestro cerebro a través de dos procesos bien diferenciados y contrarios, que tienen lugar gracias a las sinopsis mencionadas. Estos procesos se denominan: “Potenciación a Largo Plazo” y “Depresión a Largo Plazo”. Conozcamos qué hacen:

Por un lado, la Potenciación a Largo Plazo es una intensificación duradera en la transmisión de señales en una sinapsis, es decir, entre dos neuronas, que resulta de la estimulación sincrónica de ambas y que luego contagian a otras. Por el contrario, la Depresión a Largo Plazo es una depreciación de la transmisión de señales que conecta una neurona con otra. Esto quiere decir que una red neuronal que no se usa se irá debilitando. Ambos procesos son necesarios para el aprendizaje.

Dicho esto, una de las reglas principales de la Neuroplasticidad radica en comprender que, si se usa esa conexión neuronal, se conserva y se intensifica, logrando así mayor destreza con el entrenamiento. Por el contrario, si la conexión neuronal no se usa, se pierde, o se debilita, dando lugar a que esas neuronas puedan ser entrenadas por la nueva habilidad.

Con esto queremos decir que podemos crear todas las conexiones neuronales que deseemos, siendo conscientes que cada vez que nos entrenamos en determinadas actividades, habrá otras a las cuales no nos dedicaremos y que, por lo tanto, quedarán relegadas.

Sobre este punto, numerosos científicos se han expresado, pero vamos a hacer hincapié en uno en particular, que les ha dado nombre a estos conceptos. Se trata de Donald O. Hebb, un psicólogo canadiense que fue muy influyente en el ámbito de la neuropsicología. Veamos por qué:

Hebb desarrolló la primera teoría comprensible sobre el modo en que los fenómenos psicológicos tan complejos como las percepciones, las emociones, los pensamientos y la memoria pueden ser producidos por la actividad cerebral. De esta manera, llegó a elaborar el principio básico que rige su trabajo.

Su principal aporte se relaciona con la formación de ensambles neuronales regidos por el siguiente principio: *“Cuando un axón de una célula A está lo suficientemente*

cerca de una célula B como para excitarla, y participa repetida o persistentemente en su disparo, ocurre algún proceso de crecimiento o cambio metabólico, en una o en ambas células, de modo tal que aumentan tanto la eficiencia de A como la de una de las distintas células que disparan a B". A esta particularidad de las neuronas se la denomina "Aprendizaje Hebbiano".

Este principio, o Ley de Hebb, en ciencia cognitiva, se denomina la "Regla de Hebb" y provee el algoritmo básico de aprendizaje mediante redes neuronales artificiales. Entonces, de acuerdo con estos conceptos que estamos estudiando, podemos comprender mejor el motivo por el cual, cuanto más realizamos una actividad o práctica, más fácilmente la haremos la próxima vez. Y si continuamos entrenando, cada vez nos resultará más sencillo, y lo podremos hacer con mayor rapidez y eficiencia. Al respecto, la sabiduría popular nos aporta una frase que bien puede relacionarse con el tema en cuestión. Esta frase: *"La práctica hace al maestro"*. Seguro alguna vez la escucharon.

Por lo tanto, integrando los conceptos expuestos hasta ahora, cuando nos referimos a la Neuroplasticidad positiva, ella indica la creación y ampliación de las redes neuronales. En cambio, cuando nos referimos a la Neuroplasticidad negativa esta implica la eliminación y debilitación de redes neuronales por su falta de ejercitación.

De estos nuevos descubrimientos surgen una serie de aportes determinantes para un cambio de paradigma en la educación. Es importante partir de ciertos presupuestos que permitan ampliar la mirada de la enseñanza. Es decir, que todos podemos aprender a cualquier edad, que disponemos de una amplia red de neuronas que nos permiten adquirir cualquier tipo de conocimiento, que la práctica es fundamental para entrenar estas redes neuronales y consolidar el aprendizaje; y finalmente, que el error se integra como entrenamiento dentro de estas prácticas necesarias para fortalecer el aprendizaje.

Por eso, es preciso abordar las limitaciones biológicas de los individuos con una mirada integradora, y siempre apostar a que con entrenamiento se pueden superar los obstáculos que depara el aprendizaje en cualquier circunstancia. ¡Ahora sabemos a través de la ciencia, que la Neuroplasticidad es una aliada y nos acompaña en esta tarea!

Neuromitos

Ahora vamos a concentrarnos en definir algunos “Neuromitos” y cuáles son los antiguos y nuevos paradigmas que surgen a partir de las Neurociencias. ¿Comenzamos?

Los **Neuromitos** son razonamientos o creencias erradas e infundadas, o interpretaciones incorrectas de descubrimientos científicos, que son aceptados como válidos en el ámbito educativo y pueden afectar el desempeño de los alumnos.

Estas ideas falsas que han florecido tanto en la cultura popular y en ciertos entornos “académicos”, persisten por varios motivos: por un lado, devienen de conceptos científicos complejos; y, por el otro, las pruebas que demuestran su invalidez se encuentran en publicaciones que tienen un lenguaje técnico de difícil comprensión. Tengamos en cuenta que no puede haber ninguna prueba directa para testear las ideas falsas, ya que el mito es incontrastable. Entonces, a continuación, veremos en profundidad cuáles son los Neuromitos más difundidos dentro de la educación. Para eso, nos basaremos en un artículo publicado por el Dr. Luis Labath, de la Asociación Educar para el Desarrollo Humano.

Uno de los Neuromitos más extendidos en diversos ámbitos es el que se refiere a la idea de que “Solo se utiliza el 10% del cerebro”. Este mito pudo haber surgido a partir de una interpretación incorrecta de los trabajos del investigador William James, considerado el padre de la psicología americana, que, en un ensayo titulado “Los poderes de los hombres”, escribió lo siguiente: *“Un hombre utiliza habitualmente sólo una pequeña parte de los poderes que en realidad posee. Estamos haciendo uso de solo una pequeña parte de nuestros posibles recursos mentales y físicos”*.

Además, Labath señala que este mito pudo haberse reforzado con otro concepto errado sobre el cerebro que luego, con investigaciones posteriores, fue descartado. Es la llamada teoría de la “corteza silenciosa”. Veamos qué dice. Cuando hace más de un siglo, los neurocirujanos comenzaron a estimular partes del cerebro con electrodos encontraron que solo el 10 por ciento de la corteza resultó en contracciones musculares visibles. Esto llevó a los investigadores a concluir que el otro 90 por ciento del cerebro era “silencioso” o “no comprometido” a una función cognitiva particular. Pero con el transcurso del tiempo y el desarrollo de nueva tecnología, se estudió al cerebro con mayor profundidad, lo que ayudó a comprender que el cerebro funciona de manera integral y que no hay ninguna parte “desocupada” en él.

La parte considerada “silenciosa” en realidad corresponde a lo que se denomina la corteza de asociación, ya que permite integrar percepciones de estímulos provenientes de las emociones, los pensamientos y los sentidos. El neurocientífico Marcus Raichle, de la Universidad de Washington, en St. Louis, fue uno de los primeros científicos que sugieren que, incluso en reposo, el cerebro está trabajando a plena capacidad.

Finalmente, para terminar de desmitificar esta creencia corresponde tener presente que nuestro cerebro representa el 2 por ciento y gasta el 20 por ciento de la energía que consumimos.

Otro mito que describe Labath es el referido a que se usa un hemisferio del cerebro más que otro. En este sentido, está muy instalada la creencia de que hay personas “lógicas y analíticas”, que utilizan más el hemisferio izquierdo del cerebro; y personas “Creativas y artísticas”, que utilizan más el hemisferio derecho de su cerebro. Sin embargo, estudios realizados con imágenes de Resonancia Magnética han demostrado que el cerebro trabaja de manera integral, coordinando diferentes áreas de ambos hemisferios. Por ejemplo, para poder hablar, la expresión requiere de la intervención del hemisferio izquierdo, pero el hemisferio derecho se encarga de aspectos del lenguaje como el énfasis y la entonación. Por lo tanto, ambos hemisferios deben trabajar en forma conjunta y coordinada para llevar a cabo la acción determinada.

El siguiente neuromito se relaciona con el anterior, el cual expresa que la dominancia hemisférica determina cómo se aprende. Este mito surgió a partir de las investigaciones realizadas por Roger Sperry, Joseph Bogen y Michael Gazzaniga, en los años 60, sobre pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas, en las cuales se les había cortado el Cuerpo Calloso, el órgano fibroso que conecta a los dos hemisferios cerebrales, dando como resultado reflexiones muy sorprendentes sobre la cognición humana. De este modo, el equipo de investigadores demostró que cortar el cuerpo calloso influyó en la capacidad del paciente para percibir y describir la información, dependiendo de qué lado del cerebro haya sido operado.

Para desmentir estas concepciones es importante saber que varios trabajos psicológicos y educativos demuestran sólidamente que los niños hacen uso de variadas estrategias cognitivas al momento de tener que resolver un problema. Veamos porqué: hay algunos niños que visualizan más, y otros que suelen verbalizar, o que pueden recurrir a hacer uso de un sentido más que otros, pero estas

distinciones, de ninguna manera deben considerarse como rótulos científicos que etiqueten el proceder o la forma de tomar acciones de cada alumno.

A su vez, los mecanismos neuronales para resolver estrategias cognitivas en los humanos son muy complejos, y de ninguna manera corresponde hacer reduccionismo a la hora de abordar el tema. Sobre todo, el inconveniente se acrecienta cuando estos conceptos son utilizados como condicionantes que determinan que un alumno debe ser, percibir o comprender de determinada manera y no de otra. El resultado puede ser muy perjudicial para el alumno quien puede adquirir una imagen sesgada de sí mismo, además de tener baja autoestima, percibir su potencial en forma limitada o desmoralizarse creyendo que no posee determinadas habilidades; y esto le puede impedir la posibilidad de un desarrollo pleno de sus capacidades cognitivas.

En el aula, entonces, no se debería “rotular” a los estudiantes como de hemisferio izquierdo o derecho, tampoco como chicos visuales, auditivos y/o kinestésicos. Las capacidades de los seres humanos de aprender van más allá de estas características y son variables. Lo recomendable para los docentes es ampliar el aprendizaje sensorial sin prejuicios, evitando ideas preconcebidas sobre el alumnado. Además, ejercitar con todos los sentidos de manera integral fomenta que el alumno no olvide la información aprendida.

Continuemos con la descripción de los neuromitos, nuevamente basándonos en un artículo publicado por el Dr. Luis Labath, de la Asociación Educar para el Desarrollo Humano.

El siguiente neuromito nos dice que “el tamaño del cerebro determina la inteligencia”. Cabe aclarar que, si bien el cerebro humano ha ido aumentando su volumen en la escala evolutiva, esta característica no respalda la idea de que un cerebro de mayor tamaño trae aparejada mayor inteligencia. De esta manera, no es la cantidad de neuronas lo que determina mayor inteligencia sino la existencia de mayor cantidad de conexiones neuronales o sinapsis. Estos patrones de conexiones neuronales dependen tanto de la genética como de las experiencias de vida de cada individuo.

Otro neuromito sostiene que “el cerebro está inactivo en el sueño”. Esto es falso ya que el cerebro incluso al dormir trabaja intensamente sintetizando hormonas, consolidando la memoria, debilitando conexiones neuronales y produciendo literalmente un auténtico “lavado de cerebro”, fundamental para estar lúcidos y despejados y funcionar a pleno al día siguiente.

En línea con este neuromito, los estudiosos de la materia indican que las células del cerebro durante el sueño se "encogen" y el cerebro aprovecha para "limpiar" las sustancias de desecho que fueron generadas durante el día. Es el líquido cefalorraquídeo el encargado de realizar este "lavado". Este "reinicio" cerebral insume mucha energía y por este motivo sólo podría realizarse durante el sueño. De esto se desprende la importancia de respetar las horas de descanso por diversos motivos, fundamentales para el aprendizaje. Para consolidar lo aprendido durante el día anterior, para estar atentos y presentes en los nuevos conocimientos que necesitemos incorporar.

El siguiente neuromito dice que "Las neuronas que no se usan se mueren", pues eso es una verdad a medias. En los primeros años de vida se generan muchas más neuronas de las que efectivamente van a utilizarse. Las neuronas que se conecten por influencia genética y ambiental serán las que quedaran establecidas y las que no logren conectarse entrarán en un proceso denominado apoptosis, que es una especie de "suicidio celular programado".

Es importante destacar que en el cerebro del adulto el mecanismo principal que permite el cambio y la adaptación es la plasticidad sináptica que puede generar nuevas conexiones, y eliminar, reforzar o debilitar otras. Gracias a diversos estudios científicos hoy se conoce que las redes neuronales que componen el cerebro adulto permanecen plásticas o modificables a lo largo de toda la vida.

Ahora vamos a abordar dos neuromitos muy relacionados, que revisten ambas caras de un mismo razonamiento errado. Por un lado nos encontramos con la creencia de que "el cerebro de las personas mayores ya no aprende", y, además "si el aprendizaje no sucede en ciertos periodos no sucede más". Quién no ha escuchado esta frase: "Estoy grande para aprender" o "Soy viejo para aprender determinada actividad, destreza, etc." Si bien es cierto que en los primeros años de vida los niños son más permeables a los nuevos conocimientos esto no significa que las personas de mayor edad no aprendan cosas. Recordemos que hemos mencionado anteriormente que las conexiones neuronales son extremadamente plásticas durante toda la vida, y esto tiene un sentido de adaptación. Nuestro hábitat puede cambiar y de esta manera nuestro cerebro acompaña los cambios que el transcurso de la vida requiere.

Entonces, contrario a lo que expresa el mito, un cerebro adulto en ejercicio, que se desafía a aprender cosas nuevas, es un cerebro que facilita la salud mental y evita el deterioro cognitivo.

En este caso, cuando escuchamos estos Neuromitos a través de frases tan instaladas en la cultura educativa, se fomentan creencias limitantes para los alumnos, quienes asumen la falta de entrenamiento como una imposibilidad indiscutible, y los desalienta a seguir practicando para adquirir la destreza necesaria. Recordemos que nuestro cerebro no dice ni sí ni no frente a los desafíos que queremos lograr. Por el contrario, está a nuestra disposición, sólo tenemos que entrenarlo y darnos el tiempo de aprendizaje que la disciplina necesite.

Sigamos con el neuromito que asegura que “las neuronas no se regeneran”. Otra falsa creencia. La neurogénesis o nacimiento de nuevas células es un tema en estudio, pero ya ha sido demostrada su aparición en algunos órganos del sistema nervioso del cerebro adulto.

Nos quedan algunos neuromitos más. Una falsa idea escuchada en forma reiterada es que “el cerebro trabaja como una computadora”. Aquí agregamos tres diferencias contundentes en esta comparación: la computadora es siempre la misma, en cambio, el cerebro tiene historia, experiencias que modifican y rediseñan su composición y sus funciones.

Además, las computadoras sólo pueden hacer pocas operaciones en forma simultánea. En cambio, nuestro cerebro realiza diferentes operaciones de gran complejidad de manera simultánea utilizando diferentes estructuras y áreas cerebrales. Por último, en un procesador la memoria se puede alojar en el disco duro, mientras que en nuestro cerebro la memoria se aloja en diferentes áreas a la vez, dependiendo del tipo de aprendizaje y el recuerdo adquirido.

Paradigmas sobre el funcionamiento del cerebro

A partir de diferentes investigaciones, y desde diversas disciplinas, además de las Neurociencias, surgen nuevos **paradigmas** sobre el funcionamiento del cerebro, que subsisten con los antiguos. A continuación, describimos cada uno de ellos.

El primer paradigma es que “Percibimos la realidad tal como es, en forma objetiva”. En este sentido recordemos que hemos mencionado que nuestro sistema de alerta filtra los distintos estímulos que considera determinantes para nuestra supervivencia. Entonces, esto significa que no percibimos la totalidad de los infinitos estímulos que nos llegan, sino solo aquellos que filtran nuestra Sistema Activador Reticular Ascendente, por lo tanto, nuestra percepción es sesgada y personal, en virtud de lo que es de interés y relevancia en nuestro mundo.

El siguiente paradigma es que “Decidimos con la razón, podemos dejar las emociones afuera”. Esta idea que deviene del filósofo Descartes, y que ha marcado las prácticas culturales del mundo occidental, hoy las neurociencias lo consideran una falacia. Recordemos que los estímulos que recibimos a diario primero acceden a través de sistema de alerta y luego atraviesan el sistema límbico, área cerebral que se encarga de las emociones, y por último acceden al área prefrontal o razonamiento.

De esto se desprende que decidimos con las áreas primitiva y emocional de nuestro cerebro, y luego justificamos la decisión con nuestro razonamiento. Lo importante aquí es saber que somos individuos emocionales con capacidad de razonar, esto quiere decir que comprender este nuevo paradigma es fundamental para generar entornos educativos más en consonancia con la forma en que funciona nuestro cerebro.

Avancemos con otro paradigma: “Demostrar emociones es un signo de debilidad”. Las emociones son fenómenos neuropsicológicos, que son el resultado de la evolución de las especies y permiten la adaptación del individuo a las circunstancias de la vida. La emocionalidad nada tiene que ver con la debilidad.

Por el contrario, ser capaz de exponer la emoción con sinceridad y en coherencia con el propio ser es una característica positiva del liderazgo y una habilidad blanda necesaria para fomentar en los nuevos entramados sociales.

Otra máxima dice que alguien inteligente es únicamente quien posee facilidad para solucionar problemas Lógico-Matemáticos. Lo cierto es que hay muchos tipos de inteligencia y, a la práctica educativa, esto puede demostrarse de dos maneras: por un lado, que estas inteligencias pueden nacer con el individuo, pero también se pueden desarrollar a través del entrenamiento de habilidades; y por otro lado, que la inteligencia humana es más común de lo que se cree y se puede extender a gran cantidad de personas.

¿Qué les parece si para cerrar pensamos en cómo afectan los Neuromitos a la capacidad de aprender? Bien, tanto los Neuromitos como los viejos paradigmas se encuentran aún muy arraigados en amplios sectores de la población, e incluso dentro de la docencia. Estas falacias operan como creencias limitantes y condicionantes que afectan a los alumnos, que le impiden desarrollar su máximo potencial.

Sin embargo, con todo lo que hemos analizado, estamos en condiciones de identificar que nuestro cerebro nos acompaña en aquello que queremos aprender,

que solo basta para entrenarnos, y, principalmente, que podemos gestionar los pensamientos, ideas preconcebidas o emociones que no nos acompañen en este proceso de enseñanza.