

TRABAJO DE FIN DE GRADO MAESTRO EN EDUCACIÓN INFANTIL

**ACERCAMIENTO A LA
NEUROEDUCACIÓN**

Alumna: SOFÍA J. ETKIN VEGA

Tutor: JOSÉ ARNAY PUERTA

CURSO ACADÉMICO 2018/2019

Convocatoria de septiembre

Resumen

El presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) tiene como finalidad explicitar las ventajas de aplicar la neuroeducación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este caso hablamos de alumnado con y sin necesidades específicas de apoyo educativo para optimizar su paso por el sistema educativo y prevenir el fracaso escolar y hacer de la educación un apoyo para sus vidas.

En la actualidad se han producido grandes cambios a nivel político, económico, social, cultural, por lo que parece lógico que la educación también dé un giro de 180° para ir evolucionando acorde con dichos cambios, por lo que podemos decir que la enseñanza tradicional no debería tener cabida en la escuela del siglo XXI. La globalización, la reorganización de los valores, o la pérdida de algunos, la comunidad interconectada, la cultura de la inmediatez, lo cambiante y superfluo, etc. El profesorado debería asumir una labor de constante cambio y búsqueda de herramientas y estrategias que le permitan captar la atención del alumnado, logrando su motivación e intentado llegar a sus emociones para que toda instrucción se convierta en significativa y propia. Sin embargo, dicho trabajo, en ocasiones, se convierte en una tarea muy compleja.

Para desarrollar estas ideas, se expondrán los cambios más significativos que se dan en el cerebro, esbozando qué son y qué función tienen las espinas dendríticas para seguir con la sinapsis, las neuronas que intervienen en ella, para después presentar de una forma escueta y clara cómo el cerebro aprende, o sea, cuáles son los pilares básicos para que este órgano aprenda, qué beneficios brinda la neuroeducación para la educación de hoy para transformar la de mañana.

Palabras clave: Neuroeducación, Neurociencia, Escuela tradicional, Sinapsis.

Índice

Introducción.....	4
1. El cerebro.....	7
1.1 Espinas dendríticas y sinapsis.....	8
1.2 El aprendizaje provoca modificaciones en la sinapsis.....	11
2. Cuando el cerebro comienza a aprender.....	12
2.1 Enseñanza tradicional vs. Neuroeducación.....	12
3. Valoraciones.....	17
4. Conclusiones.....	19
5. Bibliografía.....	21

Introducción

Este TFG aborda algunos de los planteamientos de la neurociencia conjuntamente con la psicología y la educación para implementarlos en las situaciones de aprendizaje, ya sea en espacios formales (centros educativos) como informales (familia, sitios de ocio) con el objetivo de enseñar y aprender con eficiencia y eficacia, o sea, de la mejor manera posible. Destaca que todo ello se debe realizar de una manera innovadora, dinámica, que apele a las emociones, que transforme las experiencias de aprendizaje para formar otras nuevas y útiles, diferente a lo que se venía dando. Así, el beneficio será mayor, ya que podrá ayudar tanto a los que enseñan como a los que aprenden.

A finales de este tiempo, pudimos observar que las personas de este siglo ya no aprenden como antaño, por ello resulta imprescindible y necesario que el profesorado y las instituciones educativas se transformen. Hoy en día, se hace presente en nuestro vocabulario, imaginario y en hasta algunas prácticas educativas las palabras neurociencia y neuroeducación. Esta nueva cultura, la neurocultura está aportando nuevas perspectivas, estrategias y conocimientos significativos, entendidas como un saber que perdura, que es útil y que se puede emplear en diversos contextos en el mundo educativo en todas sus etapas.

La neuroeducación, en palabras de Francisco Mora: *“es una nueva visión de la enseñanza basada en el cerebro”* (2013, 25) que trata de facilitar y potenciar los procesos de aprendizaje en los alumnos así como también, en la práctica docente para lograr que sea lo más eficaz posible. Así mismo, la neuroeducación prepara de forma óptima al que enseña y le hace más fácil el camino a quien aprende -independientemente de su edad- (Mora, 2017). Por ello, es muy importante conocer cómo aprendemos, saber cómo funciona el cerebro mientras adquiere conocimiento y tener en cuenta el poder de la metacognición para que así el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más emocionante y valioso (Diamond y Ling, 2016).

Como dijimos anteriormente, esta nueva visión de la educación, hace hincapié en diversos mecanismos y procesos cerebrales, como por ejemplo: la atención, la memoria, las emociones, la curiosidad, etc. Los cuales han demostrado ser básicos para el aprendizaje. Por ejemplo, una enseñanza globalizadora en los primeros años de vida es muy importante, porque activa y conecta muchas áreas del cerebro, por consiguiente, la enseñanza se debería basar en reforzar la conectividad entre las neuronas implicando varias zonas del cerebro.

Dicho órgano, siempre está activo y en continua transformación, por lo que el cerebro incorpora saberes a través de la experiencia, la imitación, adaptación, de modo que es más versátil de lo que se creía hasta ahora. Esto, nos debería orientar a desarrollar estrategias más acordes para ser empleadas en las aulas, permitiendo la realización de programas que se adapten a las distintas metodologías, contenidos e intervenciones para cada persona, potenciando sus cualidades y beneficiándose al máximo de sus posibilidades, lo que es fundamental para la motivación. Logrando así una mejora del aprendizaje, pero sobre todo un óptimo desarrollo integral del individuo.

Según Mora, *“solo se puede aprender aquello que se ama”*, de una forma muy directa y explícita esto nos lleva a implicar en nuestra práctica educativa la pasión y emoción unida a la ciencia. Así mismo, sería conveniente analizar el cerebro desde la parte emocional, los neurotransmisores y los mecanismos por los cuales este incorpora conocimiento. Por tanto, aquí existe una simbiosis intrínseca e inseparable: cerebro emocional y el cerebro cognitivo (Bueno y Forés, 2008).

La neuroeducación, valoriza también el medio en el que se desarrolla la práctica educativa, ese medio social como determinante de circunstancias y factores cruciales para el desarrollo de las capacidades de las personas. Con esta perspectiva ya no dejamos todo en manos de la genética, sino que se incluye la parte ambiental, la cual produce importantes cambios en las condiciones de nuestro cerebro y en consecuencia en la forma y potencialidad para aprender. De ahí reside la importancia de cuidar en la Educación Infantil tanto los espacios como las interacciones que se llevan a cabo.

Hoy sabemos que es más fácil aprender estando en compañía de otros, ya que la socialización produce aprendizajes colaborativos con lo que las neuronas captan diferentes informaciones para obtener un abanico de posibles resoluciones. Es decir, así como nosotros somos sociales nuestro cerebro también lo es. Por este motivo, emplear metodologías que se basen en la participación, colaboración y el descubrimiento conjunto y activo aumenta el nivel atencional de la tarea (Bueno y Forés, 2008).

Si todo ello lo hacemos mediante técnicas y estrategias dinámicas como el juego, esto generaría alegría y bienestar (emoción), impactando directamente en la motivación de los alumnos. Por lo tanto, cuando realizamos nuevas o diferentes tareas a través de diversos canales multisensoriales nuestro cerebro desarrolla varias conexiones neuronales que permite

que se alojen en nuestra memoria de trabajo, de esta manera, se consigue que quien aprende algo, después lo enseñe y además se refuercen sus conexiones neuronales poniendo en funcionamiento más zonas de su cerebro.

En resumen, este trabajo es una aproximación a los logros que puede aportar la neurociencia al campo educativo, mejorando la calidad de la enseñanza- aprendizaje de todos los alumnos (sin distinción) a través de la neurociencia, la psicología y la educación.

1. El Cerebro

Algunos estudios demuestran que a pocos días de la fecundación el cerebro empieza a construirse y organizarse. En todo el periodo de embarazo es donde sufre un proceso muy activo de reestructuración neuronal. Continuando su desarrollo y cambio en la etapa post uterina y en la infancia produciendo aquí una sobreproducción de circuitos neuronales en la corteza cerebral.

Se ha comprobado que hasta los 2 años de edad el número de sinapsis aumenta y el árbol dendrítico crece, se fortalece y continúa reforzándose, aunque más lentamente, hasta los siete años. Por este motivo, como dice Mora *“en esta etapa la entrada de información sensorial es muy importante para el progreso postnatal del desarrollo de la organización sináptica”* (2013, 34). A partir de los siete el proceso de neurogénesis se reestructura con la pérdida de sinapsis.

Por otro lado, el sistema límbico (el de las emociones) finaliza su maduración entre los cuatro y los siete años. Así mismo, a esa edad, la estructura neuronal del hipocampo es casi igual a la fase adulta. Antes del nacimiento y más aún cuando el cerebro interactúa con el medio, está en constante cambio, aunque tenga una gran carga genética, depende en mayor medida del mundo en el que experimenta, se emociona, siente, lo que hace que el individuo sea único e irrepetible.

No obstante, las distintas áreas del cerebro no maduran todas a la vez, sino que algunas sufren un retraso considerable con respecto a otras. Por ejemplo, la corteza prefrontal, que comprende lo más sentimental y humano, como el compromiso social, la moral, el control emocional, psicológico, la organización de un futuro, etc., no termina de madurar hasta los veinticinco- veintisiete años. Cuando se supera esta edad, el cerebro adulto, tampoco se detiene, sigue siendo flexible, moldeable, maleable ya que las neuronas son plásticas y cambian constantemente por el accionar no solo de los genes sino del entorno. Es por ello, que debemos tener muy presente que el cerebro es un órgano dinámico y versátil.

Para esbozar su fisonomía, podemos decir que su corteza cerebral está dividida en dos hemisferios (derecho e izquierdo) y en varias áreas, en las que residen heterogéneas y complementarias funciones. Por un lado, se encuentra el espacio en que el cerebro interpreta

las sensaciones que llegan a través de la información que le envían los distintos sentidos; por otro lado, están las áreas en donde se trabajan los programas motores con los que se pone de manifiesto la conducta. Igualmente, presenta largos espacios prefronto- parieto- temporales donde se elaboran los procesos mentales y con ellos las sensaciones, los sentimientos, el pensamiento simbólico y abstracto (Mora, 2013).

Las estructuras de la corteza cerebral, si bien como dijimos, trabajan e interactúan conjuntamente, los hemisferios tienen una función diferente, ya que el hemisferio derecho es principalmente un cerebro completo, global, que realiza agrupaciones de los acontecimientos (tiempo) y de lugares (espacio) de modo constante (Mora, 2013). Es el hemicerebro creativo, generador de ritmos, imagen... Y funciona bajo una atención dispersa y en parte no consciente. En cambio, el hemisferio izquierdo, es lógico, racional, matemático, es un hemicerebro analítico y funciona bajo una atención focalizada y consciente.

1.1 Espinas dendríticas y sinapsis

En 1884, tuvo lugar en la Royal Society de Londres una conferencia del médico español Ramón y Cajal en la que expuso que el aprendizaje podría “nacer” de las prolongaciones de las células del cerebro, como pequeñísimas y nuevas protuberancias. Sin duda, esto causó mucha sorpresa ya que era la primera vez que alguien referenciaba qué podría ocurrir en nuestro cerebro cuando aprendemos. Sin embargo, después de tanto tiempo, la neurociencia ha confirmado dicha teoría. Y a esas protuberancias las llama espinas dendríticas, las cuales presentan diferentes formas y tamaños, que van a determinar la calidad para transmitir información y construir nuevas sinapsis.

Pero qué es la sinapsis. Para esbozarlo comenzaremos diciendo que en nuestro cerebro hay millones de neuronas (unidades anatómicas y funcionales del tejido nervioso, especializadas en la recepción, integración y transmisión de señales) que a lo largo de sus extremidades circulan, de forma codificada, información que se presenta a través de pequeñas descargas eléctricas que se denominan potenciales de acción (Morgado, 2014). Ellos son como la sintonía o frecuencia que utiliza el cerebro para interpretar y representar la información que le llega.

La sinapsis se desarrolla en la corteza cerebral donde se encuentran, como dijimos

anteriormente, las células del sistema nervioso. Y es, por así decirlo, la manera en la que se comunican y organizan las neuronas. Así mismo es la unión funcional (que se vuelve química) entre una neurona y una segunda célula. Ahora bien, en cada sinapsis interviene dos neuronas, una es la encargada de transmitir información, neurona presináptica, y la otra es la que recibe, filtra e integra la señal, neurona postsináptica; ambas están distanciadas por un microespacio de longitud.

Cuando los potenciales de acción que llevan la información alcanzan la terminación de una neurona presináptica, ésta libera una pequeña cantidad de una sustancia química, el neurotransmisor, que se difunde por el espacio entre ambas neuronas hasta llegar a la neurona postsináptica para modificar su actividad (Morgado, 2014, 27- 28).

No obstante, podemos decir que existe la sinapsis excitatoria, en la cual el neurotransmisor liberado acrecienta la actividad eléctrica de la neurona postsináptica, mientras que también puede ocurrir que ese mismo neurotransmisor, en cambio de aumentar, pauperice la actividad eléctrica de la neurona, esto se denomina sinapsis inhibitoria. Además, muchas sinapsis son estables y fijas, predisuestas genéticamente, pero hay otras que son elásticas, cambiantes, plásticas, o sea, que tienen la capacidad de modificar la morfología y funcionamiento para producir conexiones donde la información se transmita con más calidad, fuerza, debilidad o, más aún, tienda a desaparecer, y todo ello como consecuencia del aprendizaje, del ejercicio mental o la experiencia personal.

Cualquiera de estas sinapsis sucesivas constituye complejos y múltiples circuitos que se forman entre diversas y diferentes neuronas. La plasticidad en los circuitos neuronales del cerebro, como ya dijimos, tiene que ver con el ejercicio y la experiencia, la emoción, la memoria, la curiosidad, así como otras capacidades mentales que pueden aparecer, incrementarse o perecer. En los seres vivos, más aún en las personas, la experiencia es como un río, ya que forma los surcos donde fluirán los recuerdos. No obstante, la aparición de nuevas espinas dendríticas pueden lograr establecer y cambiar nuevas conexiones sináptica y con ello nuevas memorias. Dicha plasticidad, no es exclusiva de una región concreta del cerebro sino de muchas partes del cerebro, por ejemplo: la corteza cerebral, el hipocampo, entre otras.

Todos estos nuevos entramados neuronales derivan en la constitución de un soporte físico en donde se alojan las memorias. Estos circuitos, pueden integrar información de diferentes

procedencias y tipos, los llamados convergentes, mientras que los que distribuyen la información a otros lugares cerebrales son los divergentes (Morgado, 2014). Es así, como las interacciones funcionales y los circuitos que inicia el proceso de aprendizaje abarcan áreas extensas y diferentes de la corteza cerebral y de los núcleos subcorticales.

En fin, dicha plasticidad alcanza a todas las áreas del cerebro y a las funciones del sistema sensorial y emocional, donde en este último, subyacen los mecanismos de la curiosidad, la atención, la ilusión, la memoria, la resiliencia, empatía, etc. y que no terminan de desarrollarse antes de los cuatro años de edad, lo que resulta sumamente importante para comprender la manera de enseñar, aprender y de memorizar.

Podemos enumerar tres tipos de sinapsis dependiendo del punto de conexión de las neuronas:

- ✚ Axoaxónicas: axón- axón
- ✚ Axodendríticas: axón- dendritas
- ✚ Axosomáticas: axón- cuerpo celular de la neurona

Presentan dos tipos según su forma estructural y funcional:

- ✚ Sinapsis eléctrica: es rápida e instantánea ya que es una comunicación directa, sumado a ello, es sincronizada ya que propaga la información asumiendo el control en grupos de neuronas. En esta sinapsis los potenciales de acción son transmitidos por las uniones intercelulares que a su vez contienen conexinas, que son las responsables de unir dos células para que se dé la sinapsis eléctrica
- ✚ Sinapsis química: es más lenta que la anterior ya que las células están separadas por un espacio, con lo cual la señal de la neurona presináptica debe convertir la señal eléctrica (impulsos nerviosos) en una señal química (neurotransmisores) y así es como llega a la membrana postsináptica. No obstante, cuando la neurona postsináptica recibe la señal química la vuelve a convertir en eléctrica (Recuperado de: <https://www.significados.com/sinapsis/>).

1.2 El aprendizaje provoca modificaciones en la sinapsis

Gracias a los estudios realizados en los años 70 en las neuronas presinápticas de conejos se pudo descubrir que con sutiles y continuas descargas eléctricas la sinapsis se comportaba de manera parecida a los músculos del cuerpo, porque cuanto más se las ejercitaba, más fuerza adquiría para transmitir información entre las neuronas. Esto se logró comprobar midiendo la respuesta de la neurona postsináptica antes, in situ y después de realizar la estimulación. De esta forma, advirtieron que cuanto más una sinapsis libere su neurotransmisor se producen modificaciones en ella, reforzando su calidad y dinamizando su capacidad para transmitir información ya que las respuestas eléctricas de la neurona postsináptica crecían y eran mayores a partir de ese momento.

Dicha capacidad es más duradera cuanto más se entrene la sinapsis pudiendo durar varios periodos de tiempo, por este motivo denominaron al descubrimiento Potenciación Sináptica a Largo Plazo (PLP); además sostuvieron que este hallazgo podría establecer un mecanismo por el que las neuronas y sus sinapsis conservan la información que el conejo (o animal) alcanzaba. Sin embargo, diferentes experimentos han llegado a la conclusión que si se estimula la neurona a baja frecuencia (menos repetitiva) en cambio de incrementar la sinapsis la debilitan de una forma prolongada, este proceso ha recibido el nombre de Depresión Sináptica a Largo Plazo (DLP) (Morgado, 2014).

En conclusión, al estimular las neuronas mediante una situación de aprendizaje o por experiencias motivadoras (proporcionaría lo mismo que la activación eléctrica), la neurona presináptica libera un neurotransmisor que recorre el pequeñísimo espacio de la sinapsis hasta alcanzar la neurona postsináptica. Allí activa a otras células importantes para el proceso y ello ocasiona un entramado y consecutivo aluvión de sucesos moleculares, como por ejemplo: la activación de genes en el núcleo de la neurona, la transformación de proteínas, como la actina, que constituyen la base sobre la que se configuran y se desarrollan las nuevas espinas dendríticas en esa neurona, etc. (Morgado, 2014).

La mayoría de estas nuevas espinas dendríticas que se constituyen cuando incorporamos aprendizaje acrecientan y refuerzan las sinapsis ya concebidas o sirven para lograr formar nuevas sinapsis eficaces con otras neuronas, extendiendo así los circuitos neuronales y logrando que el conocimiento sea más duradero.

2. Cuando el cerebro comienza a aprender

El aprendizaje es una capacidad cerebral cuyo principal objetivo es mitigar los cambios sociales y ambientales, o sea, una capacidad innata de los organismos que les permiten modificar su comportamiento para adaptarse a los cambios y/o evolucionar en el medio en que viven. En base a esto, como argumenta Morgado *“el aprendizaje tiene que estar ligado necesariamente a la memoria, a la capacidad de recordar las experiencias pasadas para tenerlas en cuenta y actuar en base a ellas en el futuro”* (2014, 24).

Entonces podemos decir que, aprender es adquirir nueva información y conocimiento que logre crear representaciones neuronales y establezcan relaciones funcionales entre el conocimiento albergado y el adquirido y a su vez, pueda ser modificado, fortalecido o estabilizado. Todo ello, conlleva un proceso de cambio que se denomina plasticidad estructural y funcional del cerebro. Eso se produce en la corteza cerebral logrando el análisis de la información y luego la transformación de dicha información en percepciones que se derivan a los órganos de los sentidos y otras partes del cerebro, aunque también en ello intervienen los ganglios basales, el hipocampo y las amígdalas (Morgado, 2014).

En definitiva, el cerebro es un órgano que capta sensaciones, emociones, movimientos, percepciones del mundo en el cual vivimos y brinda una respuesta a esto, o sea, se basa en la acción- reacción. Es por este motivo, que los más entendidos justifican que los primeros aprendizajes se deben dar de forma global, en espacios amplios, con distintos tipos de materiales, así el niño podría obtener grandes ventajas, posibilidades a través de la exploración sensorio- motriz que el brinda el juego.

2.1 Enseñanza tradicional vs neurodidáctica

A pesar de que últimamente se habla mucho de distintos modelos pedagógicos pioneros de varios autores (Montessori, Decroly, Waldorf, etc.) así como también de neuroeducación, lo cierto es que la realidad en las aulas es otra. Se sigue teniendo de base e implementando la educación tradicional, la cual carece de reflexión sobre la finalidad educativa que se pretende. Por esta razón, la educación del futuro debe desvelar el discurso implícito en las prácticas llevadas a cabo, para hallar el para qué y cómo educamos.

Esta nueva corriente neurodidáctica, plantea educar para reformar los viejos métodos vigentes, los cuales no prestan interés por la arquitectura del lugar (luz, temperatura, ruidos, tamaño, etc.) en el que se enseña, los gustos e intereses de los alumnos, el clima que surge en la clase, los distintos ritmos y estados que atraviesan los niños, es monótono y predecible. Si no que se materializa en la práctica fundamentada en la apropiación de conocimientos mediante la memorización, métodos mecánicos, desligados de la realidad y entorno más cercano, la imitación de las conductas, la copia... Lo peor es que muchos docentes siguen aferrados a estos modelos arcaicos; métodos que derivan en el fracaso escolar.

En la escuela tradicional, el niño está aburrido porque la escuela es aburrida, la enseñanza es aburrida y hasta los profesores son aburridos y se aburren, y tiempo después en sus trabajos continúan aún más aburridos. Esa persona que fue alumno alguna vez, es temeroso a la crítica, es conformista y casi fanático en su deseo de ser normal, convencional y correcto. O sea, que la educación tradicional forma personas que no se plantean otras opciones, que transmiten todos sus complejos, miedos y frustraciones.

Por el contrario, en la neurodidáctica el aprendizaje se concibe como variaciones en las conexiones sinápticas que producen cambios en el pensamiento y comportamiento. Dichas transformaciones pueden originarse a través de información teórica, práctica o de experiencias de vida (Valdés, 2016). En definitiva, la enseñanza tradicional presenta una serie de características que la neuroeducación refuta al no concebir como adecuadas para maximizar el potencial de los alumnos.

En la escuela tradicional la transmisión de información y contenidos se da de forma unidireccional profesor- alumno, con un niño pasivo y receptor. Las evaluaciones, califican positivamente la capacidad de memorizar muchos datos sin hacer conexiones con acontecimientos de la vida cotidiana. Además, son exámenes sumativos que se dan al final del proceso de enseñanza- aprendizaje y carecen de feedback rigiéndose por un sistema estandarizado. Este tipo de escuela enseña a los niños desde muy temprano a someterse a procesos de asimilación, evaluación, premios y castigos, procesos similares al adiestramiento (Neill, 2010).

La neurodidáctica, sostiene que dicha traslación comunicativa debe ser bidireccional y multisensorial, mientras que el maestro está disponible como facilitador proporcionando recursos e incentivando a los estudiantes a buscar información, guiando el proceso de

enseñanza-aprendizaje, dilucidando dudas conjuntamente con los alumnos, que a su vez, trabajan cooperativamente con el resto de sus compañeros. Activando diferentes canales sensoriales que proporcionan al cerebro más estimulación y atención, permitiéndole la significación de la información. No obstante, no hay castigos ni penalizaciones por los errores si no que se toman como base del conocimiento. Equivocarse inicia el aprendizaje. Así es como, la evaluación es formativa y continua, se contextualiza, razona y comprende, por este motivo el profesorado es un facilitador que evalúa si el alumnado ha logrado alcanzar las competencias que se han dado, o sea, conoce si el estudiantado es capaz de explicar, relacionar y aplicar lo aprendido.

Como ya hemos dicho, la memoria es fundamental en la pedagogía tradicional, ya que se busca que hagan un acopio de fechas, nombres, descubrimientos científicos, etc., de modo descontextualizado, sin recabar en otra información que el alumno le resulte atractiva y motivadora. En este proceso se usa la memoria no significativa que persiste muy poco. Desde el punto de vista de la neuroeducación, para que un aprendizaje se logre es necesario un estímulo motivador, agradable que llame la atención del estudiante, así en su cerebro se producirá una sinapsis que le permitirá comprender y reaccionar ante ese estímulo. Al afianzarse este compendio de neuronas se da la potenciación sináptica a largo plazo (PLP) base del aprendizaje y la memoria (Morgado, 2014).

La estructura del aula en la didáctica tradicional organiza a los alumnos en estáticas filas de pupitres, con escasas posibilidades de compartir y cooperar. Como dijimos más arriba, el cerebro es un órgano que afianza sus conocimientos y aprende mejor en compañía de otros, lo que permite concluir que, intentar aprender de esta manera va en contra de nuestro cerebro; asimismo, el día se distribuye en unidades de tiempo delimitados por el sonido de un timbre; a los estudiantes se los educa por edades, que deben encajar en un grupo determinado, como si lo más importante fuese su fecha de nacimiento. Sin embargo, la neuroeducación fomenta la cooperación entre los alumnos, facilita el diálogo y la interacción mediante mesas redondas de trabajo y consultas a los demás compañeros sin importar la edad de los mismos. El clima del aula también es importante, y por ello debe ser de confianza, seguridad, cariño y bienestar en general, así como los parámetros para hacerla más cómoda deben estar equilibrados (luz natural, iluminación artificial, temperatura, humedad, etc). La aceptación e inclusión es tenida en cuenta por la neurodidáctica ya que tiene una marcada influencia sobre la motivación de logro (Rice, 2000).

La motivación en la pedagogía tradicional es casi inexistente por el tipo de proceso que ya se ha señalado con anterioridad; no obstante, el hecho de acaparar contenidos para obtener una titulación sin importar los deseos, proyectos y metas de una persona es como querer separarla de su mente, cuerpo y afectividad. Esta pedagogía, se basa en dejar de lado los sentimientos. En cambio, para la nueva didáctica la motivación es la base principal que justifica el comportamiento y a través de ella, se explica el camino, convicción y perseverancia que justifica la conducta, orientada hacia la consecución de un logro, regida por las consideraciones que tienen los sujetos de sí mismos y las tareas que tienen que enfrentar (Herrera, Ramírez, Roa y Herrera, 2004).

En la motivación están presentes factores psicológicos como: la curiosidad, la autoestima, las habilidades sociales, las emociones, el razonamiento, la toma de decisiones, etc. (utilizados durante el proceso de enseñanza-aprendizaje), estas últimas, están relacionadas con los sentimientos ya que ambas atraviesan las capas corticales prefrontales ventromediales y se intersecan en la amígdala (Punset, 2010).

Se han realizados varios estudios sobre los efectos que la motivación tienen sobre los estudiantes, en donde se destaca la influencia en estrategias como la incorporación, almacenamiento y recuperación de la información, en consecuencia, del aprendizaje y del rendimiento escolar (Podestá, Ratazzi, Fox y Peire, 2013). En definitiva, el trinomio motivación- emoción y cognición es inseparable e intrínseco al diseño anatómico y funcional del cerebro (Mora, 2013), o sea, es el engranaje para aprender y continuar haciéndolo de forma autónoma.

La curiosidad como dijimos, también es parte de este proceso y sabemos que el aprendizaje nace a partir de ella y se mantiene con la atención, mientras que se ponen en marcha distintos mecanismos neuronales del aprendizaje y la memoria. Los circuitos de la atención están en la corteza prefrontal y controlan la memoria de trabajo (Soutullo y Díez, 2007). Es por ello, que es necesario que la atención esté presente en el proceso de aprendizaje ya que produce conocimientos significativos. No obstante, es importante saber que los tiempos que se necesitan para mantener la atención no son los mismos para todas las personas, sino que dependen de factores como: la edad, el interés, el espacio, etc.

Los profesores de la escuela tradicional, buscan conseguir incesantemente que sus alumnos contesten lo que él espera, que acumulen los conocimientos teóricos que imparte, mientras enseñan a los estudiantes a amoldarse a las normas y patrones establecidos. Solo les interesa,

que las calificaciones y conductas de sus alumnos sean las esperadas por el resto; da sus clases con una estructura rígida y una metodología mecánica. Ignora las emociones y disminuye la curiosidad y el espíritu investigador, haciendo que su práctica también le resulte tediosa y aburrida. La neuroeducación, intenta formar profesionales críticos y reflexivos, que analicen el impacto de su enseñanza en el aprendizaje de sus alumnos; que cambien los métodos y estrategias cuando no funcionen, responsabilizándose de todo el proceso educativo. Que muestren empatía y entusiasmo; disfrute de los retos... Para que ello ocurra, es necesario que se tenga en cuenta los conocimientos previos, las expectativas, gustos, etc. de los alumnos, que se clarifiquen los objetivos de aprendizaje; que se maneje el error como algo natural; que se tenga habilidad comunicativa; pero sobre todo que los maestros tenga pasión por lo que hacen ya que esto inspirará el interés de los demás...

Para concluir, debemos pensar que la pedagogía tradicional está tan arraigada que ya se ha vuelto costumbre y que no se requiere personas demasiado formadas intelectualmente para imponer esa clase de instrucción. Para desarrollar la neurodidáctica, el docente además de demostrar tener capacidades intelectuales debe poner en práctica sus capacidades emocionales y el compromiso social. Esta nueva didáctica obtiene buenos resultados académicos pero por sobre toda las cosas resultados exitosos en la vida diaria.

La neuroeducación, contribuye a la ruptura de los engranajes que aseguran la estabilidad del proceso de reproducción del sistema tradicional, apostando por un modelo orientado a hacer crecer a los niños desde dentro, sin moldes a los que adaptarse, para que sean conscientes de que aprender no resulta aburrido sino todo lo contrario: interesante, útil y emocionante. El resultado de todo ello quizás podrá ser alumnos que piensen, expresen y actúen con el corazón y la cabeza.

Teniendo en cuenta todo lo mencionado anteriormente, es necesario que desde las primeras edades, se incorporen metodologías que despierten la curiosidad en el alumnado y que se trabaje a través de actividades que incentiven la cooperación e interacción entre pares; también es importante, el planteamiento de retos que animen a la investigación en el aula y la participación. Siempre con la presencia de la emoción quien fomentará en los niños que su atención en el aula sea mayor. Todo ello supone que, tanto los docentes como los alumnos asuman este reto.

3. Valoraciones

En la mayoría de escuelas vemos que la práctica educativa se basa en la acumulación de conocimientos teóricos. Donde el profesor, es el centro e instruye a unos alumnos que no cuestionan, no debaten, solo acaparan información para luego “vomitarla” en los exámenes, esto confirma que todavía somos parte de una sociedad donde existen dos opciones: tener una titulación o no tenerla, o sea, aprobar o suspender. Sin importar cuánto conocimiento significativo hay en nosotros para transformar la sociedad en la cual vivimos. De esta forma, los estudiantes se convierten en personas pasivas, carentes de creatividad, emoción... alejados del verdadero proceso de enseñanza- aprendizaje. Esto evoca que los miedos hacia el fracaso sean mayores y que se traten de evitar a toda costa, limitando así, el potencial del alumno.

Esta educación centrada en los contenidos, ignora las dimensiones donde la motivación y la emoción son las principales fuentes de aprendizaje. Cuando el alumno es el protagonista, aprende actuando y esto fomenta que las tareas sean placenteras, se construya un clima emocional positivo, se optimice la atención, reflexión y cooperación.

Un enfoque globalizador es conveniente para el aprendizaje, por esto no debemos parcializar las asignaturas o contenidos específicos, así como tampoco acotar el campo de acción de las artes.

Podemos afirmar que en muchos casos, la curiosidad desenlaza el juego y la experimentación, ya que como estudios lo demuestran, la relajación libera dopamina, mientras nos hace entrar en una fase de atención sostenida en donde surgen propuestas, soluciones y desarrollos. He aquí cuando se produce el aprendizaje espontáneo. Si al juego le sumamos movimientos (aeróbicos) fomentará la neuroplasticidad y la neurogénesis en el hipocampo, promoviendo la memoria de largo plazo y así, pues, se potenciará el juego en sus múltiples posibilidades para obtener un aprendizaje más eficiente.

El cerebro ensambla la información nueva con la ya disponible, así relacionar le permite aprender más rápidamente. Para que dicho aprendizaje se afiance, el cerebro necesita que todo lo asimilado se repita, logrando así que se emplee bastante espacio de la memoria de trabajo (asociada a la corteza prefrontal, sede de las funciones ejecutivas). Esto está intrínsecamente relacionado con un alumno que posee mayor capacidad reflexiva (Willingham, 2011).

Se ha de tener presente, que aquello que no motiva no se aprende. Estas simples palabras, demuestran que las emociones positivas son un impulso al trabajo en esa dirección. La clave reside en considerar a la educación emocional un elemento primario, fundamental y parte indisoluble del proceso de enseñanza- aprendizaje; en este sentido se requiere que la sociedad le brinde la importancia necesaria al rol que juegan las emociones, la conceptualice y la ponga en práctica de modo que se apele al desarrollo integral donde la cognición y la emoción constituyan un todo que derive en la construcción de la felicidad del alumno y el profesor (agentes primarios en la educación). Entonces aquí, será cuando el aprender dependerá más de la emoción que de la razón.

Todo ello, debería ser complementado por un profesor activo, empático, que atraiga la atención, que contagie y suscite emociones, que enseñe (con el ejemplo) a cooperar y deje tener un papel activo en el proceso de enseñanza- aprendizaje a sus alumnos, recordándoles sus fortalezas y evitando las estigmatizaciones (atendiendo de forma adecuada a cada tipo de necesidad educativa), analizando y evaluando el impacto de su práctica educativa.

Para concluir, pienso que los avances aportados por la neurociencia cognitiva son claves para la escuela del presente y del futuro pero sobre todo para la adquisición de toda una serie de competencias esenciales para la vida. Parfraseando a Gerver (2010): “nuestro futuro no reside en los pocos que saben o creen que saben. Reside en quienes tienen la seguridad suficiente para reconocer que no saben, los que tienen el valor, la resiliencia y la creatividad para ponerse a averiguarlo” (pág. 57).

4. Conclusiones

Los nuevos tiempos requieren que la educación actual adopte nuevas estrategias y medidas, erradicando la instrucción basada en la transmisión de conceptos teóricos, abstractos y descontextualizados que no tienen una implicación práctica. O sea, la escuela debe facilitar la adquisición de competencias necesarias para resolver problemas de la vida cotidiana, teniendo en cuenta los nuevos descubrimientos aportados por la neurociencia cognitiva. Esto no solo se limita al ámbito escolar si no también a la familia, los medios de comunicación, los dirigentes políticos, las distintas instituciones, o sea, a la sociedad en general.

Para comenzar con esta reestructuración se precisa inteligencia principalmente socioemocional. Ya que, como hemos constatado, sólo se aprende aquello que emociona, que genera curiosidad, placer, motiva... Y si todo ello logra modificar al cerebro debemos, por consiguiente, conocer las fases sensiblemente evolutivas del desarrollo y las funciones de éste órgano para no forzar ni menospreciar procesos necesarios y básicos que posibilitan y mejoran el aprendizaje.

En resumen, “la neuroeducación sería un marco en el que colocar los conocimientos del cerebro y cómo este interactúa con el medio que le rodea en su vertiente específica de la enseñanza y el aprendizaje” (Mora, 2013, pág. 24).

La práctica docente (como la escuela y la sociedad) también debe ser modificada y organizada en su totalidad, ya que los profesores constituyen un elemento esencial y activo en el proceso pedagógico, no solo por la transmisión de contenidos curriculares si no por la influencia que tiene el propio docente en la vida de sus alumnos, lo cual puede contribuir o dificultar el aprendizaje.

Los maestros, debe cuidar todo tipo de detalles (no solamente los que se ven a simple vista) si no que tienen que trabajar para que los espacios sean adecuados (decoración, colores, luz, mobiliario, material, accesos, etc.), cuidar las interacciones (empatía, respeto, resiliencia, cooperación, etc.), la seguridad, las diferentes y variadas actividades y juegos (tiempos, motivaciones, gustos, etc.), preocuparse y atender las desigualdades de los ritmos o necesidades de aprendizaje de cada uno de sus alumnos (ser flexibles, pacientes, humanos, etc.)... Todo ello haciendo, no solamente, que los estudiantes estén felices sino que él

también disfrute con esta ardua labor. Como se observa, es mucha más responsabilidad e implicación de la que se venía prestando pero eso sí, será mucho más beneficiosa que la que se venía dando.

5. Bibliografía

A. S. Neill, “*Summerhill*”, Fondo de Cultura Económica, 2010 (1960).

Bueno y Forés, revista Iberoamericana 2008 volumen 78 núm. 1 pp.13 “*5 principios de la neuroeducación que la familia debería saber y poner en práctica*”.

Diamond A., Ling D.S. (2016). “Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not”. *Developmental Cognitive Neuroscience* 18, 34-48. Recuperado de: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2016/07/21/funciones-ejecutivas-en-el-aula-una-nueva-educacion-es-posible/>

Gerver, R. (2010). “*Crear hoy la escuela del mañana*”. La educación y el futuro de nuestros hijos. Madrid: SM.

Herrera, F., Ramírez, M. I., Roa, J. M., y Herrera, I. (2004). “*Tratamiento de las creencias motivacionales en contextos educativos pluriculturales*”. *Revista Iberoamericana de Educación*, Sección de Investigación, N° 37/2. España. Recuperado de: <http://www.rieoei.org/investigacion/625Herrera.PDF>

Mora, F. (2013). “*Solo se puede aprender aquello que se ama*”. Madrid: Alianza.

Morgado, Ignacio (2014). “*Aprender, recordar y olvidar. Claves cerebrales de la memoria y la educación*”. Ariel.

Podestá, M., Ratazzi, A., Fox, S y Peire, J. (2013). “*Neurociencia y Educación. El cerebro que aprende una mirada a la Educación desde las Neurociencias*”. Recuperado de: <https://docplayer.es/14791994-El-cerebro-que-aprende.html>

Punset, E. (2010). “*El viaje al poder de la mente*”. Barcelona: Destino.

Rice, F. P. (2000). “*Adolescencia. Desarrollo, relaciones y cultura*”. Madrid: Prentice Hall.

"Sinapsis". En *Significados.com*. Recuperado de: <https://www.significados.com/sinapsis/>
Consultado el 22 de julio de 2019.

Soutullo, C y Díez, A. (2007). “*Manual de diagnóstico y tratamiento del TDAH*”. Ed. Médica Panamericana.

Valdés, H. “*Monografía curso de capacitación docente en neurociencias*”. Recuperado de <https://www.asociacioneducar.com/monografias-docente-neurociencias/h.veloz.pdf>

Willingham, D. T., (2011). “*¿Por qué a los niños no les gusta ir a la escuela?*”. Barcelona: Graó.