

TRABAJO DE FIN DE GRADO DE MAESTRO EN  
EDUCACIÓN PRIMARIA

LA NEUROEDUCACIÓN

AUTORAS: ALMUDENA LUIS PÉREZ Y  
GUACIMARA MARCELINO SANTOS

CURSO ACADÉMICO 2019/2020

TUTOR: JOSÉ ARNAY PUERTA

CONVOCATORIA: JULIO

## **La neuroeducación**

### **Resumen**

Este trabajo constituye una revisión bibliográfica sobre la ciencia de la neuroeducación cuyo objetivo es el de impulsarla como herramienta para que los futuros docentes la apliquen en su labor de enseñanza.

Se trata, por tanto, de completar y mejorar la educación con la finalidad de que el profesorado no se ciña exclusivamente a dar clase, sino que se encuentre formado y capacitado para integrarla como eje de referencia dentro de la profesión y, así, promover un desarrollo completo del alumnado.

**Palabras clave:** neuroeducación, cerebro, aprendizaje, estímulos, emoción.

### **Abstract**

This work constitutes a bibliographic review about the science of neuroeducation and whose objective is to promote it as a tool for future teachers to apply it in their teaching work.

Therefore, it is about to complete and improve education with the aim that allows to faculty not only teaching, but it is about the trained and qualified to integrate it as a reference axis inside the profession, and so, to promote a completely development of the students body.

**Key words:** neuroeducation, brain, learning, stimulus, emotion.

## Índice

<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1. El cerebro: ese gran desconocido .....</b>	<b>1</b>
<b>2. La neuroeducación .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Factores que intervienen en el aprendizaje.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Neuromitos .....</b>	<b>11</b>
<b>5. Neuroeducación en las aulas .....</b>	<b>12</b>
<b>6. El papel de los nuevos docentes: los neuroeducadores.....</b>	<b>17</b>
<b>Conclusión .....</b>	<b>19</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>21</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>23</b>

## **Introducción**

En el presente Trabajo Fin de Grado (en adelante, TFG) nos proponemos desarrollar un proyecto de revisión teórica sobre el estudio de la Neuroeducación y su implicación en las aulas.

Se trata de un proyecto que pretende reflejar la necesidad de introducir esta ciencia novedosa, que ha ido surgiendo a lo largo de los últimos años, en los procedimientos de enseñanza y aprendizaje del alumnado. Para ello, comenzaremos analizando el órgano objeto de estudio que es el cerebro, así como sus características esenciales. A continuación, abordaremos diferentes aspectos de la neurociencia y, en consecuencia, de la neuroeducación, realizando una breve exposición de su estudio y aplicación. Así, continuaremos este TFG examinando aquellos factores que influyen en el desarrollo del aprendizaje, seguido de los neuromitos más extendidos en nuestra sociedad. Para finalizar, indagaremos sobre la aplicación de esta ciencia dentro del entorno educativo y cómo se torna necesaria la formación de docentes con nuevas características inherentes para que ejerzan el papel que la nueva educación necesita.

En definitiva, se trata de un esbozo sobre algunos conceptos esenciales de la neuroeducación que, con base y fundamentación teórica por expertos en esta materia, tratan de analizar esta nueva disciplina y propulsar su relevancia dentro del ámbito educativo.

### **1. El cerebro: ese gran desconocido**

El cerebro es un órgano complejo. Es el dirigente de esa máquina denominada cuerpo humano y el encargado de organizar los diferentes sistemas del cuerpo, el funcionamiento del resto de órganos, las conductas, pensamientos y emociones, etc. Aun ocupando un puesto tan relevante, su estudio ha sido algo más tardío que el del resto de órganos o partes del cuerpo humano y, es por ello, que se le considera como ese gran desconocido. En los últimos tiempos su estudio se ha ido intensificando, a la vez que ha servido para ir esclareciendo algunos de los numerosos enigmas que giraban en torno a su funcionamiento. A raíz de esta necesidad surge la ciencia encargada de profundizar en este estudio y que es la denominada: neurociencia. Esta es, por tanto, la rama que se

encarga de estudiar el cerebro y la mente humana. Su campo de estudio contempla el sistema nervioso, las conexiones neuronales, la estructura y función cerebral, así como su desarrollo, la cognición, etc. Es decir, para hablar de neurociencia hay que conocer el cerebro, así como sus diferentes funciones y capacidades, pues se encarga de analizar cómo actúa el mismo y por qué lo hace de la manera en que lo hace. A lo largo del tiempo se han realizado diversos hallazgos o descubrimientos que han guiado el estudio del cerebro para comprender un poco mejor el funcionamiento de este órgano, pero aún queda mucho camino por delante.

El ser humano ha ido evolucionando a lo largo de la historia y, por ende, también lo ha hecho su cerebro. Esto ha derivado en algo tan esencial como es el desarrollo de la capacidad de aprender para poder adaptarse a las nuevas circunstancias y vivencias. Es decir, la evolución de la especie para adaptarse al medio ha sido innegable y esto ha obligado al hombre a desarrollar un cerebro mucho más flexible, no tan rígido y capaz de generar modificaciones para promover dicha adaptación. La recepción de estímulos, tanto internos como externos, suponen también una parte esencial en este proceso, pues se necesita de ellos para que el cerebro actúe y, además, pueden condicionar dicho funcionamiento de manera positiva o negativa, en base al tipo de estimulación de que se trate. Así, por ejemplo, se conoce que el cerebro focaliza la atención en aquello que hace sentir bien al ser humano, es decir, se orienta hacia aquellas sensaciones que percibe como agradables o positivas y las amplifica, no resultando de igual manera con las que identifica como desagradables.

En cuanto a esa flexibilidad mencionada, cabe añadir que se trata de una característica esencial del cerebro llamada neuroplasticidad. Este concepto hace referencia a la capacidad adaptativa de este órgano y a cómo es capaz de transformar y almacenar la información que recibe de esos estímulos que percibe. Por ello, no solo influyen en el desarrollo del cerebro aquellas sensaciones o experiencias provenientes del entorno o ambiente que rodea al individuo, es decir, aquellos factores relacionados con su mundo exterior; sino que también entran en juego las características inherentes de cada uno, aquellas que conforman su pensamiento y personalidad, sus vivencias personales, sus creencias, pensamientos, sentimientos y emociones, entre otras características. Por otro lado, cabe añadir que estas modificaciones que se producen en el cerebro se dan a lo largo de toda la vida del ser humano y de manera continuada, aunque presenta una mayor plasticidad durante la primera infancia.

Otro aspecto relevante del cerebro es la neurogénesis. Esta consiste, a grandes rasgos, en la capacidad que tiene el cerebro para crear nuevas sinapsis o conexiones neuronales si se ejercita adecuadamente y se le proporciona la estimulación necesaria y suficiente para ello ya que, a mayor actividad cerebral, mayor desarrollo cognitivo. Así, la estimulación ayuda en la adquisición de aquellas habilidades y destrezas que impulsan la actividad del cerebro y que, por ende, ayudan a retrasar el deterioro cognitivo propio de la edad. Asimismo, las neuronas espejo son un grupo de células cerebrales encargadas de dar una respuesta rápida, inmediata e inconsciente a ciertos estímulos que recibe el cerebro. Esto ocurre ante determinadas acciones, así como con las expresiones emocionales. Es por ello que se consideran la base de la empatía y de la adquisición del lenguaje, así como la raíz de la cual nace el aprendizaje por imitación.

Como ya se ha mencionado, el cerebro es un órgano complejo que funciona mediante estímulos y que se compone de diversos elementos. Pero, en este caso, para conocer mejor cómo funciona, hay que destacar la importancia de dos partes concretas que son fundamentales para el correcto desarrollo del ser humano. El primero de ellos es el hipocampo, que es la parte del cerebro que se encarga de consolidar los nuevos recuerdos adquiridos por la persona. Esta parte está situada en el sistema límbico y está vinculada tanto con los procesos mentales relacionados con la memoria como aquellos enlazados a los estados emocionales. Además, también se encarga de conservar la información a largo plazo, así como de convertir esos procesos mentales en positivos o negativos, basándose en si las experiencias vividas han sido agradables o desagradables. En segundo lugar, hay que mencionar a la amígdala, que es la región cerebral encargada de hacer sentir las emociones, es decir, desempeña un papel primordial en cuanto a las respuestas emocionales del ser humano. Por ende, se trata del principal núcleo de control de las emociones y de los sentimientos. Una de las funciones claves de esta parte del cerebro es la gestión del miedo, dado que permite que el ser humano pueda reaccionar tras notar un estímulo que sea peligroso ya sea para su integridad física o mental. Otro de los aspectos a tener en cuenta de la amígdala es que en aquellas ocasiones en las que falla el hipocampo, la primera absorbe el recuerdo emocional de la situación y ello se traduce en que tanto el hipocampo como la amígdala pueden llegar a almacenar recuerdos, pero es necesario señalar que no lo hacen de la misma manera.

En este sentido, cabe reseñar la relevancia que adquieren los diferentes elementos que componen el cerebro, con todas las conexiones y procesos mentales que requiere para

su correcto funcionamiento, así como la extrema complejidad que caracteriza el estudio de este órgano, pero que es absolutamente necesario para desarrollar con éxito la capacidad de aprendizaje del ser humano.

“Cuando la parte emocional del cerebro está activada, el aprendizaje es más completo” (Bueno. 2015).

## **2. La neuroeducación**

La neuroeducación es una disciplina, relativamente reciente, que conecta a la neurociencia (aquella encargada del estudio del cerebro) con las ciencias de la educación. Actualmente, está siendo desarrollada tanto por educadores como neurocientíficos y otros profesionales de la materia con el fin de trasladar el conocimiento del cerebro al proceso de enseñanza-aprendizaje. En ella, confluyen las investigaciones realizadas por campos como la neurociencia, la psicología y la pedagogía, entre otras disciplinas científicas.

Surge a raíz de la necesidad de unificar el estudio del cerebro con la educación, produciendo como resultado un aprendizaje impulsado gracias a esa capacidad innata del ser humano para aprender. Por ello, acoge de lleno a la educación, ya que se trata de establecer una línea de conexión entre el estudio del cerebro y su aplicación en el ámbito educativo. Su principal objetivo, por tanto, consiste en acercar dicha ciencia al aula o a cualquier otro contexto educativo con la finalidad, no solo de aportar las herramientas necesarias para favorecer el aprendizaje del alumnado, sino también otorgar conocimiento al docente para que efectúe su labor de manera más completa y acertada. Es decir, poseer conocimientos de neuroeducación, sobre cómo funciona el cerebro del niño/a y los procesos neuronales que se producen en el mismo, le otorga al docente la posibilidad de llegar al alumnado de manera más íntegra, así como favorecer un proceso de enseñanza más adecuado y eficaz.

Para dar consistencia a la revisión bibliográfica, se mostrarán algunas definiciones desarrolladas sobre neuroeducación a través de diferentes artículos o manuales de personajes célebres y entendidos en esta materia.

“Neuroeducación es tomar ventaja de los conocimientos sobre cómo funciona el cerebro integrados con la psicología, la sociología y la medicina en un intento de mejorar

y potenciar tanto los procesos de aprendizaje y memoria de los estudiantes cómo enseñar mejor en los profesores” (Mora. 2017 p. 29).

“Neuroeducación es un marco en el que colocar los conocimientos del cerebro y como, basado en ello, la persona interactúa con el medio que le rodea en su vertiente específica de la enseñanza y el aprendizaje. Y sobre todo un intento de crear una base sólida sobre la enseñanza, más allá de opiniones o ideologías, que pueda llevarse no solo a los maestros y enseñantes en general, sino a la sociedad misma, lo que incluye padres, instituciones de enseñanza varias, medios de comunicación y desde luego dirigentes a nivel nacional que tengan que instrumentar políticas educativas” (Mora. 2014).

Como ya se ha mencionado, uno de los objetivos esenciales que persigue la neuroeducación es mejorar y acrecentar los procesos de enseñanza y aprendizaje basándose en los conocimientos previos acerca del funcionamiento del cerebro y, a su vez, conocer qué estimula el desarrollo cerebral. Así, en palabras de Guillén (2017): “La neuroeducación pretende mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje basándonos en lo que sabemos sobre el funcionamiento del cerebro. Aprendizaje desde, en y para la vida”.

“Combinar la pedagogía y las neurociencias con la educación conlleva métodos educativos más eficaces, porque ahora sabemos que es muy importante tener en cuenta el papel transcendental del cerebro en los procesos de aprendizaje” (Caballero. 2017 p.21).

La neuroeducación consiste, en definitiva, en una disciplina novedosa que busca ser integrada en el ámbito educativo para procurar un desarrollo óptimo y completo del alumnado, mediante el conocimiento del cerebro y su aplicación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **3. Factores que intervienen en el aprendizaje**

En este punto ya se han mencionado algunos de los elementos del cerebro que influyen en la vida diaria de un ser humano, pero hay que resaltar la manera que tiene este órgano para conectar las experiencias y estímulos que recibe y crear, en consecuencia, un nuevo aprendizaje. Es por ello que se pueden citar una infinidad de componentes que forman parte fundamental de este proceso. Así, la emoción, la atención, la creatividad, la motivación, la curiosidad innata que posee el ser humano y un largo etcétera suponen

rasgos absolutamente necesarios para el desarrollo íntegro del mismo, así como para producir un aprendizaje completo. Es por ello que se puede hablar de diferentes modalidades de aprendizaje como puede ser, por ejemplo, el aprendizaje por imitación, que está basado en una situación en la que al menos participan dos personas con intención comunicativa aunque no se produzca de manera consciente en su totalidad. La primera es la denominada como modelo, es decir, la persona que realiza una conducta determinada mientras que, en segunda instancia, se encuentra el sujeto, que es quién realiza la observación. Este hecho produce como resultado un aprendizaje. Cabe señalar, que este tipo concreto de aprendizaje depende de múltiples factores que pueden diferenciarse, a su vez, en tres bloques:

- El primero de ellos depende de los factores personales, tales como las creencias (inculcadas o propias), los conocimientos adquiridos hasta ese momento, las expectativas generadas, etc.
- El segundo depende de los factores ambientales, como pueden ser las condiciones físicas que presente el sujeto que observa, los recursos de los que disponga, etc.
- Por último, depende también de una serie de factores internos, tales como la motivación, los pensamientos, la personalidad, etc. Es decir, aquellos aspectos más inherentes a la persona.

Por otro lado, cabe añadir que parte de la base fundamental de la neuroeducación es el manejo adecuado de las emociones, ya que cumplen un papel relevante que permite, no solo actuar de manera rápida y acertada, sino también ayudan a dirigir las conductas humanas. Por ende, suponen un beneficio para el proceso de aprendizaje y por esta razón los docentes, junto con las familias, deben enseñar a los niños/as a ser conscientes de sus emociones y sentimientos para que, de esta manera, pueda intervenir de manera más eficiente y estabilizar su conducta.

Además, también es importante que aprendan a reconocer las diferentes emociones que experimenta el ser humano (como las emociones básicas: miedo, tristeza, alegría, ira...), lo cual les permitirá adquirir una mayor destreza a la hora de manejarlas saludablemente y originar un aprendizaje significativo.

Este modelo del aprendizaje significativo trata de añadir y adaptar la nueva información a los conocimientos previos que tiene el alumnado. Cabe destacar que esta modalidad se realiza de manera consciente y convierte al alumno/a en el protagonista de su propia enseñanza. A su vez, para que se dé de manera óptima, es imprescindible que el alumnado esté dispuesto a formarse y a estructurar sus conocimientos. Por último, cabe reseñar que el aprendizaje significativo se produce a lo largo de toda la vida del ser humano y, por ello, es esencial que se produzca durante los primeros años de vida de manera sólida, con una base de conocimientos y experiencias vitales, pues será lo que delimite el camino durante el resto de la vida. Según Ausubel, la idea de aprendizaje significativo es que el conocimiento verdadero solo se puede alcanzar si los nuevos contenidos tienen relación con los que ya dispone el niño/a. Por eso, el nuevo conocimiento encaja con el anterior, pero este último se ve modificado por el nuevo. (Ver ANEXO 1).

En cuanto a la curiosidad cabe decir que se trata de una respuesta innata del ser humano que, desde que nace, siente la necesidad de conocer y explorarse a sí mismo, a su entorno, la vida, etc. El deseo de conocer el mundo está motivado por esta curiosidad, por ello es importante proporcionar a los niños/as desde pequeños ciertos estímulos que son necesarios para el buen desarrollo de su crecimiento y evolución. Este comportamiento supone un fenómeno emergente, un impulso interno que busca experimentar lo nuevo y conocer lo desconocido.

Se trata de la búsqueda constante de novedades y establece una importante dimensión de la inteligencia, dado que representa la principal fuente de la que beben las ansias por aprender de los discentes. Aunque este potencial humano no ha sido muy estudiado hasta la actualidad (aun siendo tan productivo para el buen desarrollo de la creatividad, de las relaciones humanas, etc.), ya son varios los expertos en la materia que han determinado que es primordial cultivar la curiosidad en los niños/as y utilizarla como incentivo educativo. Así, para promoverla de una forma óptima, se debe tener en cuenta el estado anímico del alumnado, ya que cada niño/a es y siente de manera distinta; así como las condiciones del entorno, pues su interés por explorar varía en función del medio en el que se encuentre. Por último, los estímulos suponen una pieza esencial en este ámbito, ya que existen de diferente índole (estímulos internos y externos), pero todos ellos influyen directamente en cada una de las esferas del alumnado.

“Algo falla en la educación cuando los niños/as empiezan el colegio deseando ser astronautas, y lo terminan queriendo ser funcionarios. Hay que mantener viva la chispa de la curiosidad.” (R. Huguet).

Por otro lado, a la vez que se pretende activar la curiosidad en el alumnado, también se ha de estimular la atención, ya que debido a la continua presencia de distracciones, este se desconcentra fácilmente y cae en el aburrimiento. Por ello, es conveniente mantenerla por periodos cortos de tiempo, aunque gran parte del condicionamiento cerebral se infiltra mediante los estímulos que percibe el cerebro, ya sean voluntarios o involuntarios, internos o externos, intencionados o no, etc. Así, es importante conocer los diferentes tipos de atención que existen y algunos ejemplos de ellos son:

- Atención focalizada. Se trata de la capacidad para centrar la atención en un estímulo concreto durante un periodo más o menos extenso.
- Atención sostenida. En este caso la atención se produce frente a un estímulo durante un determinado periodo de tiempo y de manera continuada.
- Atención selectiva. Es la posibilidad de concentrarse en un estímulo aunque existan otros distractores.
- Atención alternante. Permite cambiar el foco de la atención a dos o más estímulos.
- Atención dividida. Es la capacidad que tiene el cerebro para atender a más de un estímulo a la vez.

“Haga curioso lo que enseña y todos los niños le prestarán atención” (Mora. 2019).

En cuanto a la motivación, se puede decir que es promovida por aquellos campos de interés que presente el niño, es decir, por aquellas actividades o intereses que desarrollan aún más su cerebro debido a la estimulación que causa en el mismo. Por ello, es igualmente necesario potenciar esta característica en el alumnado mediante las técnicas o herramientas que sean necesarias para, de este modo, efectuar un aprendizaje más completo y cautivante.

Con respecto a las emociones, mencionadas previamente, cabe reflejar que son una parte primordial de la base del ser humano y, por ello, la necesidad de incluirlas y

trabajar con ellas durante el proceso vital del niño/a resulta imperante, ya que contribuye a que se produzca el desarrollo integral de la persona. De esta certeza se desprenden las palabras de Mora (2013), el cerebro sólo aprende si hay emoción. Con esta sencilla frase, este autor alude perfectamente a la necesidad de tomar en consideración las emociones para producir un aprendizaje completo y significativo. Es decir, el manejo de las emociones resulta indispensable para llegar a un desarrollo íntegro del niño/a, no solo a nivel académico, sino también a título personal y que ha de ser perdurable en su vida diaria. Dicho esto, se entiende como emoción a aquella reacción fisiológica que genera el cuerpo ante los cambios que se producen tanto en el entorno como en el ámbito personal de cada persona. Estos se basan en las experiencias, las cuales ayudan a percibir y valorar cada situación concreta. Así, en función de las que sean, se producirá una respuesta emocional u otra y se basa en estímulos rápidos que, de manera impulsiva, valoran lo que ocurre alrededor.

De esta manera, el desarrollo de la inteligencia emocional dependerá, en gran medida, de la capacidad para reconocer y manejar las emociones humanas y, por ello, resulta imprescindible que el docente aporte herramientas y estrategias para promover el progreso de esas destrezas y que, sin duda alguna, sentarán unas bases saludables y necesarias para la vida de cada niño/a. En consecuencia, trabajar la inteligencia emocional dentro de las aulas les puede servir como apoyo para superar su día a día de manera más eficaz y certera, además de que no solo mejora su proceso de aprendizaje dentro del entorno educativo, sino que también se traslada a otros ámbitos. Por esta razón, para trabajar la inteligencia emocional en el aula el docente debe, en primera instancia, investigar y conocer el clima emocional de la clase, es decir, comprender y entender la condición desde la que parte el alumnado, cuáles son sus puntos débiles a nivel emocional, etc. y, de este modo, diseñar las actividades más apropiadas para desplegar dentro del conjunto del aula.

“La emoción es el ingrediente fundamental para poder enseñar” (Mora. 2018).

Por último, en cuanto a la creatividad, existe una multiplicidad de definiciones expresadas por diferentes autores en un intento por dar respuesta a este concepto. Así, por ejemplo, Gardner (1993) establece que se puede ser creativo en un solo campo y no en los demás: «La vida de la mente se divide en diferentes regiones, que yo denomino “inteligencias”. Y una determinada persona puede ser muy original e inventiva en una de

esas áreas sin ser particularmente creativa en ninguna de las demás». Mientras que Goleman, Kaufman y Ray (2000) consideran a la creatividad como «... contacto con el espíritu creativo, esa musa esquiva de las buenas -y a veces geniales- ideas». Por otro lado, según el presidente del International Center for Studies in Creativity en Nueva York, Puccio (1999), se trata no tanto de crear genios sino más bien de fomentar el pensamiento creativo cotidiano, que permita que los estudiantes y trabajadores adultos sean más eficaces. Para ello, es necesario enseñar habilidades de pensamiento divergente teniendo en cuenta que la creatividad implica asegurar que las ideas sean prácticas y convincentes, es decir, que el objeto o idea creativa sirva para algo y tenga utilidad lógica.

Son numerosos los expertos que han aportado un amplio abanico de definiciones sobre este concepto de la creatividad, siendo muy diversas las consideraciones de cada uno de ellos, pero llegando a conclusiones similares en cuanto a que se trata de la capacidad para crear o inventar nuevas ideas, pensamientos, conceptos, etc. Por lo que no solo forma parte de la cognición humana sino que, por ende, también es parte esencial del cerebro humano y se produce como resultado de las conexiones neuronales. Con todo esto, promover la creatividad dentro del aula implica ofrecer una serie de herramientas para la innovación, así como la oportunidad de utilizar recursos individuales y grupales que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Guillén, se deben tener en cuenta una serie de factores para fomentar la creatividad dentro de las aulas, entre los que destacarían:

- Promover el pensamiento divergente o también conocido como pensamiento lateral.
- Evitar la colocación de etiquetas a los alumnos/as.
- Erradicar la existencia de dogmas.

Para evaluar el pensamiento creativo del alumnado existe un método conocido como el “Test de Torrance”. Este consiste en una prueba verbal que permite la valoración del pensamiento y la medición de la creatividad. Este sencillo test sitúa al alumno/a en un supuesto del que tendrá que enumerar una serie de cualidades inusuales para objetos comunes y, por otro lado, permite la integración de formas simples o abstractas en dibujos más complejos. El objetivo de esta práctica es el de medir cuatro elementos pertenecientes al pensamiento creativo.

- Originalidad: ingenio, la capacidad para pensar diferente o fuera de lo común.
- Flexibilidad: diferentes formas de manejar las ideas.
- Elaboración: composición y desarrollo de la idea.
- Fluidez: cantidad de ideas producidas por el alumno/a.

En definitiva, existe una amplia gama de herramientas para fomentar la creatividad y es una parte relevante de la labor como docente el tratar de expresar esta oportunidad al máximo para motivar al alumnado.

#### **4. Neuromitos**

Las dificultades que se presentan a la hora de trasladar la información científica al ámbito educativo y de la enseñanza constituyen lo que se denominan neuromitos, comúnmente conocidos como falsas verdades.

Estos neuromitos consisten en la creencia de ideas erróneas sobre el estudio del cerebro y, en concreto de la neuroeducación, que son trasladados de manera peligrosa al sistema educativo y, por ende, los docentes traspasan ese desconocimiento a su alumnado en forma de falsos datos o por medio de la utilización de herramientas que no son del todo apropiadas. Por lo tanto, el profesorado precisa de una formación adecuada sobre este ámbito, así como de la capacidad de crítica para implementar, posteriormente, esos conocimientos y estrategias en su alumnado sin permitir el paso a esas falsas verdades. Esta actividad puede resultar bastante compleja en el sentido de que, traspasar una serie de conocimientos neurocientíficos supone una ardua tarea para el sector docente.

Algunos de los neuromitos con los que ha habido que batallar durante largo tiempo son:

- Solo utilizamos el 10% de las capacidades de nuestro cerebro. Este supone uno de los neuromitos por excelencia, de los más conocidos y extendidos, no solo en la comunidad popular, sino entre los propios científicos.
- El efecto Mozart. En cuanto a esta creencia sobre los beneficios de la música para el desarrollo del cerebro de un bebé, la ciencia también ha negado su validez, puesto que lo que realmente aporta tales beneficios, es la capacidad no solo de escuchar música, sino

también la de tocar un instrumento, ya que se activan las áreas sensoriales y motoras a la vez y producen dichas modificaciones cerebrales.

- Cerebro derecho-Cerebro izquierdo. En cuanto a esta falacia acerca de la separación o individualidad de los dos hemisferios del cerebro, cabe añadir que no existe realmente tal dicotomía. Es decir, ambas partes no funcionan por separado o de forma independiente, sino que conforman un conjunto y trabajan de manera global aunque, ciertamente, uno pueda predominar sobre el otro (lo que constituirá el desarrollo de los diferentes talentos).
- Cerebro-ordenador. Este mito, que consiste en comparar el cerebro con una máquina, tampoco supone una base cierta, ya que ambos elementos operan de manera diferente y no es correcta realizar dicha comparativa. El primero detenta infinitas vías para resolver un problema, así como la capacidad para desplegar emociones, conciencia, experiencias, etc.; mientras que el segundo opera con mayor rigidez y su mecánica funciona diferente. Por lo tanto, no son elementos comparables tal y como se expresa en esta creencia.

En definitiva, la ciencia se ha encargado de desmontar muchos de los neuromitos que la sociedad ha ido creyendo como verdaderos pero que, realmente, no se sostienen en una buena base científica. Por ello, cabe destacar aquí la importancia de una formación adecuada y la contrastación de la información para no extender falsas verdades y, aún menos, en un espacio tan absorbente como lo es el educativo.

## **5. Neuroeducación en las aulas**

Resulta innegable reconocer que gran parte del aprendizaje de los niños y niñas se produce dentro del ambiente escolar, es decir, en el centro educativo. Por ello se torna necesario el conocimiento por parte de la entidad docente sobre aquellos aspectos que engloba la neuroeducación para tratar de introducirlos en su proceso de enseñanza y optimizar el aprendizaje de los alumnos/as.

Los procedimientos para aplicar la neuroeducación dentro del contexto educativo pueden tener un origen diverso. De esta manera, el docente puede servirse de múltiples

técnicas, estrategias o metodologías para impulsar un aprendizaje significativo como pueden ser el promover un clima apropiado dentro del aula para que el alumnado se sienta cómodo y seguro dentro de ella, la organización tanto del aula como del entorno, el ambiente personal con el docente y los compañeros, etc. Cabe resaltar la relevancia del aprendizaje emocional y, con ello, la capacidad para reconocer, regular y expresar las emociones. Impulsar este aspecto es esencial tanto para el aprendizaje escolar como para el vital del alumnado. Asimismo, se torna necesaria una enseñanza de calidad mediante el uso de diferentes estilos de aprendizaje (visual, auditivo y kinestésico).

El alumnado aprende de manera distinta en función del ambiente en el que se encuentre, por eso, es de vital importancia establecer una dinámica de cambio constante dentro del aula (orden, luz, ruido, colores, etc.), aunque siempre tomando en consideración al alumnado que presenta dificultades, pues puede resultar contraproducente en algunos casos. Estos factores ambientales, que influyen enormemente en el proceso de aprendizaje del alumno/a, pueden entrar a catalogarse como parte de la neuroarquitectura, es decir, se trata de aquellos elementos que pueden ser creados o adaptados para promover el aprendizaje. Al mismo tiempo, los materiales que se utilizan en el aula deben ser lo más atractivos posible, para incentivar así la atención y ganas de aprender del alumnado. Por otro lado, existen diversas estrategias para aplicar la neurodidáctica en el aula. Algunas de estas técnicas pueden ser las siguientes:

- ❖ El mindfulness. Tiene su origen en las prácticas de meditación orientales y se define como la capacidad que tienen las personas para concentrarse de manera plena en lo que está sucediendo en el presente tanto a nivel mental, como corporal y ambiental. En referencia al ámbito educativo, la atención plena ayuda al profesorado a gestionar el estrés de forma eficaz y, en cuanto al alumnado, se ha demostrado que realizar esta práctica alrededor de 10 minutos al día produce resultados positivos tanto a nivel académico como emocional.

Para Ederra (2017) el Mindfulness contribuye al desarrollo de una educación con base en la conciencia, donde profesor y alumnos crean un espacio de aprendizaje y educación orgánico, significativo y relevante. La utilización de esta técnica genera

múltiples beneficios dentro del aula, los cuales se encuentran contrastados en el informe “Mindfulness e investigación-acción en educación. Gestación del Programa Treva.” (2016). Estos beneficios son:

- Ayuda a la autorregulación emocional. El mindfulness se puede asociar con la regulación de las emociones. La atención plena produce ciertos cambios en el cerebro que se corresponden con una mejora de la capacidad para realizar tareas, incluso cuando las emociones están activadas. Esto ayuda a los estudiantes a comportarse de una manera más adecuada en clase, a controlar su impulsividad y ser más respetuosos.
- Reducción del nivel de estrés. El mindfulness ayuda tanto a docentes como a alumnos/as a tener una nueva perspectiva sobre cómo lidiar con el estrés, ya que les proporciona nuevas herramientas para poder gestionarlo y, a su vez, reducirlo.
- Mejora la atención y la concentración. La práctica de esta técnica resulta eficaz para incrementar ambas capacidades ya que, el mindfulness, se enfoca en el entrenamiento de la conciencia y la atención plena para dirigir de manera voluntaria los procesos mentales.
- Ayuda a formar alumnado resiliente, creativo y positivo. Es importante establecer técnicas de mindfulness desde la escuela en las primeras etapas, ya que esto ayuda a que los alumnos/as desarrollen ciertas habilidades para poder manejar las dificultades y crear relaciones sociales constructivas.

Finalmente, es preciso destacar que esta práctica debe ser evaluada y la manera más habitual es a través de la realización de cuestionarios. “Quienes practican Mindfulness, pueden desarrollar una sensación de equilibrio, concentración y tranquilidad que alienta la creatividad, la felicidad, la tolerancia y la compasión. Así es como el niño es más capaz de definir lo que quiere y alcanzar los objetivos que se ha establecido. Y, de este modo, también, es más capaz de transformar positivamente el mundo en que vive” (Greenland, 2013. p.30-31).

- ❖ La gamificación. Se habla de esta técnica cuando el juego, tanto analógico como digital, se convierte en una herramienta metodológica importante durante el proceso de enseñanza. Esta práctica lleva implícito el papel de

influir en la conducta social y psicológica del niño/a, así como fomentar su participación en el juego.

Es importante recalcar que la gamificación no es un sinónimo de “jugar en el aula” o de “aprender jugando”, sino que se trata del uso de diversos elementos de diseño de juegos en contextos que normalmente no son lúdicos, pero que sirven como herramienta para lograr una serie de objetivos. Se trata, por tanto, de utilizar las mecánicas del juego para llevar a cabo actividades que produzcan un aprendizaje diferenciado del habitual, ya sea mediante juegos por niveles, recompensas, creando puzles de diversa índole, con la adopción de roles que permitan la interacción activa del alumnado, etc.

Por ello, la finalidad de la gamificación en el aula se traduce en procurar la motivación intrínseca de los alumnos/as, es decir, activarles para captar su atención y que interactúen en esta dinámica lúdica que se ofrece en forma de recompensas, logros, retos, etc. Por otro lado, este modelo alternativo pretende: crear un vínculo con el contenido que se está trabaja, servir como herramienta contra el aburrimiento del alumnado y así motivarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por último, recompensar al alumno/a en aquellas tareas en las que el mayor incentivo sea el propio aprendizaje.

“Intentamos potenciar al máximo las habilidades de los niños a través de la experimentación y el juego, puesto que mediante la experiencia y la diversión creemos que es más fácil alcanzar aprendizajes más significativos y funcionales” (Jareño, 2019). Dicha herramienta, al ser de carácter lúdico, facilita que el alumnado interiorice los distintos conocimientos de una forma más amena y divertida, generando así una experiencia positiva en cada uno de ellos/as. A su vez, es una oportunidad para trabajar aspectos tales como la motivación, la curiosidad, el esfuerzo y la cooperación dentro del aula.

En cuanto a la evaluación de esta herramienta, los docentes han de tener en cuenta cuatro puntos clave:

- La capacidad para resolver problemas.
- La toma de decisiones.
- La competencia de los estudiantes.
- El desempeño del alumnado en el juego.

A partir de estos parámetros, tanto los docentes como los alumnos/as, podrán comprobar los avances que van logrando. Además, la gamificación puede valerse de herramientas, plataformas convencionales y digitales, así como implantarse de una manera transversal mediante diferentes metodologías. Una de ellas puede ser la técnica del aula invertida (flipped classroom). Esta estrategia pedagógica consiste en invertir los papeles tradicionalmente establecidos dentro de la educación para adaptarlos a una enseñanza más productiva y novedosa para el alumnado. Es decir, trata de promover una implicación activa por parte de estos, permitiendo que sean los protagonistas de su propio aprendizaje, mientras que el docente es el encargado de emitir pautas y servir como guía de ese aprendizaje. Son los alumnos/as los encargados de realizar la búsqueda de la información para, posteriormente, ponerla en común en la clase ante el resto de sus compañeros y, con la ayuda del docente, resolver las dudas que hayan surgido durante el proceso. Por lo tanto, se trata de una propuesta didáctica muy atractiva para fomentar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

- ❖ Por último, existen otras estrategias como la meditación y la relajación que pueden y deben ser trasladadas al contexto del aula, debido a la cantidad de beneficios que producen. Algunos de esos factores positivos pueden ser el desarrollo del autocontrol, la mejora de la concentración y de la atención, la conciencia sobre el propio cuerpo y el entorno, la disminución de la ansiedad, etc.

Para finalizar, cabe mencionar la pluralidad de técnicas y tácticas que se pueden llevar a cabo en los centros educativos para fomentar los factores, ya mencionados con anterioridad, que intervienen durante el proceso de aprendizaje de los alumnos/as, tales como la curiosidad o la inteligencia emocional. Así, para impulsar la curiosidad en los niños/as se puede:

- Alentar la observación por parte de los mismos, incentivando la formulación de preguntas y que, de esta manera, descubran el mundo que les rodea.
- Proporcionarles libros, materiales e, incluso, visitas que fomenten y estimulen su interés.

- Favorecer la manipulación de recursos, así como la realización de experimentos sencillos para que indaguen por sí mismos y les invite a iniciar y profundizar en su aprendizaje.

En cuanto a los diversos recursos que se pueden utilizar para trabajar la inteligencia emocional en el aula pueden encontrarse los libros, cuentos, material audiovisual, actividades en grupo, etc. Se puede destacar en este punto una referencia creada de manera específica para el trabajo de las emociones, los Emotiblocks de Miniland, originada para niños/as a partir de 2 años y que pretende que los alumnos/as conozcan las emociones básicas a través de diferentes personajes que ellos mismos pueden crear e intercambiar cuando quieran. De esta manera se potencia la competencia digital, la cual es fundamental en la educación actual. Por otro lado, según diversos psicólogos y pedagogos, según la revista CHILD (1998), existen múltiples estrategias que el docente debe tener en cuenta a la hora de trabajar con los alumnos/as. Algunas de ellas son:

- Valorar siempre primero los esfuerzos de los alumnos y luego trabajar sobre lo que hay que reforzar, mejorar y corregir.
- Reforzar lo positivo tanto de ellos/as como de otras personas.
- Dar a los niños la oportunidad de expresar sus cualidades.
- Demostrarles afecto y aprender junto a ellos/as sobre la comunicación no verbal.
- Dar responsabilidad, destacando sus aciertos, no los defectos.

A través de dichas estrategias se conseguirán alumnos/as más felices a la par que empáticos, respetuosos y seguros de sí mismos.

“Somos emociones, y si somos emociones debemos intentar buscar la emoción en los niños y en las niñas. Tenemos que plantearnos qué les preocupa, qué les gusta, qué les motiva” (Bona. 2015).

## **6. El papel de los nuevos docentes: los neuroeducadores**

Para respetar lo anteriormente expresado y aplicar los fundamentos de la neuroeducación dentro de un aula es ineludible que el profesorado presente un perfil adecuado para ello. Es decir, no se trata solo de transportar estas ideas y valores al

alumnado, sino que debe poseer una serie de rasgos en la personalidad que le permitan realizar una transmisión íntegra y completa durante la docencia.

De esta manera, el docente debe analizar sus conductas y realizar una autoevaluación emocional constante para comprobar que está capacitado para impartir esos fundamentos desarrollados por la ciencia y, de este modo, producir un aprendizaje transversal y profundo con su alumnado. Y es que con el avance de la sociedad se ha de actualizar también la educación y, para ello, se precisa de nuevos docentes que posean las características adecuadas para conseguirlo. Por lo tanto, se trata de poseer una serie de rasgos personales, como puede ser la predisposición a emitir una enseñanza integral, la capacidad de aprendizaje permanente, la facilidad para transmitir no solo conocimientos sino también elementos esenciales como los valores, etc. En definitiva, que sirva como un buen modelo emocional para el alumnado, ya que la mejor manera de enseñar es dando un buen ejemplo.

## **Conclusión**

Para concluir este trabajo de revisión teórica sobre la neuroeducación queremos destacar, en primer lugar, la trascendencia de esta ciencia dentro del ámbito educativo. Consideramos que no solo se trata de una labor importante, sino que es absolutamente necesaria para promover un desarrollo adecuado e integral en el alumnado, ya que promueve un crecimiento completo y global, incluyendo las diferentes esferas que forman parte de la vida de una persona. De ello deriva la relevancia de introducir el estudio y aplicación de estos conocimientos desde la primera infancia, para promover desde el inicio de la vida el pleno desarrollo de los niños/as.

En segunda instancia, pensamos que el hecho de que la conformen diferentes ciencias como la psicología, la pedagogía, etc., permite que se nutra de los componentes necesarios para ampliar sus horizontes. Es decir, otorga la posibilidad para que se transforme en una ciencia muy útil y completa aunque, a su vez, entraña una dificultad desmesurada. Como consecuencia de ello se da la complejidad para transportar esos reconocimientos que ofrece esta ciencia al entorno educativo, pero que si se realizara de manera habitual y apropiada, tendría múltiples beneficios en los niños/as.

Por ello, el docente posee un papel trascendental, puesto que es el encargado de fomentar estos aspectos positivos para el desarrollo del niño/a en todos los ámbitos posibles. En su mano se encuentra la capacidad para incrementar, mediante sus estrategias y herramientas, la curiosidad, la motivación, la creatividad, la ilusión, etc. Y es que la educación no puede seguir encerrada en las cuatro paredes de un aula, no puede seguir fundamentada en los principios y bases del siglo pasado, sino que se torna necesario un cambio radical del paradigma social. La educación debe amplificarse y cubrir muchos más aspectos que el meramente académico. Por lo que para llegar a este objetivo se necesitan maestros preparados a conciencia, capacitados para romper con todos los esquemas impuestos hasta la actualidad y ser lo suficientemente valientes como para propulsar una educación superior. De esta manera, se trata de trazar un nuevo camino que ha de incluir estas habilidades para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para concluir, cabe destacar una parte que consideramos esencial en todo este proyecto y es la relevancia de la educación emocional para promover un aprendizaje efectivo y afectivo. Con emoción y sentimiento todo es posible y, es por ello, que creemos que debe implementarse no solo dentro de las aulas sino también fuera de ellas. Para

lograrlo, se necesita de nuevos docentes, implicados y preparados para impartir un nuevo modelo de educación, que sea capaz de romper con los moldes tradicionales establecidos y propicie una educación mucho más transversal donde el alumno y su aprendizaje, íntegro y vital, sean los factores realmente importantes y no meros recipientes de contenidos.

La neuroeducación aún no ha llegado a su punto álgido, es un proceso lento y delicado que cuesta llevar a cabo. De hecho, pasará mucho tiempo hasta que se produzca este acontecimiento, pero si continuamos por esta senda llegaremos a un buen destino educativo. Y es que el camino es largo y costoso, pero merece la pena luchar por llegar al final del mismo.

Educar la mente sin educar el corazón, no es educar en absoluto.

Aristóteles (s.f.).

## Bibliografía

- Caballero, M., (2017). *Neuroeducación de profesores y para profesores*. Madrid, España: Ediciones Pirámide.
- Educaweb. (2018). El mindfulness: beneficios y pautas para aplicarlo en el aula. Barcelona, España. Recuperado de: <https://www.educaweb.com/noticia/2018/11/06/beneficios-mindfulness-aula-18600/>
- García, A. (21 de septiembre de 2017). Todo sobre la neuroeducación: Qué es, para qué sirve, y cómo aplicarla en la escuela y en casa. [Mensaje en un blog]. Cognifit. Recuperado de: <https://blog.cognifit.com/es/neuroeducacion-que-es-y-para-que-sirve/>
- García, R. Pérez, A & Torres, A., (2018). *Educación para los nuevos medios*. Quito, Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala.
- Guillén, J. [Padres formados]. (2018, Marzo, 10). Neuroeducación en el aula: de la teoría a la práctica. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://vimeo.com/274063594>
- Howard-Jones, P., (2011). *Investigación neuroeducativa. Neurociencia, educación y cerebro: de los contextos a la práctica*. Madrid, España: Editorial La Muralla.
- Mora, F., (2017). *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid, España: Editorial Alianza.
- Mora, F. [Aprendemos juntos]. (2018, Julio, 9). ¿Qué es la neuroeducación? [Archivo de vídeo]. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=d2Fud46xFPQ>
- Mora, F. [Aprendemos juntos]. (2018, Diciembre, 5). El maestro es la joya de la corona de un país. [Archivo de vídeo]. Recuperado de: [https://www.youtube.com/watch?v=tUuaB-TcQw0&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=tUuaB-TcQw0&feature=emb_logo)
- Rodríguez, M., (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona, España. Editorial Octaedro.

Tiching (25 de julio de 2019). Francisco Mora: “Haga curioso lo que enseña y todos los niños le prestarán atención”. [Mensaje en un blog]. Tiching blog. Recuperado de: <http://blog.tiching.com/francisco-mora/>

## ANEXO 1

### Dificultades en el aprendizaje

A través de la neuroeducación y los diferentes tipos de enseñanza mencionados con anterioridad, se debe elaborar un aprendizaje personalizado para dar respuesta al amplio abanico de dificultades que se producen a nivel cerebral y que se pueden encontrar dentro de un aula. Algunas de las más comunes son:

- **Dislexia.** Se encuentra dentro de lo que se conoce como dificultades específicas de aprendizaje (DEA). Los problemas que pueden observarse en las escuelas se concretan en diferentes áreas como el habla, la lectura o la escritura, haciendo que los niños/as que la padecen tengan un déficit en el proceso fonológico, auditivo y/o visual. En este caso, se trata de una dificultad en el aprendizaje que afecta a la lectoescritura.
- **Discalculia.** Se encuentra inmersa, al igual que la dislexia, en las dificultades específicas de aprendizaje (DEA). En este caso se trata de cualquier alteración relacionada con los números. Es decir, que el alumnado con discalculia tiende a confundir los números y los signos, a la vez que presenta dificultades a la hora de realizar cálculos mentales.
- **Disgrafía.** De la misma manera que la dislexia y la discalculia, la disgrafía está dentro de las dificultades específicas de aprendizaje. Este trastorno se asocia con los obstáculos que se presentan en la expresión escrita. Algunos de los síntomas más comunes son las dificultades visuales espaciales, dificultades para deletrear y para escribir a mano, así como problemas de gramática.
- **Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH).** Este tipo de trastorno puede darse con o sin hiperactividad. Se caracteriza por tres síntomas fundamentales: la disminución de la atención, la impulsividad y la hiperactividad, aunque esta última puede no presentarse en todos los alumnos/a. Suele detectarse en la infancia y, de hecho, es lo recomendable para poder actuar a tiempo, pero también es cierto que resulta un proceso de difícil diagnóstico hasta los 7 años de edad.

Por otro lado, además de estas dificultades de aprendizaje, existen una serie de lesiones cerebrales que pueden resultar bastante complejas como puede ser el autismo. Este desorden, que se encuentra encuadrado dentro del trastorno del espectro autista (TEA), se identifica por una diversidad de factores, pero entre ellos destaca la dificultad en la comunicación e interacción social, el comportamiento repetitivo o compulsivo y la selectividad en los intereses, entre otros.

En definitiva, todas las dificultades mencionadas, sumadas a muchas otras que se pueden dar desde la infancia hasta la madurez de una persona, acarrearán una serie de complicaciones en el aprendizaje que tendrá que ser solventado mediante diferentes estrategias y ayudas que permitan superar dichas limitaciones. Es por esa razón que se torna esencial la labor del docente y su mayor implicación en estos casos.

“Sin duda, que un maestro avezado en conocimientos elementales de estos casos, tales como la dislexia, la discalculia o autismo, puede poner en conocimiento de los padres sobre esta situación para la correspondiente intervención médica o psicológica” (Mora. 2017 p.190).