

# **INSTITUTO PEDAGÓGICO NACIONAL MONTERRICO**

## **Programa de Complementación Académica**

### **Bachillerato en Educación**



#### **NEUROEDUCACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE NIÑOS DE SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA**

#### **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN EDUCACIÓN**

ALCANTARA CRUZ, Judith Diana

GARRIAZO PUMA, Karina Judith

GUILLEN QUISPE, Sara Ruth

MOLINA DELGADO, Rocio Gilva

Lima – Perú  
2020

## **DEDICATORIA**

A todos nuestros familiares y maestros del Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, a nuestra estimada profesora Brigitte Barreda Colán; por su abnegado acompañamiento y comprensión en esta labor al servicio de los estudiantes del país.

## RESUMEN

El presente estudio pretende demostrar la estrecha relación entre la neuroeducación y el aprendizaje en niños de edad escolar. En ese sentido se busca examinar cómo en los procesos, factores y estrategias de aprendizaje se evidencian los principios neurocientíficos.

La investigación se realizó a partir de la revisión bibliográfica nacional e internacional, prestando especial interés en las fuentes que citan información educativa. Así, se describen los aportes de la neuroeducación y, desde allí, la neurodidáctica, como escenario más cercano para comprender el nuevo rol del docente.

En síntesis, el estudio multidisciplinario del cerebro emocional constituye el eje de esta propuesta neurocientífica. Por ello, las estrategias de aprendizaje deben partir por educar la emocionalidad, la curiosidad; desde este marco, favorecer la atención y los procesos cognitivos más complejos como el pensamiento y el lenguaje.

**Palabras claves:** Neurociencia, neuroeducación en la niñez, procesos y factores de aprendizaje, neurodidáctica.

## ABSTRACT

The present study demonstrate the close relationship between neuroeducation and learning in school-age children. In this sense, it seeks to examine how neuroscientific principles are evidenced in learning processes, factors, and strategies.

The research was carried out from the national and international bibliographic review, paying special interest in the sources that cite educational information. Thus, the contributions of neuroeducation and, from there, neurodidactics, are described as the closest scenario to understand the role of the teacher.

In summary, the multidisciplinary study of the emotional brain constitutes the axis of this neuroscientific proposal. For this reason, learning strategies must start by educating emotionality, curiosity; from this framework, favor attention and more complex cognitive processes such as thought and language.

**Key words:** Neuroscience, childhood neuroeducation, learning processes and factors, neurodidactics

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
ÍNDICE .....	v
INTRODUCCIÓN .....	vii
ANTECEDENTES .....	ix
<b>CAPÍTULO I: LA NEUROEDUCACIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1 Definición de neurociencia .....	12
1.2 Definición de neuroeducación.....	13
1.3 Principios de la neuroeducación .....	14
1.3.1 Principio 1: Somos seres únicos y exclusivos.....	15
1.3.2 Principio 2: La influencia genética no es determinante.....	15
1.3.3 Principio 3: Preparación del cerebro antes del nacimiento.....	16
1.3.4 Principio 4: Conexiones neuronales después de nacer .....	16
1.3.5 Principio 5: Oportunidades y etapas .....	16
1.4 Bases biológicas de la neuroeducación .....	19
1.4.1 El cerebro que aprende .....	19
1.4.2 Plasticidad del cerebro como base del aprendizaje .....	21
1.4.3 Las neuronas espejo.....	22
1.4.3.1 Las neuronas espejo y su relación en el aprendizaje	23
<b>CAPÍTULO II: NEUROEDUCACIÓN EN LA NIÑEZ .....</b>	<b>24</b>
2.1 El proceso de aprendizaje.....	24
2.1.1 La atención .....	25
2.1.2 La percepción .....	25
2.1.3 La memoria .....	26
2.2 Factores que intervienen en el aprendizaje .....	26
2.2.1 Salud.....	27
2.2.2 Alimentación .....	28
2.2.3 Sueño .....	29
2.2.4 El Arte .....	30
<b>CAPÍTULO III: ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DESDE LA NEUROEDUCACIÓN.....</b>	<b>32</b>
3.1 La neurodidáctica.....	32
3.1.1 Rol del docente desde la neurodidáctica. ....	33

3.1.2 El papel de la emoción en el aprendizaje .....	34
3.1.3 La curiosidad para aprender .....	35
3.1.4 Solo se puede aprender lo que se ama .....	36
3.1.5 El papel de la resiliencia en la neurodidáctica .....	36
3.1.6 Los neuromitos. ....	40
3.2 Estrategias: herramienta útil para la enseñanza en el aula.....	41
3.2.1 La actividad lúdica y el aprendizaje. ....	41
3.2.2. Importancia de la neuroeducación en el aprendizaje.....	43
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES .....	45
REFERENCIAS.....	46

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo trata sobre la neuroeducación en el aprendizaje de la niñez. Es una investigación basada en la revisión bibliográfica de estudios en el campo educativo, con énfasis en la labor docente y las estrategias para la implementación de su práctica pedagógica. Busca favorecer la reflexión y mejorar nuestra intervención a partir de la comprensión de cómo la neurociencia se relaciona con el aprendizaje.

La organización de este abordaje ha considerado tres capítulos. En el primer capítulo, “La neuroeducación”. En este acápite se describe la naturaleza de la neuroeducación como disciplina de la neurociencia; en ese marco, se abordan sus principios y las bases biológicas del cerebro en el aprendizaje de los niños.

En el segundo capítulo, “La neuroeducación en la niñez”, se señalan los procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje: la atención, percepción, memoria; asimismo, las condiciones internas del aprendizaje tales como: la salud, alimentación, el sueño y el arte.

En cuanto al tercer capítulo, “Estrategias para mejorar el aprendizaje desde la neuroeducación”, se describe el papel del docente en la innovación de estrategias para promover el aprendizaje en los niños. Primero de manera general, y luego ya de forma específica citando algunas propuestas teóricas.

Frente a lo expuesto, se subraya la importancia del reconocer que el aprendizaje es un proceso complejo, cuyo estudio debe alejarse de cualquier determinismo genético. Reconocer que conocer el funcionamiento del cerebro es la prioridad para entender el aprendizaje, principalmente, del niño, que por sus características evolutivas, su vida está colateralmente vinculada con ciertos periodos críticos de desarrollo.

En conclusión, esta investigación propone un marco importante para crear e implementar las estrategias de enseñanza con un criterio más lógico y pertinente. Al retar la dinámica entre el docente y el estudiante, apela no solo al manejo de ciertos principios novedosos sobre el aprendizaje, sino al dominio de un conocimiento práctico, cuya rigurosidad permitirá evaluar constantemente nuestra práctica pedagógica.

## ANTECEDENTES

Luego de realizar la revisión respectiva sobre la neuroeducación en el aprendizaje de niños de Educación Primaria, se identificaron algunas fuentes de carácter internacional y otras de nivel nacional.

El primer estudio considerado tiene como título “Neuroeducación”, corresponde a una investigación elaborada por Sofía Herrero Martín, en el país de España, en el año 2016. Este trabajo se presentó para la obtención del grado de Bachiller en Educación Especial.

El objetivo general fue reconocer los aportes de la neurociencia cognitiva en el aprendizaje de niños entre 3 a 4 años de edad. En cuanto a los objetivos específicos fue diagnosticar cuáles son los estudiantes que presentan mayor necesidad educativa en el aula; el otro objetivo, fue plantear una propuesta didáctica para optimizar sus capacidades.

Sobre la metodología, esta corresponde a un corte experimental, descriptivo. Se buscó analizar la atención y el componente emocional a partir de estímulos de una secuencia didáctica con docentes de distintos estilos de enseñanza. Las estrategias que se utilizaron fueron: las asambleas, los espacios de descanso.

Se concluye que, además de la atención y los procesos cognitivos, la propuesta de enseñanza debe considerar actividades de recreación y soporte emocional; sin ello, el aprendizaje carece de sentido.

En suma, este trabajo es pertinente como antecedente, pues aborda el estudio del aprendizaje desde el enfoque neuroeducativo. También se asemeja, ya que nos ofrece una propuesta didáctica que se sustenta en características de sus principios que se pueden implementar en el trabajo con niños de edad escolar.

El segundo antecedente es el trabajo realizado por Angélica Aristizabal, que en la ciudad de Bogotá, durante el año 2015, realizó el estudio titulado “Avances de la

Neuroeducación y aportes en el proceso de enseñanza - aprendizaje en la labor docente

El objetivo general fue identificar cuáles son las teorías cerebrales que explican el aprendizaje en niños de edad escolar. En cuanto a sus objetivos específicos, se centró en reconocer la importancia de las habilidades emocionales en el aprendizaje y las estrategias que desde este marco se pueden plantear.

Sobre la metodología, se asumió el enfoque cualitativo siguiendo el tipo de estudio documental que abordó la literatura actual de los principios neuroeducativos.

Se concluye que las instituciones educativas deben promover una cultura participativa desde una comisión donde la educación de las emociones se sustente en política educativa, solo así se puede aspirar a una enseñanza interdisciplinar.

Se considera que este antecedente es pertinente al presente estudio, pues aborda la teoría neurocientífica del aprendizaje aunque con énfasis en el rol del docente desde un marco político referencial.

Finalmente, el tercer antecedente constituye una investigación nacional. Dicho estudio se realizó en la ciudad de Trujillo por Lesly Valverde Vera, tesis para obtener el grado de Doctor en Educación en el año 2018. Bajo el título: Neuropedagogía lúdica en el desarrollo de la inteligencia naturalista en estudiantes de 5 años de instituciones educativas del nivel inicial, Trujillo -2017.

Buscó como objetivo general identificar el efecto de la neuropedagogía en la inteligencia naturalista de estudiantes de 5 años de colegios de dicha ciudad; en cuanto a los objetivos específicos, se centró en implementar un programa de neuropedagogía lúdica,

El tipo de investigación corresponde al enfoque cuantitativo, diseño cuasiexperimental. En este contexto, se concluyó que la neuropedagogía lúdica mejora las competencias estipuladas en el currículo nacional, en efecto, la dimensión indagación y alfabetización científica, logró una media de 6.0 y 5.4 puntos respectivamente, luego de aplicar el programa.

La pertinencia con el presente estudio radica en que aborda el estudio de las estrategias de enseñanza en los niños desde un enfoque neuropedagógico. Así, permite reconocer que el juego, amparado en estrategias neuroeducativas, genera un aprendizaje significativo a la vez que puede ser articulado, sin dificultades, a las demandas curriculares del sistema educativo nacional.

## **CAPÍTULO I: LA NEUROEDUCACIÓN**

### 1.1 Definición de neurociencia

Las teorías que explican el aprendizaje priorizan procesos internos o externos. Dentro de los primeros encontramos los microsistemas biológicos. Es en esa perspectiva que la Neurociencia presta especial interés por comprender cómo funciona el cerebro cuando el estudiante construye sus conocimientos.

La relación entre el aprendizaje y el cerebro es una preocupación permanente en los neurocientíficos. En esa línea, desarrollan principios que enfatizan en ciertos procedimientos para alcanzar un aprendizaje de calidad. Tales principios implican, ante todo, identificar qué se entiende por neurociencia y cuáles son sus implicancias.

Según Beiras (1998) la neurociencia es el estudio multidisciplinario del cerebro humano y de cómo la actividad cerebral se vincula con el aprendizaje. En efecto, el conocimiento de la neurociencia colabora en la comprensión de los procesos de aprendizaje de los estudiantes y, además, orienta las formas de relación entre el docente y el estudiante.

Para la UNESCO (1995), un estudio de la complejidad indicada, involucra la participación integral de las ciencias biológicas, humanas y exactas sobre el aprendizaje. El aprendizaje expresa una modificación sustancial de sus bases biológicas logrando un impacto multidimensional de todos los esquemas cerebrales.

En el campo educativo, la neurociencia modifica la enseñanza tradicional, cambiando paradigmas en cuanto a las estrategias de enseñanza. Subraya la importancia de incorporar los estilos de aprendizaje en los planes curriculares y la planificación en correspondencia a las habilidades y competencias de los estudiantes.

Muchos autores han estudiado y propuesto ideas acerca de los cambios que deberían darse en la enseñanza, orientando las estrategias y mecanismos de

monitoreo y retroalimentación, en consecuencia, cómo enseñar de manera más apropiada, efectiva y agradable.

Según Bosada (2019) la neurociencia educativa ayuda a comprender la relación entre las emociones y pensamientos de todos sus actores; a los docentes, a comprender de qué manera aprenden sus estudiantes, para poder de este modo lograr la enseñanza de forma más eficaz.

En suma, la neurociencia estudia de forma holística las bases biológicas del aprendizaje, de las funciones emocionales y cognitivas que la implica. Asimismo, exige de la investigación implementar condiciones para crear nuevos métodos de enseñanza.

## 1.2 Definición de neuroeducación

La neuroeducación es un enfoque que se desprende de la neurociencia, es uno de sus campos de acción, centrado en lo pedagógico y, de forma más concreta, en el aprendizaje. Así, la neuroeducación, brinda instrumentos valiosos para la enseñanza en contextos donde tiene gran presencia la relación entre el docente y el estudiante (Mora, 2015).

La construcción de estos instrumentos implica para los educadores una incesante evaluación en su práctica pedagógica, buscando mejorar la calidad y preparación de lo que enseña, facilitando así el aprendizaje de cada estudiante. Entonces la neuroeducación es una nueva disciplina que surge de las investigaciones realizadas por otras disciplinas, donde conocer el funcionamiento del cerebro aporta de información muy importante acerca de cómo optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje.

La neuroeducación nos da a comprender los instrumentos que nos brinda la neurociencia a la educación que sirvan como guía para enseñar de manera eficiente, tanto en la escuela y en todos los ámbitos relacionados con la enseñanza del ser

humano; instrumentos que sirvan para evidenciar obstáculos en los niños, que ayuden a formar mejores ciudadanos.

Uno de los retos del sistema educativo, sobre todo, consiste en superar la brecha entre el bienestar social y el rendimiento académico. Desde la neuroeducación resulta vital tener en cuenta el bienestar emocional, social y físico de los niños, si queremos que ellos sean capaces de resolver problemas cotidianos, ejercitar el autocontrol o utilizar de forma adecuada cualquier función ejecutiva. Al respecto, Restrepo (2008) menciona que en dicha actividad se considera la memoria a corto plazo o de trabajo. La operativización de estas funciones permite desarrollar otras funciones complejas como el pensamiento y el lenguaje.

Por ende, el aprendizaje y las emociones guardan una estrecha relación; su integración hacen posible las funciones cognitivas más complejas. Esta es una cualidad que nos diferencia de otras especies, que nos permite tomar decisiones adecuadas, siendo imprescindibles para un buen desempeño de la vida cotidiana y el bienestar de los estudiantes.

La evaluación de la educación desde este punto de vista científico, nos dice que el conocimiento del órgano responsable del aprendizaje: el cerebro, hará posible desarrollar un pensamiento analítico, crítico y creativo; imprescindible para lograr un aprendizaje para la vida y que no se restrinja solo a lo estrictamente académico.

### 1.3 Principios de la neuroeducación

En este tiempo donde todos los estudiantes están inmersos en la tecnología, es necesario superar la distancia respecto a la enseñanza tradicional. En esta perspectiva, identificar cuáles son las líneas de acción de la neurociencia involucra atender a las nuevas propuestas educativas, en este caso, centrada en el conocimiento del cerebro y estrecha relación con las emociones, una de sus premisas principales. Para Bueno (2017), estos son los principios:

### 1.3.1 Principio 1: Somos seres únicos y exclusivos.

La unidad biológica del ser humano se expresa en poseer un cerebro que lo hace singular, cuyas actividades orientan patrones de comportamiento esenciales, justo por su singularidad. Esto quiere decir que cualquier experiencia y proceso educativo influye en cada persona de forma particular.

Son aproximadamente 86.000 millones de neuronas se ponen en acción cuando aprendemos. Sin embargo, no es la cantidad de neuronas lo que la hace especial, sino la complejidad con que estas van estructurando esquemas mentales, dotando al aprendiz de un potencial inconmensurable.

Esta cualidad se explica mediante un fenómeno conocido como la plasticidad cerebral. Desde el papel de docente, involucra que, las experiencias proporcionadas diariamente, en las que comprenden los procesos de enseñanza-aprendizaje, favorecen una mayor reorganización neuronal y reserva cognitiva, mientras más específicas sean las condiciones curriculares. Esas diferencias hacen factible que cada niño y niña sea propietario de diferentes habilidades, inteligencias y talentos. En ese sentido, cada aprendizaje es un universo, puesto que la complejidad del cerebro supone que cualquier experiencia y todo proceso de enseñanza aprendizaje van a interceder de manera diversa en cada persona, según cómo se planifique y cómo lo procese el estudiante.

### 1.3.2 Principio 2: La influencia genética no es determinante.

La interacción del genoma y el entorno influyen en el aprendizaje. La genética de los padres influye en la construcción de redes mentales, que bajo ciertas condiciones serán más favorables para el aprendizaje. Sin embargo, antes del nacimiento, se recibe el impacto del medio ambiente, la estimulación juega aquí un papel importante.

El epigenoma contribuye a regular el funcionamiento de algunos genes mediante la adición de ciertas moléculas al ADN, sin alterar el mensaje. No

obstante estas circunstancias no actúan solas, sino se ven expuestos a cambios ambientales, que incluso se producen de forma diferenciada.

### 1.3.3 Principio 3: Preparación del cerebro antes del nacimiento.

El cerebro no solo se forma, sino se prepara desde su concepción. El embrión inicia la programación del cerebro mediante síntomas, hecho que puede ser visualizado sólo 18 días después de la fecundación. Es el ectodermo, una de las capas de la piel, que tardará muchos meses en convertirse en un cerebro funcional, luego estas las células iniciarán el cambio de su forma, pegándose y formando un surco hasta cerrarse y formar el tubo neural.

El tubo neural es el antecedente más próximo al cerebro, partes de su estructura permanecerá la figura cilíndrica y acabará formando la médula espinal. Dicho proceso, posteriormente, iniciará la formación de neuronas, desde ese momento el cerebro estará preparado para realizar las conexiones entre ellas.

### 1.3.4 Principio 4: Conexiones neuronales después de nacer

Las células y las neuronas se construyen y reconstruyen por siempre. Aproximadamente a los 4 años de edad, la reproducción de las neuronas se ha desarrollado de forma tal que permite garantizar el desarrollo potencial de las funciones cognitivas del aprendizaje. En la niñez, el cerebro sigue en continua formación y las neuronas aún están a la mitad de lo que tendrá cuando llegue a la adultez.

Esta característica define los periodos sensitivos en las diferentes etapas del desarrollo humana. Así, el lenguaje

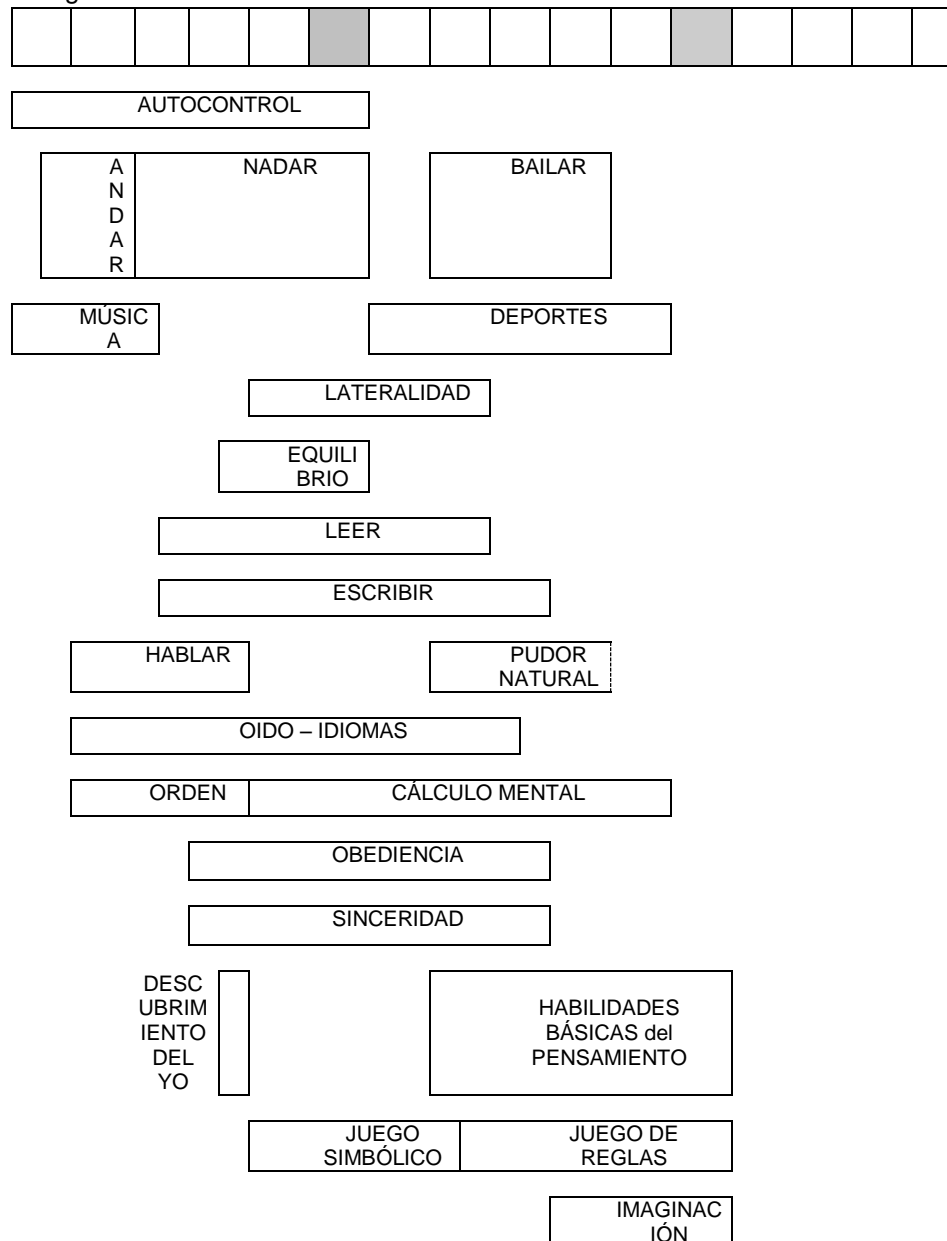
### 1.3.5 Principio 5: Oportunidades y etapas

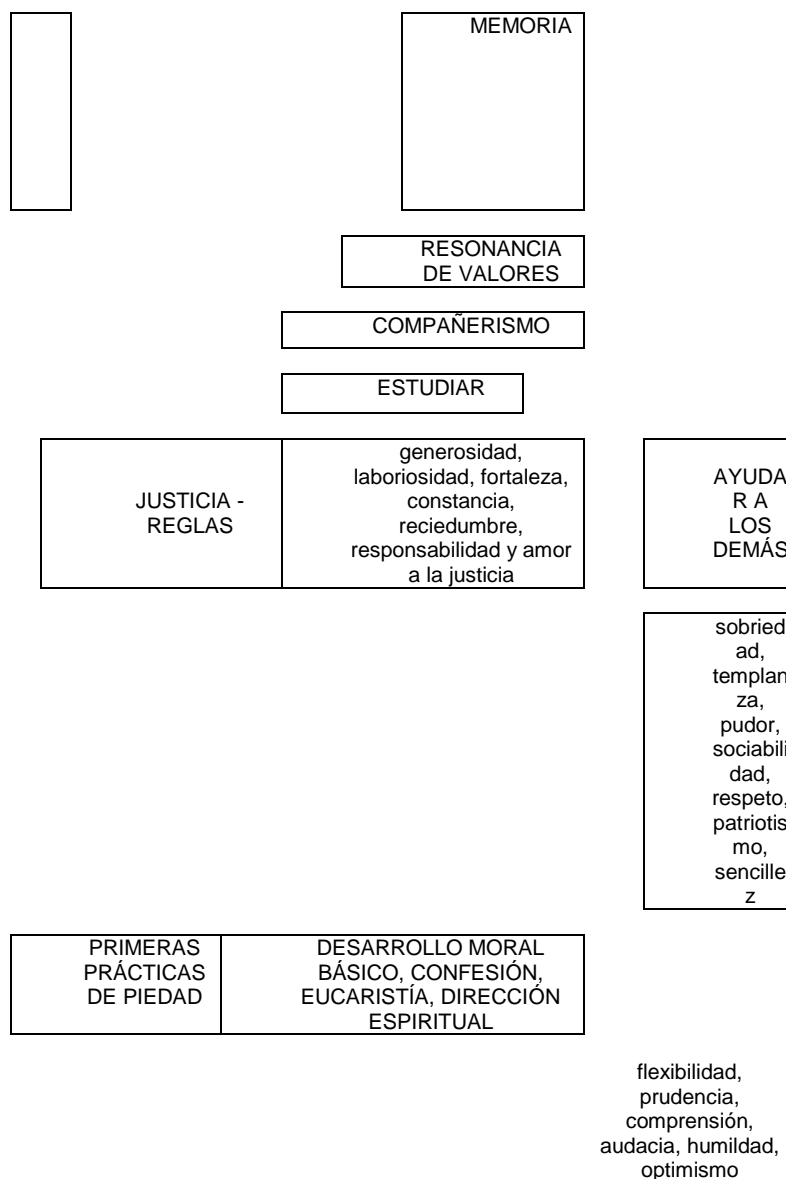
Existe una correlación entre el nivel de desarrollo cerebral y el estudio del ser humano desde un punto de vista etéreo. Esto, sin duda, debido a que todas las actividades corporales y mentales son dirigidas por la función cerebral, reflejándose claramente en el comportamiento en un periodo específico. De allí

que, la adaptación y la readaptación del ser humano frente al ambiente que lo rodea gracias al cerebro crea oportunidades múltiples de aprendizaje.

De la misma forma, los estudios en Neurociencias han demostrado que estas oportunidades responden a un calendario madurativo de desarrollo o línea base. Así, existen mejores etapas para aprender habilidades cognitivas y valores. Veamos el esquema siguiente:

Edad cronológica





Fuente: Adaptado de Corominas, F. (2009) . *Virtudes Humanas*. España: Palabra.

De 0 a 3 años, Etapa fundamental para marcar el carácter y temperamento, marcado por el sentido del orden. Es importante realizar feedbacks de todo lo que acontece y aprende del mundo a través de sus experiencias. Esta etapa constituye un periodo sensitivo para fortalecer el vínculo con las familias encargadas del niño o niña.

De 4 a 11 años, Esta etapa se caracteriza por la significatividad que precisa el niño para la lectura, escritura y el cálculo mental; así como para el aprendizaje

de actitudes vinculadas a la obediencia y la responsabilidad. El cerebro remarca utilidad a los aprendizajes incorporados a partir de reglas, el juego reglado, principalmente. El sentido de autoridad de los padres, madres o cuidadores será crucial.

Adolescencia, En la línea del trabajo comunitario, el cerebro adolescente pretende posicionarse en el mundo. Como educadores se debe ofrecer oportunidades y espacios de reflexión donde le permita al adolescente pensar y discernir sobre su experiencia desde un sentido social.

Mora (2017) sostiene que la maduración emocional del adolescente posee un deseo por romper límites y no cumplir normas, sin embargo colateralmente es ese sentido crítico que le sirve para negociar en mutuo acuerdo con el mundo adulto.

Por todo lo mencionado, el ambiente que se brinda a los niños y niñas en edad escolar, debe contribuir de forma responsable a tomará posición de sus conexiones cerebrales y que se reflejará en un cambio de su conducta o aprendizaje.

## 1.4 Bases biológicas de la neuroeducación

### 1.4.1 El cerebro que aprende

Según Bueno (2017), cuando amamos, rechazamos, discrepamos, protegemos y olvidamos, todo se gesta en el cerebro, en la actividad aproximada de sus 86.000 millones de neuronas. Esta característica emocional del cerebro nos ofrece elementos para comprender cómo interviene en el aprendizaje.

El cerebro adulto humano pesa entre 1300 a 1400 gr., tienen un gran cerebro comparado con el de algunos animales en relación con el peso de todo el cuerpo. Externamente podemos observar como característica más notoria sus circunvoluciones o pliegues, que es parte de la corteza cerebral, estos pliegues le permiten aumentar el área de superficie (más células por  $\text{cm}^2$ ).

La flexibilidad para aprender está dada por la extensión de corteza cerebral, la cual es muy amplia. La sangre proporciona al cerebro la energía suficiente, aporta con nutrientes tales como la glucosa y proteínas.

Cada hora, 36 litros de sangre son recepcionados por el cerebro. En cuanto a su equilibrio electrolítico, necesita de 8 a 12 vasos de agua para lograr su correcto funcionamiento. En esta línea el consumo de agua resulta fundamental para optimizar el aprendizaje, en su defecto, la deshidratación, problema muy común en las aulas escolares, explicaría el letargo y debilitamiento para rendir efectivamente.

Un cerebro que aprende requiere de oxígeno, es decir, la quinta parte del oxígeno del cuerpo. Se logra mayores niveles de atención, mejor funcionamiento mental cuando se respira un aire de con mayor calidad, un aire que contenga más oxígeno y algunas tratamientos han incidido en los denominados “fármacos inteligentes”, para reforzar la vigilia y la concentración.

En los procesos de operatividad cerebral intervienen dos tipos de células: neuronas y neuroglia. Son esenciales para el funcionamiento del cerebro, ya que se encargan de tratar la información y transportar las señales químicas y eléctricas en todas direcciones.

La neurociencia aborda el estudio de conocer funcionamiento y especialidades de estas neuronas, a sabiendas que el cerebro tiene regiones específicas donde se desarrolla cada actividad, dependiendo cual sea, esta región y las neuronas que lo componen, actuarán. Al respecto, Kadell, Schwartz & Jessell (2001) indican que las regiones del cerebro están compuestas por grandes grupos de neuronas; en ese sentido, las conductas muy complejas podrían localizarse en regiones específicas del cerebro.

#### 1.4.2 Plasticidad del cerebro como base del aprendizaje

El cerebro puede formar nuevas conexiones neuronales y fortalecer las existentes. A esta cualidad del sistema nervioso, particularmente del cerebro, se le conoce como neuroplasticidad.

Cada una de nuestras experiencias tiene un impacto singular en el cerebro, en consecuencia, este se remodela y acomoda constantemente. De esta manera, son las vivencias las que posibilitan aprendizaje durante toda la vida. Para Guillén (2016), la neuroplasticidad permite que nos liberemos de los determinismos genéticos.

Entonces se puede afirmar que la plasticidad cerebral desde la perspectiva de aprendizaje, constituye una puerta abierta a la creencia, ya que nos brinda una luz de esperanza para que nuestros estudiantes mejoren en su aprendizaje.

La práctica relativamente permanente, es decir, el esfuerzo incidirían en la dimensión genética. En esta línea el papel del docente consiste en fortalecer, estimular los talentos y capacidades, logrando que las habilidades en escenarios intencionados retroalimenten de forma aún más compleja, la naturaleza del aprendizaje.

Debido a su aporte en el desarrollo de las emociones, la neuroplasticidad aporta significativamente a la enseñanza. El docente para educar debe provocar la curiosidad, orientación pedagógica fundamental para la construcción del conocimiento. Según Gotay (2008) en el aprendizaje, la emoción debe ser atractiva, para que concrete un sentimiento positivo.

La relación entre emoción e interés es clara. Al captar la atención del estudiante es preciso que se realice un descentramiento, clave para el desarrollo afectivo, que está gobernado por un pensamiento egocéntrico. Muchos neurocientíficos están investigando cómo las emociones orientan la atención y establecen significados, es decir, se integran a los procesos cognitivos.

Por todo esto, se infiere que las emociones son fundamentales para lograr el aprendizaje, fortalecer procesos más holísticos, que es el fin principal de la educación: el desarrollo humano integral. No hay verdadero aprendizaje que no pase primero por los sentidos, la piel, esto es, las emociones.

La utilidad de la neuroplasticidad en este acápite se resume en la posibilidad reconocer los componentes neuronales del aprendizaje de las emociones. Entonces, la estimulación fortalecerá las condiciones naturales de comunicación. Para Mora (2017), la comunicación social empieza desde las conexiones neuronales y su consecución, la creación de redes cerebrales. Las emociones permiten trascender lo inconsciente en conciencia, es más, la comunicación interna, en aprendizaje.

Todo ello, nos permite referir procesos de especialización neuronal, en otras palabras, ciertas neuronas responsables de posibilitar las interacciones por medio del contacto físico, mental, corporal; que necesariamente es vinculante. En los niños, las consecuencias serían educativas de estos estudios nos permite distinguir a la empatía pedagógica.

#### 1.4.3 Las neuronas espejo

Las neuronas espejo está asociadas a la memoria episódica, autobiográfica del ser humano. En un contexto pedagógico, cuando un niño logra identificar su vida con la de su maestro, está poniendo en relieve el funcionamiento de estas neuronas. Según Araceli (2018), esta tipología está encargada de la empatía, son una clase de neuronas que guardan información y permite al individuo identificar una situación almacenada en la memoria.

Por lo tanto, tienen una gran influencia y participan activamente de la comprensión de las emociones complejas; desarrollar empatía, es una emoción compleja, pues implica la participación de diversos actores y un contexto personal.

La escuela permite situar al hombre en el tránsito de su la evolución. Al respecto, Gardner (2007), cree ahora que un impulsor clave de este camino fue la

proliferación de neuronas espejo en los humanos primitivos. Tomando en cuenta lo mencionado, el reto de las neurociencias consistiría en cómo aprender a educarlas desde las didácticas especializadas o educación formal, incluso, de ámbitos no tan formales.

#### 1.4.3.1 Las neuronas espejo y su relación en el aprendizaje

La capacidad de relacionar para aprender, desde la imitación, se fundamenta en la intervención de las neuronas espejo.

Para Bustamante (2004) los estudiantes tienen la capacidad de seguir al modelo gracias a la maduración de las neuronas, la cual aparece precozmente después del nacimiento. Esto explicaría por qué la capacidad de imitar en los niños es superior a la de los adultos; esta sería la etapa sensitiva.

Las habilidades socioemocionales se contagian, es decir, un docente empático logra captar mejor la atención de los estudiantes, no solo porque resulta interesante, sino además, porque posibilita el desarrollo de sus condiciones naturales.

En resumen, una forma eficiente de aprendizaje es la imitación, tomando los modelos a seguir es fácil que un niño empiece a seguir los mensajes. Cabe agregar que el aprendizaje por descubrimiento marcaría con un valor agregado una mayor importancia al aprendizaje por imitación.

## CAPÍTULO II: NEUROEDUCACIÓN EN LA NIÑEZ

### 2.1 El proceso de aprendizaje

Aprender es un proceso por el cual construimos conocimiento a partir de experiencias y la práctica; es un cambio relativamente permanente de la conducta como consecuencia de la práctica. En la realización de este proceso, se requiere que la información se recepcione a través de los sentidos en nuestro cerebro, para que después pueda ser utilizada.

Desde la etapa embrionaria hasta la vejez, el cerebro sigue cambiando. Durante los primeros 30 años de vida, logran su máximo desarrollo. Posteriormente, y para determinadas circunstancias, el cerebro adulto posee cierta flexibilidad para crear nuevas células y conexiones. En esta evolución, es la niñez, donde el cerebro se irá esculpiendo a partir de influencias tanto biológicas como del entorno.

La neuroeducación en la niñez parte del concepto que todo aprendizaje se genera a través de un proceso que compromete al cerebro, cuyo impacto del medio será crucial desde edades muy tempranas. Los receptores de estímulos que se producen en el ambiente serán los encargados de procesar la información, registrar, elegir, recordar, emitir respuestas motoras, fortalecer capacidades, y otras funciones de mayor complejidad.

Por otro lado, el aprendizaje en la niñez, está altamente influenciado por el componente emocional. Dado ello, el cerebro del niño goza de la disponibilidad para potenciarse e tanto las experiencias educativas recojan efectivamente su curiosidad, interés y se desarrollen en un adecuado clima de trabajo entre el docente y el estudiante. Al respecto, Golemán (2009) precisa que las emociones son importantes para afianzar todos los procesos de aprendizaje, siendo esencial tanto para quien enseña como para el aprendiz.

En efecto, un elemento clave de la neuroeducación se refiere a cómo favorecer la gestión adecuada de las condiciones considerando tanto los procesos racionales como

los afectivos. Una regla general en la neuroeducación consiste en conocer cómo se desarrollan los procesos cognitivos básicos: atención, percepción y memoria; pues son a partir de ellos que se irán desarrollando niveles de organización más complejo como en pensamiento y el lenguaje, lo cual fue explicitado en el capítulo anterior. Así, el reconocimiento de estos procesos mentales, de mayor sensibilidad en la niñez, nos permitirá valorar de manera más amplia y pertinente cómo aprendemos.

### 2.1.1 La atención

La atención es un proceso cognitivo que orienta el aprendizaje. Es decir, controla y regula las otras actividades mentales (percepción y memoria). Como función cognitiva, su papel es fundamental en la modificación de la percepción, pues permite discriminar entre los distintos estímulos del entorno.

De la atención depende el resto de las actividades del procesamiento de información. La memoria sensorial sirve de registro para la información que llega del ambiente, y es en este sistema donde tiene a bien la atención selectiva, que distingue el material relevante del trivial.

Los niveles de conciencia se expresa gracias a la conexión de diversas neuronas que se encuentran dispersas en la corteza cerebral y el tálamo. Entonces, la atención media y potencia las funciones cerebrales de mayor incidencia racional.

Según Mora (2006) la atención y la curiosidad guardan estrecha relación, a mayor interés, el nivel de atención es más alta. En esta línea el papel de las escuelas para promover el aprendizaje implica prestar especial trabajo al diseño de actividades y propuestas educativas que despierten la motivación, el descubrimiento y la interacción positiva.

### 2.1.2 La percepción

Proceso cognitivo primario, entendido como la información recogida acerca del medio ambiente natural gracias a los receptores sensoriales, cuya función

consiste en seleccionar, organizar e interpretar los estímulos captados por estos receptores.

Se mencionó en el acápite anterior que para el desarrollo de este proceso mental, es básico el funcionamiento de los procesos de atención. En esta lógica, la atención permite focalizar las percepciones en estímulos determinados, desestimando la relevancia de otras fuentes.

Para Góngora (2008) la percepción es el acto de tomar conciencia de los objetos del medio. Por ello, además, de ser la suma de estímulos, es también un proceso resumido que aumenta con la experiencia personal, coadyuvado por la organización informativa de datos sensoriales y expectativas.

### 2.1.3 La memoria

Una información logra ser un aprendizaje cuando interviene la memoria: almacenamiento, recuperación y, sobre todo. Su desempeño intelectual así codificar, almacenar y recuperar datos. Según los aportes de la psicología cognitiva de Yáñez Canal (2010), lo que realmente importa es saber cómo se desarrollan estos procesos de la memoria y qué tan bien responde la memoria de largo plazo en escenarios donde es necesario recuperar información para razonar y aplicarlas en situaciones problemáticas y específicas.

En el contexto escolar, comprender este esquema cognitivo es especialmente interesante para determinar qué saben las personas y cómo utilizan ese conocimiento enfocándonos en las actividades que sean realmente significativas y pertinentes a su implicancia en el desarrollo humano.

## 2.2 Factores que intervienen en el aprendizaje

La atención al implicar la curiosidad, el interés y por ende, la motivación, guarda estrecho vínculo con las habilidades socioemocionales; solo así se puede garantizar un aprendizaje integral. De la misma forma, su relación con la dimensión biológica resulta

importante, así por ejemplo, el factor nutricional o la alimentación, factor genético promueven o limitan el desempeño.

En consecuencia, el educador necesita conocer acerca de la trayectoria de sus alumnos, si desea proporcionar al proceso de desarrollo aprendizajes significativos y asertivos desde su práctica pedagógica tendrá que identificar cuáles son las condiciones internas y externas que favorecen el aprendizaje comprendiendo que la educación como proceso integral no puede dejar exento la naturaleza de los factores

### 2.2.1 Salud

Según Bueno (2017), plantearse retos es muy necesario para salud de nuestro cuerpo, por ende, para nuestro cerebro, pues favorece el crecimiento al mantenernos activos. En cambio, la sobreestimulación dado por estrés o emociones negativas limita el desarrollo de las capacidades desde edades tempranas.

En esta línea, la calidad de vida la gestante debe ser una prioridad de las políticas educativas, con énfasis en la creación de programas preventivos para el buen comienzo de la vida. La salud de la persona y de las prácticas educativas tiene un marco integral, multidisciplinario, preventivo y promocional.

Estas medidas incluyen la psicoeducación de la madre, se trata de que ella pueda comprender que su conducta y acción, desde la etapa prenatal, pueden transformar el proceso de desarrollo cerebral planificado genéticamente de su menor.

Durante la educación primaria, este factor de salud sigue siendo indispensable; es decir, la normalidad o irregularidad con la cual crece un niño, la prisa con la que empieza a respirar, la eficiencia del médico, pueden afectar de manera significativa su rendimiento académico.

Por todo ello, el desarrollo neuronal sigue dándose incluso después del nacimiento. Hoy se sabe que la verdadera estimulación, a nivel psicogenético, radica en promover espacios de interacción finos que estimulen de manera multisensorial el aprendizaje del niño.

En este sentido, es importante informar a la comunidad educativa sobre el impacto de los ambientes y experiencias de cómo diversos factores pueden alterar el desarrollo cerebral del infante. Además, es fundamental motivar a los padres de familia, a que proyecte y viva naturalmente experiencias de vínculo y plenitud con sus hijos.

Cabe, entonces, detenerse a reflexionar acerca de lo anunciado por la Organización Mundial de Salud (OMS) cuando define que la salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de enfermedades. Así, la prevención, seguimiento continuo y trabajo en conjunto son pilares de una propuesta educativa que aspira a potenciar el aprendizaje, y aún más el desarrollo humano desde etapas tempranas.

### 2.2.2 Alimentación

La alimentación es un factor indispensable para una adecuada maduración cerebral. Los nutrientes adquieren relevancia particular según los periodos críticos del desarrollo cerebral, una alimentación balanceada y va a determinar la diferencia en el desarrollo cerebral.

Otros elementos de la alimentación como el agua, glucosa y sal; el cerebro de los niños necesita de determinados nutrientes, para desempeñar algunas funciones vitales como la neurotransmisión y la neurogénesis.

Así, también la alimentación cumple un rol básico en el desarrollo cognitivo, más aún en la primera infancia. Así por ejemplo, en un estudio realizado sobre el porcentaje de la leche materna en la dieta de niños recién nacidos presentaba un

incremento de grandes volúmenes de sustancia blanca cerebral y con coeficientes intelectuales verbales óptimos (Delange, 2000; Lozoff y Georgieff, 2006).

Adicionalmente, algunos nutrientes producen mayor influencia e impacto en el cerebro que otros, obedeciendo también a la región y circuitos neurales que se ven afectados. Entre estos nutrientes, se encuentran las proteínas, las grasas, el hierro, el zinc, el yodo, el selenio, la vitamina A, colina, el ácido fólico, etc.

En definitiva, una adecuada nutrición se relaciona tanto con los alimentos esenciales para la salud y con las condiciones básicas para el desarrollo educativo del niño. Por consiguiente, es importante el rol del adulto y del educador, en este aspecto, para que el estudiante logre crecer y aprender con calidad.

### 2.2.3 Sueño

La calidad y cantidad del sueño es otro de los aportes fundamentales de la neurociencia, imprescindible en la primera infancia. Antaño, se creía que el sueño traducía un periodo de descanso del cerebro descuidando funciones como la respiración.

La tercera parte de nuestra vida permanecemos durmiendo, se sabe, además, que el ciclo biológico del sueño en el niño es peculiar; mientras se duerme ciertas partes de nuestro cerebro tienen un rol más protagónico que cuando estamos despiertos. Cuando un niño duerme recupera energía y el cerebro vuelve a procesar las experiencias almacenadas durante las horas en las que se estuvo despierto.

Por lo expuesto, en el sueño se realizan procesos cognitivos claves, necesarios para el aprendizaje, concretamente, para la memoria a largo a lo largo de la vida. Asimismo, el sueño influye en el desarrollo humano del niño; la falta de sueño perjudica la capacidad cognitiva y salud física, su tratamiento educativo involucra escenarios que prioricen la motivación el descanso, la emocionalidad y características comunes y personales de quien aprende.

Por consiguiente, se puede afirmar que un niño que no tiene calidad de sueño, no será capaz de aprender de la forma correcta, ya que, como se mencionó, durante el sueño profundo se afianzan los aprendizajes y se procesan las experiencias obtenidas durante el día.

Según Hill (2007), en cuanto a la cantidad de horas que debe dormir un niño, ha determinado los siguientes datos, en promedio:

Edad: 6 y 12 meses. Los niños deben dormir aproximadamente entre 14 a 15 horas, con dos a tres siestas al día.

Edad: 1 y 2 años. Los niños emplean en promedio de 12 a 14 horas de sueño por día.

Edad: 3 a 6 años. Los niños van perdiendo progresivamente la necesidad de tener una siesta a media mañana o media tarde. Emplean de 10 a 12 horas de sueño por día.

Cabe agregar que la calidad del sueño implica también tener ciertos cuidados sobre el mismo: un ambiente ventilado a temperatura acorde a la salud y edad; sin sonidos estridentes; en silencio y a oscuras. Se aconseja crear un ritual al momento de dormir mediante horarios y actividades previas que estimulen la relajación y la salud emocional.

#### 2.2.4 El Arte

El juego constituye una de las actividades artísticas en el niño, la creatividad, sobre todo, si es educado. Desde antes del nacimiento, uno de los primeros sentidos que pueden estimularse, aun cuando el cerebro primitivo, tubo neural, se está formando es el tacto y la audición. No cabe duda, entonces, que apreciar la música y manipular instrumentos musicales están filogenéticamente enraizados con las aptitudes artísticas del infante.

El arte promueve habilidades emocionales y cognitivas en lo niños. Fomenta la creatividad, la imaginación y la disciplina. Los educadores pueden aprovechar

este potencial para implementar estrategias de enseñanza integradoras, incluso, multidisciplinares, a favor de la mejora en su práctica pedagógica y planificación curricular.

El cerebro registra y almacena datos de maneras diversas, según el contexto, la modalidad sensorial, el equilibrio biológico del momento y, fundamentalmente, la carga emocional. La neuroeducación en la niñez parte de la premisa de que la mente humana no es una especie de disco rígido donde la información puede ser simplemente, colocada; la información procesada está teñida por la vida, la cultura y la sensibilidad de quien aprende.

## **CAPÍTULO III: ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DESDE LA NEUROEDUCACIÓN**

### 3.1 La neurodidáctica

Al referirnos a la neurodidáctica, necesariamente, estamos estudiando cómo se enseña y, en ese sentido, cuál es el papel del docente, ya que, es él, quien plantea las estrategias para lograr los aprendizajes que se espera en todos y cada uno de los estudiantes.

Se trata de apropiarse de los principios neurocientíficos desde la didáctica. Es decir, el docente a partir de las experiencias que cada niño trae consigo debe plantear distintas estrategias que propicien e influyan en el aprendizaje. Los procedimientos tienen que basarse en los conocimientos que nos brinda esta disciplina.

Para Morales (2015) el objetivo principal de la neurodidáctica consiste en crear y brindar metodologías que fomenten, en el día a día, un mayor desarrollo cerebral. Este énfasis evidenciaría un nuevo horizonte en la educación.

Lo anterior indica un cambio en las metodologías. Superar la enseñanza tradicional centrada en el papel protagónico del docente, centrada exclusivamente en los factores externos del aprendizaje. Supone superar el aula de clase como un lugar de rutina, donde ya los niños han empezado a expresar su desmotivación con frases como “Otra vez con los mismos materiales, las mismas canciones”, etc. Estas frases son un ejemplo claro de que el docente está enseñando centrándose en solo su perspectiva, sin crear interés por lo que va a aprender.

El docente asume un rol de transformador del cerebro de sus estudiantes. Por medio de la neurodidáctica diseña espacios de aprendizaje a través de una enseñanza descubridora, novedosa y, sobre todo, considerando las particularidades de cada niño, sin olvidar el papel de la curiosidad y las emociones.

### 3.1.1 Rol del docente desde la neurodidáctica.

Vincular el aprendizaje y el cerebro hace imprescindible la reestructuración de la práctica docente considerando que todos los procesos mentales y afectivos tienen como sustrato la actividad cerebral. Según Carles (2004) la neurociencia es la disciplina que busca entender cómo la función cerebral da lugar a las actividades mentales, tales como la percepción, la memoria, el lenguaje e incluso la conciencia.

Al enseñar el docente debe partir de un marco multidisciplinario. Sus estrategias deben recoger los aportes y la integración de la pedagogía, la psicología cognitiva y la propia neurociencias. Esta nueva línea de pensamiento regula su accionar estableciendo una relación constante entre el cerebro y el aprendizaje (Mora, 2018).

En esta tarea, el docente asume que el cerebro evoluciona, dichos cambios deben ser adoptados en el acompañamiento de sus estudiantes. Esta práctica reconoce el enorme potencial que lleva dentro el cerebro y las grandes demandas educativas del entorno. Este rol refuerza la idea de concebir los pensamientos, emociones, sentimientos, entre tantas otras habilidades.

Los cambios de la práctica docente explican la metodología donde la naturaleza plástica del sistema nervioso y el cambio del comportamiento de los estudiantes son interdependientes. El diseño de los espacios en el aula y, fundamentalmente, las estrategias de promoción del pensamiento reflexivo y de evaluación de los aprendizajes favorecen este aprendizaje.

Por todo, ello, conocer al cerebro es, en la actualidad, un reto para los educadores y toda la comunidad educativa, es una visión más cercana a las bases del desarrollo humano, los factores intrínsecos que gobiernan sus conductas y los cambios del comportamiento bajo escenarios intencionados.

### 3.1.2 El papel de la emoción en el aprendizaje

Según Mora (2018), la emoción es el elemento principal al enseñar. Se debe provocar la curiosidad para que el estudiante aprenda con interés; la emoción estimula las funciones de la atención y procesamientos de alta demanda cognitiva.

En ese sentido, la neurodidáctica plantea estrategias que promueven el interés como principio base y no primero bajo el indicador de favorecer el razonamiento complejo. La curiosidad optimiza el intercambio de información. El origen de la palabra emoción, señala la interrelación con el medio que le rodea, es decir, con el docente.

La activación de la emoción implica la participación de dos áreas del cerebro, cuyos circuitos requieren de estimulación suficiente para optimizar la discriminación de los estímulos del exterior. El sistema límbico, el tronco cerebral, la corteza pre frontal orbitaria, la amígdala, el hipocampo, el hipotálamo y la sustancia reticular activadora ascendente, intervienen en ese proceso.

Por otra parte, el papel de las emociones se evidencia cuando se ejercitan las funciones de la memoria episódica, por ejemplo, cuando el docente formula actividades de aprendizaje para que los estudiantes reúnan y traigan consigo a la memoria distintos sucesos, ya sea, penosos o satisfactorios relevantes de un hecho en el que participa o ha sido observado. Con ello se explicita que la emoción facilita el procesamiento racional, los dos están íntimamente relacionados; ello se debe a la construcción anatómica del cerebro.

Se concluye que primero es la emoción y luego la razón. Este principio exige a los docentes remirar las estrategias que viene utilizando y a internalizar que la emoción es la base fundamental de su quehacer docente, además, le permite que a través de nuevas estrategias se rompan brechas para beneficiar el aprendizaje de cada discente. Al direccionar la atención, sin emoción no hay percepción ni memoria.

En la actualidad se observa que la didáctica está orientada a priorizar los conceptos cognitivos sobre el significado emocional. Sin embargo, como se ha mencionado, párrafos anteriores, un niño no puede aprender, si antes no ha sido motivado o desconoce lo que va aprender.

Por ello, activar este cociente emocional resulta ampliamente relevante. Toda acción debe ser acompañada por la emoción; pues dependiendo de cómo se entona, cómo nos expresamos, finalmente, cómo nos involucramos con el estudiante se podrá crear ese atractivo capaz de activar una atención plena.

En definitiva, la emoción y la cognición son interdependientes. La información que se utiliza durante el aprendizaje viaja, en principio, por el sistema límbico, principal sistema que gobierna el desarrollo emocional. Si a ello le sumamos las características propias de un menor, cuya evolución lo prepara más para actuar desde su emocionalidad, la tarea del docente, en este campo, es indudablemente fortalecer la forma cómo se comunica más que lo que dice. Para Mora (2018) la información que recibimos pasa por los sentimientos, el sistema límbico antes de ser enviada a la corteza cerebral, encargada de las actividades mentales racionales.

Así, la emoción se construye, no se escucha, ni se dice; es el mecanismo regulador de la enseñanza, de las estrategias y de los mecanismos que monitorean y retroalimentan el aprendizaje. En resumen, los docentes no deben ser los protagonistas, son referentes importantes y, sobre todo, mediadores para la construcción de actitudes y conocimientos.

### 3.1.3 La curiosidad para aprender

El aprendizaje es esencia abstracto. Este esfuerzo cognitivo requiere de primera mano un alto nivel de disposición; los estudiantes se movilizan siempre que aquello que van a aprender los motive, sea significativo, es decir, despierte su curiosidad. Para aprender, se necesita que este estímulo inicial sea interesante

y novedoso. De esta manera se activa la atención y se desarrollan los distintos procesos del aprendizaje. La curiosidad se entiende como aquello que enciende la emoción y esta a su vez hace posible la atención. Solo se llega a ser verdaderamente consciente si antes se siente.

El deseo de conocer algo nuevo y diferente acompaña a hombre desde el origen de su vida y de la vida. En ese sentido, la calidad de su aprendizaje depende de cómo convive; en el contexto educativo, de cómo se relaciona y afectado por sus pares y docente.

Un buen aprendizaje produce cambios profundos en el cerebro emocional y contribuyen definitivamente en el propio desarrollo de la persona. De allí que, desentrañar las mejores estrategias para optimizar la didáctica, es una de las tareas principales de la neuroeducación.

#### 3.1.4 Solo se puede aprender lo que se ama

En la neurodidáctica, el estudio del cerebro es dialogante, esto es, busca el consenso entre los diversos aportes de la pedagogía, las didácticas específicas, las ciencias biológicas, entre otras. Esta característica explica, a su vez, un estudio integral del cerebro, por ende, del aprendizaje y, por lo tanto, nos permite entender por qué solo lo que se ama se aprende.

Potenciar los cimientos del cerebro emocional nos lleva a la educación durante los primeros años de vida y la niñez. No es una recomendación, sino un imperativo, pues solo lo que es perdurable en el tiempo puede trascender. Por ello, la conciencia del amor es aprender a educar nuestro aprendizaje hacia las verdaderas necesidades de la persona.

#### 3.1.5 El papel de la resiliencia en la neurodidáctica

El camino para el logro de conocimientos saludables, exige disciplina, práctica permanente y enfrentamiento a numerosos retos de naturaleza concreta, abstracta y de situaciones de la vida, muchas veces problemáticas sociales. En

esa perspectiva, el desarrollo de la resiliencia y saber cómo educarla es uno de los pilares de la neurodidáctica.

Según Guillén (2013) la resiliencia es la capacidad para hacer frente a la frustración y salir reforzados de la superación de las adversidades, implica no solo soportar las vicisitudes, sino, también, construir en medio de ellas. Se entiende que la neurodidáctica posibilita de elementos al docente para enseñar a producir conocimientos que promueva el desarrollo de competencias para la vida.

La resiliencia impulsa el desarrollo exitoso del estudiante y del docente, toda vez que diseñe estrategias y las socialice en escenarios donde el estudiante pueda darle sentido, utilidad y esfuerzo. No hay aprendizaje educativo que no considere esfuerzo cognitivo. Algunas condiciones para que ello sea efectivo: debe crearse un clima emocional claramente positivo donde reine el optimismo, la seguridad, la creatividad y el liderazgo.

Se requiere de estrategias que acepten y gestionen las relaciones entre los tres componentes esenciales del proceso enseñanza-aprendizaje: docentes, aprendientes y padres o tutores. Desde la neurodidáctica se ha insistido que sin caer en un determinismo genético, se puede aprender a ser optimista, a interpretar las dificultades como desafíos, en esto consiste la resiliencia,

Una de las utilidades de esta propuesta educativa consistirá en promover relaciones humanas satisfactorias entre el docente y sus estudiantes, y entre pares, experiencias en las que predomine una enseñanza creativa y permanentemente retadora, considerando el trabajo colaborativo y la solución de problemas y toma de decisiones con sentido social.

En este plano, la educación de la resiliencia no se opone al reconocimiento y aceptación del error como fuente del aprendizaje, es parte del mismo proceso de aprendizaje. Estos datos corroboran la necesidad de enseñar desde las emociones: aprender a disfrutar de lo que hacemos sin ninguna pizca de amargura ni lamentaciones.

El docente debe enseñar que los errores son inevitables. Desde que comenzamos a dar nuestros primeros pasos y tropezamos, pero luego nos levantábamos y volvemos a caminar, estamos aprendiendo cruzando errores. Guillén (2013) constata la presencia del impulso luego del error siempre que se eduque hacia la mejoría y el éxito.

Otra estrategia consiste es la educación de la autonomía y, al mismo tiempo, el sentido del humor. Nuestro cerebro necesita sentirse bien, con estímulos que posibiliten y se sientan buenos. Esto se logra solo cuando mejoramos la conciencia y autorregulación emocional.

Estas líneas de trabajo constituyen, a grandes rasgos, orientaciones para hacer más entendible cómo la resiliencia está presente en los procesos de enseñanza y cómo puede ser un efectivo muro de contención de las adversidades inevitables en el plano del desarrollo escolar.

Un estudio más específico, en términos individuales, nos permite reconocer que algunos estudiantes poseen rasgos genéticos resilientes, sin embargo, la mayoría de las características de la resiliencia pueden desarrollarse en el entorno, siendo la escuela el espacio más preparado para ello. Henderson y Milstein (2003) plantean la universalidad de la resiliencia, es decir, todos estamos preparados para desarrollar esta capacidad de acuerdo a la calidad de las interacciones con el medio.

En muchas escuelas, fundamentalmente de los países menos desarrollados, existen obstáculos para construir resiliencia en sus estudiantes, cada docente en su aula puede crear condiciones adecuadas para favorecer su construcción. Es cuestión de entender su importancia y de habilidad propositiva en esa dirección como un proceso no acabado, perfectible, se trata de un proceso dinámico y libre que se construye durante toda la vida.

Para Milstein (2003) la resiliencia comprende unos seis pasos que presentan cómo las escuelas y los docentes pueden ayudar a promover la resiliencia en niños y niñas:

- Enriquecer los vínculos positivos con los padres y con los estudiantes. Se busca fortalecer las relaciones con los estudiantes, cuidadores y, en general, integrar a la escuela con la comunidad. Esto se logra mediante una política de participación involucrando a las familias con las familias y actividades hacia los estudiantes que refuercen su sentido de pertenencia mediante labores de responsabilidad social, el arte y deporte.

- Fijar límites claros y firmes. Se aborda el cumplimiento de las normas de convivencia con la participación de los miembros de la comunidad educativa; se enfatizan en los límites basados en buen trato y en el sentido de responsabilidad como criterio para fomentar la disciplina en el aula y la escuela.

- Enseñar habilidades para la vida. Con hincapié en el concepto de construir en medio de la adversidad, se propician actividades hacia la cooperación, asertividad, manejo emocional y del estrés.

- Brindar afecto y apoyo. Consiste en dar respaldo y aliento a los estudiantes y familias de forma responsable y pensando siempre de forma propositiva. Es el paso principal, pues no se podrá superar verdaderamente una dificultad sino se construye afecto, sino de construye, en esta línea, incondicionalmente.

De forma concreta, se requiere que el docente dedique más tiempo a construir relaciones satisfactorias con sus estudiantes, tomarlos en cuenta siempre, estimularlos atendiendo a su diversidad; identificar las fortalezas con una perspectiva de mejora continua; ocuparse cuando enfrentan situaciones difíciles; implica ponerse en el lugar de todos sus estudiantes respetando su individualidad.

- Establecer y transmitir expectativas elevadas. Una estrategia consiste en transmitir de forma realista y optimista sus expectativas sobre su aprendizaje. Se

retroalimenta con frases motivadoras, con evidencias claras asegurando que el estudiante sea consciente de su progreso y dificultades.

Para el logro de este paso, será necesario que el docente manifieste sus expectativas elevadas vinculándose emocionalmente con cada estudiante, espacios pertinentes y momentos adecuados; es preciso una enseñanza con estrategias personalizadas, tutoriales, incluso, atención individualizada.

- Brindar oportunidades de participación significativa. Ello se logra cuando los estudiantes participan en la construcción colectiva de sus conocimientos bajo el criterio de significatividad y utilidad de lo aprendido, y evaluar con la aplicación de estrategias orientadas a establecer metas ayudando a otros en la consecución de las mismas.

#### 3.1.6 Los neuromitos.

Se entiende como neuromitos a las explicaciones falsas que se han gestado sobre interpretaciones equívocas y creencias de la neurociencia. Trasladadas al campo educativo se sustentan en hipótesis simples, o de carácter muy general. Ninguna de sus aseveraciones posee contenido profundo ni mucho menos han sido demostradas científicamente. Sin embargo, ha logrado calar en la opinión pública, influenciada, principalmente, por los medios de comunicación masiva. Por lo tanto, son creencias sin fundamentos que relacionan a ideas neurociencia y han impactado en el sector educativo.

Los neuromitos limitan el avance real que está alcanzando el desarrollo de los estudios científicos. En ese sentido, desde las investigaciones neurocientíficas, (Medel & Camacho, 2019), los neuromitos más comunes se basan en la utilización de parte del potencial neuronal, situación que, en definitiva, le resta el impacto que el aprendizaje ejerce sobre el desarrollo cerebral.

Los padres, ante especulaciones y comparaciones en el aprendizaje, esperan que sus niños desarrollen de sobre manera habilidades cognitivas antes

que las otras dimensiones del desarrollo humano. Exigen a los docentes que los niños de 4 o 5 años, ya deben leer, incluso escribir; ignoran que aprender de manera efectiva en la escuela, demanda del juego, la espontaneidad, lo sensorial.

Uno de los neuromitos muy conocidos es el “Efecto Mozart”, es decir, que exponer a los niños a la música por el gran compositor Mozart, permitía significativamente elevar la capacidad intelectual en los menores. En esta misma línea, investigaciones posteriores también afirmaron que no solo apreciar la sinfonía de Mozart apoyaba el desarrollo de habilidades de orden superior sino también otro tipo de músicas, ayudaban, además, a desarrollar habilidades de psicomotricidad fina de manera terapéutica.

Por el contrario, se ha podido demostrar que la música con ciertas características auditivas activa determinadas áreas sensoriales y motoras, influyendo favorablemente en el desenvolvimiento del niño. Asimismo, se ha constatado que manipular eficientemente un instrumento musical como el piano, por ejemplo, favorece el desarrollo de la atención, y potencia las aptitudes mentales como la memoria, la discriminación auditiva y el lenguaje comprensivo.

Una de las creencias erróneas más difundidas es que el estudiante solo pone en ejercicio el 10% de su actividad cerebral, dando a entender que la tarea del docente consistiría en favorecer situaciones de aprendizaje para que funcione el porcentaje restante. Hoy en día ya quedó demostrado contundentemente que son las redes neuronales las que optimizarían una mayor capacidad mental y emocional; estos esquemas mentales estarían asociados a una mejor capacidad de respuesta, expresada en la solución de problemas de manera efectiva.

## 3.2 Estrategias: herramienta útil para la enseñanza en el aula

### 3.2.1 La actividad lúdica y el aprendizaje.

Todo niño presenta una predisposición genética hacia el juego, y su aprendizaje gira en torno a esta característica. El cerebro del niño está preparado

para producir, en grandes cantidades, dopamina, neurotransmisor encargado de producir placer, alegría y potenciar el estado de alerta.

En este panorama, se sostiene que desde el nacimiento los mecanismos cerebrales del niño operan al aprender jugando. La dopamina se convierte en un sistema de recompensa cerebral que se estimula en la incertidumbre que se expresa en el juego. La dopamina convierte la incertidumbre del juego en un balde de recompensa cerebral.

La activación de la dopamina pareciera controlar casi todas las funciones principales en el niño. Además se tiene evidencia que este neurotransmisor cumple un papel importante en el intercambio entre el hipocampo y la corteza cerebral (prefrontal), esta última responsable del procesamiento de alta complejidad.

La actividad lúdica impulsa y orienta la memoria de trabajo. El juego permite que se desarrollen de forma integral el registro sensorial, gobernado por el órgano más extenso: la piel.

Esta actividad promueve el desarrollo de la psicomotricidad y de las competencias sociales y blandas (emocionales). Crea oportunidades para favorecer el trabajo en equipo y la autorregulación, lo cual se verá fortalecido con la madurez al llegar al juego reglado. Así, el juego se ha revelado como una necesidad para el aprendizaje infantil, para la mejora de la autoestima, para el incentivo de la creatividad y corporeidad y para el establecimiento de los mecanismos de la socialización.

Para Guillén (2012) todo esto conduce, obviamente, a que el juego sea considerado como una estrategia didáctica en la creación de la curiosidad y el consecuente manejo ideal del aprendizaje. Esto exige que, para la adquisición del aprendizaje, no se le puede quitar nada, ni parodiar. Cuando el docente plantea el juego, debe transcribirlo textualmente, para mantener la frescura conceptual: el juego es la imagen en el espejo del aprendizaje.

En suma, cuando un niño aprende mediante el juego, nunca pierde el tiempo; por el contrario, siempre está aprendiendo. Por ejemplo, un niño que coge el juguete, lo tira, y lo vuelve a coger; está elaborando grabando esquemas mentales y entrenando circuitos motores. Para Arroyo (2014), implicaría establecer secuencias sucesivas en el cerebro y en utilizarlos continuamente.

### 3.2.2. Importancia de la neuroeducación en el aprendizaje

Según Bueno (2017, definir qué es lo importante para un educador, significa dejar de ser una disciplina estudiada solo en marcos neurocientíficos y pedagógicos para llegar a toda la sociedad. Entender a las neurociencias como una forma de interpretar el aprendizaje desde sus orígenes sociales, conociendo la ontología del cerebro y aceptando las posibilidades de reeducarnos.

Con la neuroeducación podremos identificar como el cerebro registra, procesa, retiene y rememora la información, partiendo de estrategias que pluralicen los estilos desde las necesidades del estudiante, priorizando el desarrollo del cerebro emocional y sus mecanismos: la curiosidad, resiliencia, empatía, entre otros. Este es el universo de análisis para y manifestar mejoras en los aprendizajes dentro y fuera del aula.

La neuroeducación brinda herramientas a través de la neurodidáctica para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, implicando la renovación de la práctica pedagógica en el reto de integrar la Pedagogía, Psicología cognitiva y las neurociencias. De esta manera se acerca a la ciencia al aula, permitiendo que los docentes reconozcan como estrategia base: generar climas positivos para el aprendizaje, asumiendo con naturalidad el error. La neuroeducación nos propone practicar de forma más sistemática el trabajo colaborativo, un aprendizaje donde el estudiante es el protagonista y se logren expectativas a partir del refuerzo y amor incondicional de su profesor.

## CONCLUSIONES

Todos los principios neurocientíficos se sustentan en el desarrollo cerebral, iniciándose por el cerebro emocional, que tiene como sustrato al sistema límbico. En ese sentido, las estrategias que desarrolla el docente deben considerar, ante todo, actividades que potencien las habilidades emocionales en el estudiante desde la curiosidad, la empatía, y la resiliencia.

Los procesos y factores de aprendizaje priorizan el nivel interno del desarrollo humano. Así, la atención, percepción y la memoria son procesos racionales que se apoyan en el funcionamiento de las bases orgánicas de la emoción: el sistema límbico.

La neurodidáctica propone estrategias fortaleciendo la dimensión experiencial del currículo. En ese sentido, el docente debe conectarse con la experiencia del estudiante para motivarlo y despertar su interés.

Las estrategias didácticas neurocientíficas asumen que cada estudiante es una unidad biológica, es decir, filogenéticamente distinto, sin embargo, su aprendizaje responde a necesidades asumidas como demandas propias de la edad, el trabajo socializado, el juego, que parten de un calendario madurativo.

El rol del docente es de mediador de experiencias. También constituye un modelo, más aun cuando nos referimos a la educación de las emociones. Esta mediación implica que debe ser un gran conocer de cómo aprende el estudiante, desde las causas, y no meramente un estratega.

El desarrollo cerebral acompaña toda la vida del estudiante. En esa línea la mejor garantía de un aprendizaje verdadero es si se respeta la individualidad biológica del estudiante, de la mano de la responsabilidad que involucra estimular de forma diferenciada su desarrollo, sin perder la perspectiva social del fenómeno educativo.

## RECOMENDACIONES

El currículo debe considerar los principios neuroeducativos del aprendizaje para orientar con mayor solidez los propósitos educativos, los contenidos, la evaluación y, sobre todo, el rol del docente en la enseñanza.

El docente tiene que vincularse con las emociones de sus estudiantes y promover su desarrollo. Esta es una condición para el aprendizaje de los procesos cognitivos como la atención, percepción y memoria.

Los docentes necesitan conocer el funcionamiento del cerebro, el calendario madurativo de sus estudiantes, es decir, las condiciones biológicas que se requieren para aprender.

La neurodidáctica exige la aplicación de actividades mutisensoriales y recreativas, así como, estrategias que involucren la participación constante de toda la comunidad educativa.

La evaluación puede considerar el error como una oportunidad para aprender; sin embargo, siempre debe basarse en el amor. Un docente con altas expectativas sobre sus estudiantes brindará la confianza que ellos necesitan en la asunción de su protagonismo con responsabilidad.

## REFERENCIAS

- Bautista, J. & Navarro, JR. Neuronas espejo y el aprendizaje en anestesia. *Revista Fac Med.* 2011; 59:339-351.  
Recuperado de:  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/28403/38933>
- Beiras, A. (1998). *Estado actual de las neurociencias*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- Bosada, M. (2019). *Neurociencia, ¿una aliada para mejorar la educación?* Barcelona: Educaweb.
- Bueno, D. (2017). *Neurociencia para educadores*. Barcelona: Octaedro.  
Recuperado de:  
<https://octaedro.com/wp-content/uploads/2019/10/10571.pdf>
- Bustamante, E. (2004). *El sistema nervioso: desde las neuronas hasta el cerebro humano*. Colombia: Antioquia.
- Carles, E. Aproximación histórica y conceptual a la Neurociencia Cognitiva. *Revista Cognitiva.* 2004; 16: 41-162.
- Corominas, F. (2009) .*Virtudes Humanas*. España: Palabra
- Gardner, R. & B.; Lieberman, P y Premack, D. (2007). *Sobre el lenguaje de los antropoides*. Madrid: Siglo XXI.
- Goleman, D. (2009). *La Inteligencia Emocional*. México: Vergara.
- Góngora, M. (2008). Diagnóstico del Currículo de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Electrónica de la UNMSM. Tesis de Magíster en Educación. UNMSM,

Lima.

- Gotay, Y. (2008) *Neurociencia: herramienta para facilitar el aprendizaje*. México: Universidad Metropolitana.
- Guillén, J. (2012). *Neuroeducación en el aula: De la teoría a la práctica*. España: Amazon.

Henderson, N. (2003). *Resiliencia en la escuela*. Barcelona: Paidós Ibérica.

- Hill, C. y otros (2016). La relación entre dormir y la memoria de trabajo en niños con condiciones neurológicas. *Neuropsicología infantil. Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 2016; 1-18.
- Kandel, E. (1996). *Neurociencia y Conducta*. Madrid: Prentice Hall.
- Medel, M., & Camacho, J. La neurociencia aplicada en el ámbito educativo. *Revista Internacional de Educación*.2019; 3: 70-81.
- Mora, F. (2018). *Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza.
- Restrepo, F. Funciones ejecutivas: aspectos clínicos. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 2008; 8: 59-76.
- Yáñez, C. (2010). *El viaje al uno en la multiplicidad. La identidad personal y sus sí mismos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.