



Facultad de Humanidades  
Escuela de Ciencias Psicológicas  
Licenciatura en Psicopedagogía

**Estrategias y herramientas de la Neurociencia para facilitar el desarrollo  
cognitivo y emocional en edad preescolar**

(Artículo especializado)

Marta Elisa Diaz Rodríguez

Guatemala, julio 2021

**Estrategias y herramientas de la Neurociencia para facilitar el desarrollo  
cognitivo y emocional en edad preescolar**

(Artículo especializado)

Marta Elisa Diaz Rodríguez

Lcda. Ingrid Johana Paniagua Marín (asesora)

Lcda. Ana Marina Yol (revisora)

Guatemala, julio 2021

## **Autoridades Universidad Panamericana**

Rector M.Th. Mynor Augusto Herrera Lemus

Vicerrectora Académica Dra. Alba Aracely Rodríguez de González

Vicerrector Administrativo M.A. César Augusto Custodio Cobar

Secretaria General EMBA Adolfo Noguera

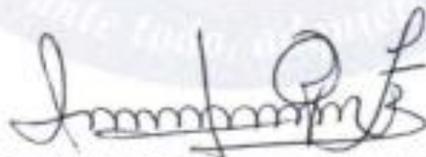
## **Autoridades Facultad Humanidades**

Decana M.A. Elizabeth Herrera de Tan

Vice Decana M.Sc. Ana Muñoz de Vásquez

**UNIVERSIDAD PANAMERICANA FACULTAD DE HUMANIDADES, ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS, Guatemala, mayo 2021.**

*En virtud de que la presente Artículo especializado con el tema: **"Estrategias y herramientas de la Neurociencia para facilitar el desarrollo cognitivo y emocional en edad preescolar"**. Presentada por el (la) estudiante: **Marta Elisa Díaz Rodríguez** previo a optar al grado Académico Licenciatura en Psicopedagogía, cumple con los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad, se extiende el presente dictamen favorable para que continúe con el proceso correspondiente.*



**Licenciada Ingrid Johana Paniagua Marín**  
**Asesora**



**UNIVERSIDAD PANAMERICANA FACULTAD DE HUMANIDADES, ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS, Guatemala, agosto 2021.**

*En virtud de que el presente Artículo Especializado con el tema: **“Estrategias y herramientas de la Neurociencia para facilitar el desarrollo cognitivo y emocional en edad preescolar”**. Presentada por el (la) estudiante: **Marta Elisa Diaz Rodríguez**, previo a optar al grado Académico de Licenciatura en Psicopedagogía, cumple con los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad, se extiende el presente dictamen favorable para que continúe con el proceso correspondiente.*

**Lcda. Ana Marina Yol**  
**Revisora**

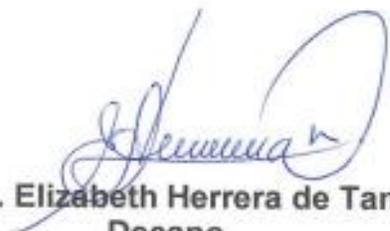


UNIVERSIDAD  
PANAMERICANA

"Subídoria ante todo, adquire subídoria"

UNIVERSIDAD PANAMERICANA FACULTAD DE HUMANIDADES, ESCUELA  
DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS, Guatemala, agosto 2021. -----

En virtud que el presente Artículo Especializado con el tema: **"Estrategias y herramientas de la Neurociencia para facilitar el desarrollo cognitivo y emocional en edad preescolar"**, presentado por el (la) estudiante: **Marta Elisa Diaz Rodríguez**, reúne los requisitos técnicos y de contenido establecidos por la Universidad, esta Decanatura extiende **Dictamen de Aprobación** previo a optar al grado académico de Licenciatura en Psicopedagogía, para que **el (la) estudiante proceda a la entrega oficial en Facultad.**

  
M.A. Elizabeth Herrera de Tan  
Decano  
Facultad de Humanidades



☎ 1779

🌐 upana.edu.gt

📍 Diagonal 34, 31-43 Zona 16

**Nota:** *Para efectos legales, únicamente el sustentante es responsable del contenido del presente trabajo.*

# Contenido

<b>Resumen</b>	<b>i</b>
<b>Introducción</b>	<b>ii</b>
<b>I Parte</b>	<b>1</b>
<b>Neurociencia</b>	<b>1</b>
1.1 Neurociencia	1
1.2 Contribuciones de la Neurociencia	5
1.2.1 En la adaptación	5
1.2.2 En el aprendizaje por imitación	7
1.3 Neurociencia educativa	8
1.4 ¿Cómo entender la relación entre neurociencias y educación?	10
1.5 Cerebro y aprendizaje	12
1.6 Neurociencia cognitiva	16
1.7 Desarrollo de las partes cognitivas del cerebro	18
1.8 Orientación de la Neurociencia a la educación preescolar	18
1.9 Algunos pilares cerebrales básicos	20
<b>II Parte</b>	<b>22</b>
<b>Herramientas de la Neurociencia aplicadas al desarrollo emocional de los preescolares</b>	<b>22</b>
2.1 Inteligencia emocional	22
2.2 En la educación emocional	24
2.3 En la actividad física	25
2.4 La genética y el entorno interactúan en el cerebro para moldear al individuo	26
2.5 La experiencia transforma el cerebro	27
2.6 Los procesos cognitivos y emocionales trabajan en asociación	27
2.7 Los vínculos y el apego son las bases para el cambio	29
2.8 Aprendiendo al aire libre	30
2.9 Pensamiento social, ¿desarrollo individual?	32

2.10 Ejercicios de relajación (Gimnasia cerebral)	35
2.11 Aprendiendo temprano	37
<b>Conclusiones</b>	<b>40</b>
<b>Referencias</b>	<b>41</b>
<b>Lista de tablas</b>	
Tabla 1 Ejercicios de gimnasia cerebral	35

## Resumen

El objetivo del presente trabajo se orienta a evidenciar las contribuciones de la Neurociencia en la educación, de manera particular, a los factores del entorno sociocultural que influyen en el aprendizaje del niño en edad preescolar, mediante la búsqueda de datos y sistemas que denotan su relación con la educación, entorno social y emocional. La Neurociencia está revolucionando el mundo actual permitiendo entender; la emoción, la atención, la memoria, convirtiéndose en una necesidad educativa que pretende integrar el conocimiento de cómo funciona y aprende el cerebro ante el entorno o ámbito educativo.

Los temas a desarrollar en el presente artículo son estrategias y herramientas de la Neurociencia para facilitar el desarrollo cognitivo y emocional en edad preescolar; dentro de éste se despliega una serie de subtemas tales como; definición de Neurociencia y sus contribuciones en la adaptación, en el aprendizaje por imitación; Neurociencia educativa y cognitiva, ¿Cómo entender la relación entre neurociencias y educación?, cerebro y aprendizaje, desarrollo de las partes cognitivas del cerebro y la orientación con la educación preescolar, finalmente se expone algunos pilares cerebrales básicos.

La Neurociencia aplicada al desarrollo emocional de los preescolares, es de suma importancia, ya que lo fortalece y estimula día a día a dentro del aula y facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dentro de los subtemas que se podrán encontrar son; inteligencia emocional, tanto en la educación, como en la actividad física; genética y el entorno interactúan en el cerebro para moldear al individuo, la experiencia transforma el cerebro, procesos cognitivos y emocionales trabajan en asociación, vínculos y el apego son las bases para el cambio, los niños de temprana edad serían más felices y aprenderían más al aire libre que en las aulas, pensamiento social, ¿desarrollo individual?, ejercicios de relajación (gimnasia cerebral) y finalmente, aprendiendo temprano.

## **Introducción**

La Neurociencia brinda un aporte valioso acerca del funcionamiento del sistema nervioso ante situaciones donde actúan las emociones, pensamientos, conductas y funciones básicas del cuerpo humano. Es por ello de los temas de este artículo que están relacionados con las estrategias y herramientas para facilitar el desarrollo cognitivo y emocional en edad preescolar, ya que aporta nuevos datos que permiten optimizar las herramientas pedagógicas que se usan con los niños.

La Neurociencia es importante en el desarrollo cognitivo del niño, ya que involucra el cerebro y cuerpo para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo así como se encarga de procesar la información que el infante está percibiendo en su entorno. Una de las funciones importantes para poder seleccionar, registrar, consolidar las capacidades, analizar, emitir respuestas motoras, es la inteligencia múltiple porque cada uno de los niños tiene diferentes formas de aprender. Otra son la inteligencia emocional, si el niño se encuentra bien en su entorno familiar y escolar su cerebro guardara la información con más facilidad.

Dentro del desarrollo del niño la Neurociencia hace su presentación desde el campo de la psicopedagogía, esta no trata de suplir a la pedagogía sino dará un aporte de como el niño aprende, se relaciona con sus compañeros o que consecuencias va a tener a largo término sobre su cerebro. Porque, con la práctica diaria en el aula, incluso con el ejemplo que le da el maestro, se está moldeando su cerebro. El maestro no tiene que dar sus conocimientos ciegamente tienen que surgir la necesidad de construir una generación que tengan un pensamiento crítico y creativo, que aleje la enseñanza tradicional que se ha enseñado por generaciones.

Es importante que actualmente los docentes conozcan de como aprende el cerebro, procesa la información, controla las emociones, sentimientos, conducta o como se estimula para potenciar de mejor manera el aprendizaje, esto hace ver que hoy en día la neurociencia llega a ser indispensable para la transformación e implementación de los sistemas educativos.

# **I Parte**

## **Neurociencia**

### **1.1 Neurociencia**

La Neurociencia se encarga del estudio del sistema nervioso, de la forma como actúa el cuerpo y el cerebro ante situaciones que requieren de una enseñanza-aprendizaje del entorno. Es una parte de la ciencia que da aportes actualmente a los pedagogos y maestro para el buen desarrollo cognitivo y emocional de los alumnos, en el siguiente párrafo se contempla algunas de sus características.

Según expresa Rocha-Miranda, (2011):

Dentro de las ciencias biomédicas, el término Neurociencia es relativamente reciente. Su empleo actual corresponde a la necesidad de integrar las contribuciones de las diversas áreas de la investigación científica y de las ciencias clínicas para la comprensión del funcionamiento del sistema nervioso. Estas cobijan un área del conocimiento que se encarga del estudio del Sistema Nervioso desde el funcionamiento neuronal hasta el comportamiento. (p. 35)

Así también, Kandell, Schwartz & Jessell (1997) indican que:

La comprensión del funcionamiento del cerebro normal favorece el conocimiento y la comprensión de anormalidades neurobiológicas que causan desórdenes mentales y neurológicas. El propósito principal de las Neurociencias es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana. Es aportar explicaciones de la conducta en términos de actividades del encéfalo, explicar cómo actúan millones de células

nerviosas individuales en el encéfalo para producir la conducta y cómo, a su vez, estas células están influidas por el medio ambiente, incluyendo la conducta de otros individuos.

(p. 56)

La Neurociencia está aportando procesos de aprendizaje y memoria, de manera que han arrojado luz sobre como el cerebro codifica, elabora, retiene y recupera la información y como algunos factores intervienen en los procesos neurobiológicos que sustentan el aprendizaje y desarrollos cognitivos. Es por ello por lo que los maestros deben de conocer como trabajar con el niño para lograr un nivel alto o un aprendizaje eficaz.

A su vez, Rocha-Miranda (2001), afirma que:

La Neurociencia da cabida a prácticamente a todas las áreas del saber y ha hecho importantes aportes a diferentes áreas temáticas, de las cuales, cabe destacar algunas como: desarrollo, envejecimiento y muerte neuronal; plasticidad celular y molecular; percepción, psicofísica y movimiento; funciones mentales superiores (memoria y aprendizaje, cognición, emociones, lenguaje, estados de conciencia); bases biológicas de las psicopatologías; psicofarmacología; abordaje etoexperimental e implementación de modelos en Neurociencias.

Establecen que los actuales estudiosos del cerebro saben que para comprenderlo hay que derrumbar las barreras de las disciplinas tradicionales para mencionar apenas algunas de las áreas que han sido creadas, en gran parte para caracterizar los métodos de estudio. Esta tendencia queda muy evidente en las obras científicas recientes las cuales tratan de las funciones más complejas de este órgano, como las emociones y la conciencia, apoyándose en los principales conceptos provenientes de las diversas disciplinas. (pp. 34-45)

El cerebro es muy complejo y no cesa de cambiar, y la educación es amplia, puesto que se produce tanto dentro como fuera del aula, en el seno de las familias como en la sociedad. Es por ello por lo que muchos investigadores de la neurociencia dan su aporte de cómo actúa en muchas áreas del ser humano, ya que afecta a cada persona de manera diferente, según como se haya ido formando su cerebro desde el nacimiento hasta la actualidad.

Los autores Kandell, Schwartz & Jessell, (1997) explican que en los procesos que la neurociencia da sus aportes para mejorar la capacidad que tiene el cerebro para funcionar y retener la información podría subdividirse en sus respectivos componentes de abordaje biofísico, neuroquímico, de genética y biología molecular, fisiológico, farmacológico, clínico y hasta poblacional. Día a día las ciencias básicas ya mencionadas, profundizan más en la comprensión de los mecanismos que dan cuenta de cada opinión o idea y, de esta forma, pasan por el estudio de las bases moleculares indispensables para que ocurran y se modulen dichos eventos hasta por la elaboración de modelos de redes neurales y de simulación predictiva de los mismos basados en las interrelaciones de cada elemento estudiado.

Actualmente la Neurociencia está dándole a los educadores una respuesta de como el cerebro en desarrollo y maduro recibe la información y actúa ante la situación del entorno, como juega ese rol de la estructura de la mente como; pensamientos, sentimientos y sensaciones que determinan la conducta del ser humano para que obtenga ese aprendizaje eficaz. (Bransford, 2003)

El desarrollo que tienen el niño día a día en su aprendizaje no solamente son de patrones que se le han sido enseñados, como una forma de rutina por un corto tiempo que luego se le olvida y no practique más. Según los estudios que realizó Posner y Rothbart, (2005), en la trayectoria de las investigaciones sobre algunas de las reglas que gobiernan o dirigen el aprendizaje, una de las más simples, por ejemplo, es que la práctica incrementa el aprendizaje: en el cerebro, hay una relación similar entre la cantidad de experiencia en un ambiente complejo y el monto de cambio estructural.

Se justifica y fundamenta desde un punto de vista científico el cambio y la mejora de la psicopedagogía en donde los educadores se han interesado en el campo de la neurociencia, quien

se encarga de estudiar el comportamiento y la cognición que aportan al diseño de las situaciones de la enseñanza aprendizaje desde una perspectiva basada en el fundamento del cerebro.

Según Doetsch (2005) y Schinder (2002), las investigaciones han demostrado que durante el desarrollo de nuevas vías neurales la sinapsis cambia todo el tiempo y es así como se recuerdan las experiencias o vivencias. Hay quienes hablan ya de neuroeducación, entendida como el desarrollo de la neuralmente durante la escolarización (Battro, 2002a), no cómo un mero híbrido de las neurociencias y las ciencias de la educación, sino como una nueva composición original.

Battro (2002) señala que:

Por razones históricas los caminos de la neurobiología y la educación tuvieron pocas ocasiones de encontrarse; por primera vez lo hicieron al buscar las causas de la debilidad mental y también en la indagación del talento excepcional. Lo interesante del asunto es que se afirma que la neuroeducación no ha de reducirse a la práctica de la educación especial solamente, sino que ha de constituirse en una teoría incipiente del aprendizaje y del conocimiento en general; y, sobre todo, es una oportunidad de ahondar en la intimidad de cada persona y no una plataforma para uniformizar las mentes. (p. 79)

Por lo anteriormente expuesto, se puede comprender que la Neurociencia permite en las personas buscar la manera de realizar actividades para desarrollar el procesamiento de la información, las inteligencias múltiples, el conocimiento y los sistemas representacionales, los sistemas de memoria, la generación de significados funcionales y el desarrollo inteligencia emocional. Cada uno de ellos es muy importante para que el niño pueda en su proceso educativo generar los conocimientos requeridos y actitudes positivas en el desarrollo educativo, especialmente en el nivel preescolar que sus emociones y generación de actividades neuronales son potenciadas.

## 1.2 Contribuciones de la Neurociencia

Hoy en día en los centros educativos se ve la necesidad de trabajar actividades que potencien las capacidades del cerebro del niño para mejorar su enseñanza aprendizaje, por lo que la neurociencia realiza algunos aportes, tal y como se describe a continuación.

Según Wolfe (2010), considera que:

Para lo educacional ha sido proveer información en la toma de decisiones en estrategias de aprendizaje en el salón de clase, son aportes de las dimensiones fundamentales para lograr la consecución de los objetivos del proceso de enseñanza aprendizaje hacia la funcionalidad de este. Su objeto de estudio es el sistema nervioso con interés particular en la comprensión de las conexiones sinápticas de cómo la actividad cerebral se relaciona con la conducta y el aprendizaje. (p. 66)

La Neurociencia actualmente ha realizado un aporte muy importante en la educación brindando respuestas y formas de dar asistencia ante los casos de problemas de aprendizaje actualmente (dislexia, discalculia, disgrafia, trastorno de déficit de atención e hiperactividad...) y también le brinda una asistencia al docente de cómo puede trabajar estas dificultades. Dichas aportaciones que van sumándose a los currículos educativos y son considerados como estrategias o formas de conducirse ante problemas de aprendizaje.

### 1.2.1 En la adaptación

La adaptación es importante para la vida del ser humano, desde muy temprana edad tiene que ser desarrollada. ya que, en esa transición de salir del hogar a integrarse a un espacio desconocido, con personas que están a cargo de la enseñanza-aprendizaje, con otros niños de su edad, esos agentes

educativos tendrán que hacer un ambiente social y emocional confortable dentro del aula, esto se afirma en el siguiente espacio.

Según Gabo & Elgier (2018) :

La plasticidad neuronal o cerebral, es una de las técnicas que según hacen referencia acerca de los ambientes estimulantes favorecen el desarrollo cerebral en cuanto al aprendizaje; permitiendo que, en ausencia o falencia de uno de los hemisferios o zonas cerebrales, la ley de compensación actué por medio de la plasticidad cerebral con práctica, asistencia y terapia de apoyo pueda retomar las funciones ausentes a través de procesos disímiles. (p. 98)

De igual forma, par Barrios-Thao (2016) :

A la plasticidad cerebral entre los descubrimientos demuestra la influencia del contexto en el desarrollo del cerebro de los estudiantes, su funcionalidad, estructura y modificación es la plasticidad cerebral, la misma que permite adaptarse al entorno y sus condiciones. La plasticidad cerebral en cuanto a los procesos educativos es la red neuronal que se extiende, reorganiza, corrige o fortalece con base a la nueva información, para obtener retroalimentación correctiva y el reconocimiento de asociaciones entre el nuevo conocimiento y el previo. (p. 97)

Las estrategias educativas y terapéuticas son uno de los aportes de la neurociencia educativa en atención a las necesidades particulares y adaptaciones curriculares en torno a los trastornos del aprendizaje y del desarrollo, los estudiantes con trastornos como: la dislexia, discalculia, disgrafía, déficit atencional y el trastorno espectro autista pueden integrarse mejor a los ambientes educacionales gracias a las contribuciones o hallazgos de las neurociencias.

Así mismo, según Fonticiella (2007):

Las neurociencias realizan necesarios aportes para la formación docente, en la asistencia a estudiantes que presentan los trastornos expuestos para promover un medio o forma de aprendizaje consecuentemente brinda la forma de enseñanza de la manera adecuada, efectiva, agradable y apropiada que lo faculte para la vida, también las neurociencias promueven políticas públicas para subsanar las dificultades sociales que se presentan en los primeros estadios del desarrollo de la persona. (p. 97)

La Neurociencia vino a cambiar el proceso en la enseñanza-aprendizaje de niños que tienen problemas de adaptación y con trastornos, los que no se sienten seguros en el aula. Ha facilitado a los maestros a trabajar e integrar a los niños en diferentes actividades que realizan. El cerebro necesita estímulos para aprender, tales como: ver nuevas películas, visitar un lugar nuevo, resolver un nuevo problema, hacer amistades, jugar, moverse, bailar, ir a parques subirse a la resbaladilla, trepar el pasa manos y así mismo cubren las necesidades del sistema nervioso.

### 1.2.2 En el aprendizaje por imitación

De acuerdo con Gabo & Elgier (2018):

Uno de los conceptos en las neurociencias y la educación es el de las “neuronas espejo”, que permiten comprensión o entendimiento neurobiológico de la empatía y la teoría de la mente, donde se supone que son las precursoras del aprendizaje por imitación siendo esta clase de neuronas las que permiten comprender a las demás personas y ayudar a que relacionan de manera directa al punto emocional que la otra demuestra. (p. 44)

El ser humano desde muy corta edad realiza la imitación, cuando la madre le empieza hacer sonidos al bebe, él trata de imitarlos, porque el cerebro está recibiendo esos estímulos. En el desarrollo del

niño todo lo que aprende lo realiza por imitación. Es por eso necesario que el niño tenga relaciones sociales para poder tener experiencias de convivencia y tener esa estrecha relación con los compañeros y maestros.

Con base a las investigaciones Rizzolatti & Craighero, (2004):

La razón del hecho de ser seres netamente sociales y que se está diseñado para interactuar o relacionarse unos con otros, también da argumentación a todos los colectivos de manera particular a la docencia, el origen de los procesos de imitación y empatía que se suele manifestarse desde las edades del desarrollo del individuo su estructura y funcionamiento se lo ha realizado mediante distintas técnicas que permiten establecer los primeros hechos o teorías científicas de cómo se activa la capacidad cerebral y es modificada mediante la experiencia. (p. 45)

La Neurociencia permite en las personas buscar la manera de realizar actividades para desarrollar el procesamiento de la información, las inteligencias múltiples, el conocimiento y los sistemas representacionales, los sistemas de memoria, la generación de significados funcionales, y el desarrollo inteligencia emocional. Cada uno de ellos es muy importante para que el niño pueda en su proceso educativo generar los conocimientos requeridos y actitudes positivas.

### 1.3 Neurociencia educativa

Según Navarrete (2019):

La neurociencia en la educación hoy en día hay diversas pruebas de cómo un ambiente de aprendizaje equilibrado y motivador requiere a los niños de un mejor aprendizaje. Las contribuciones de la neurociencia educativa se presentan como una propuesta educativa tentadora, necesaria, importante y sobre todo viable para neurocientíficos en la aplicación

de las técnicas en ambientes educacionales, como para docentes que buscan desde la didáctica, la manera más factible o dable de la consecución del aprendizaje en cada uno de sus estudiantes e inclusive de aquellos que presentan algún tipo de dificultad y que pueden concretar el fin educativo. (p. 56)

La educación involucra dos acciones que son fundamentales para la conducta humana y el funcionamiento cerebral, siendo estas; enseñar y aprender. Estas brindan información de como los seres humanos las ponen en práctica en su diario vivir en el entorno donde se desenvuelven, siendo útiles en la teoría y práctica educativa. La Neurociencia educativa se encarga del proceso óptimo de enseñanza-aprendizaje, ya que le fortalece con base a la forma y funcionamiento del cerebro, así como los fundamentos neurobiológicos que lo sustentan. (Carballo y Portero, 2018)

De acuerdo con Manes (2017), la neurociencia puede realizar importantes contribuciones al conocimiento para facilitar la comprensión de procesos cognitivos claves para la enseñanza-aprendizaje, tales como la memoria, la atención, el lenguaje, la lectoescritura, las funciones ejecutivas, la toma de decisiones, la creatividad y la emoción, entre otros. Las neurociencias modernas son también importantes para el entendimiento de situaciones de riesgo de aprendizaje.

Según expresa Maravalles, (2015):

La Neurociencia educativa ayuda a saber cómo funciona el cerebro y cómo intervienen los procesos neurobiológicos en el aprendizaje, para favorecer que éste sea más eficaz y óptimo. Los planteamientos actuales sobre el funcionamiento del cerebro humano en situaciones de aprendizaje se oponen al localizacionismo que especializa cada región hemisférica. La Neurodidáctica toma todo este conocimiento para aplicarlo didácticamente al aula (p. 89)

Como señala Luque, (2014), que:

La Neurociencia educativa puede ayudar a los docentes a entender cómo aprenden sus alumnos, así como "las relaciones que existen entre sus emociones y pensamientos, para poder así ejecutar la enseñanza de forma eficaz". También aporta conocimientos acerca de "las bases neurales del aprendizaje, de la memoria, de las emociones y de muchas otras funciones cerebrales que son, día a día, estimuladas y fortalecidas en el aula". La diseñar mejores métodos de enseñanza, currículos más ajustados y mejores políticas educativas. (p. 78)

De acuerdo con lo expuesto anteriormente se puede observar que el proceso de aprendizaje comprende dos aspectos fundamentales: la actitud con que el alumno enfrenta la experiencia educativa y la didáctica utilizada por el profesor. El primero se relaciona con la disposición con que el niño enfrenta la propuesta educativa. Es decir, si el niño está contento, los contenidos que se le presenten serán incorporados con mayor facilidad; de lo contrario, se logrará escaso o nulo aprendizaje. En este contexto, las emociones favorecen el desarrollo de la memoria. Si son agradables, el rechazo a la información será menor y, por ende, el aprendizaje será más efectivo.

#### 1.4 ¿Cómo entender la relación entre neurociencias y educación?

En la actualidad, de acuerdo con Campos (2010), la evolución de la sociedad y los sistemas educativos han sufrido cambios significativos, dándole auge a las corrientes pedagógicas que fortalecen el quehacer del educador dentro de la enseñanza aprendizaje, abriendo las puertas a corrientes tales como el conductismo, constructivismo, paradigma sociocognitivo y a nuevas metodologías provenientes de diferentes líneas de pensamiento.

Lejos está de que las Neurociencias se caractericen como una nueva corriente que entra al campo educativo, o que se transformen en la salvación para resolver los problemas de

aprendizaje o de la calidad de la educación, la propuesta es que sea una ciencia que aporte nuevos conocimientos al educador, así como lo hace la Psicología, por ejemplo, con el propósito de proveerle de suficiente fundamento para innovar y transformar su práctica pedagógica. (Campos, 2010, p. 57)

Según explica Gazzaniga, (2002) que:

El educador ha de ejercer un enorme criterio al establecer los aspectos que son relevantes para su práctica pedagógica. Asimismo, vale la pena recordar que, en este proceso de vincular los aportes neurocientíficos al aprendizaje son de importancia para tanto el docente como para el alumno. (p. 57)

El docente por medio de la observación y algunas técnicas o herramientas verifica si el alumno atendido el avance esperado ya que no todos poseen la misma capacidad de aprender de una forma rápida, todos llevan su propio proceso y es por ello que la neurociencia va ligada a la educación, respetando su ritmo de aprendizaje.

Es necesario para los educadores tener conocimientos acerca de la Neurociencia y de cómo el cerebro funciona, aprende, procesa, registra la información, entre otras cosas para que a partir de este conocimiento pueda mejorar las propuestas y experiencias de aprendizaje que se dan en su salón de clases. Si los supervisores, directores, coordinadores los sistemas educativos llegaran a comprender que los educadores, a través de su planificación de aula, actitudes, palabras y sus emociones ejercen una enorme influencia en el desarrollo del cerebro de los alumnos, y por ende en la forma en que aprenden, quedaría sin necesidad de justificar el por qué vincular los estudios de las Neurociencias al contexto pedagógico. (Campos, 2010)

Todas estas habilidades y capacidades expuestas con anterioridad son frutos de un cerebro en constante aprendizaje y desarrollo, y a medida que el conocimiento relacionado al funcionamiento

del cerebro humano vaya siendo más accesible, el proceso de aprendizaje se volverá más efectivo y significativo tanto para educador como para el alumno, es necesario la renovación de conocimientos acerca de la neuroeducación en los educadores.

## 1.5 Cerebro y aprendizaje

Como punto de partida para vincular cerebro y aprendizaje, es necesario empezar conociendo algunas de sus características fundamentales.

El proceso de aprendizaje según Campos (2010) “involucra todo el cuerpo y el cerebro, quien actúa como una estación receptora de estímulos y se encarga de seleccionar, priorizar, procesar información, registrar, evocar, emitir respuestas motoras, consolidar capacidades, entre otros miles de funciones” (p. 70)

El cerebro, es el único órgano del cuerpo humano que tiene la capacidad de aprender y a la vez enseñarse a sí mismo. Además, su enorme capacidad plástica le permite reorganizarse y reaprender de una forma espectacular, continuamente. Con aproximadamente 100 mil millones de células nerviosas llamadas neuronas, este va armando una red de conexiones desde la etapa prenatal y conformando un “cableado” único en cada ser humano, donde las experiencias juegan un rol fundamental. Este gran sistema de comunicación entre las neuronas, llamado sinapsis, es lo que permite que el cerebro aprenda segundo tras segundo.

Cada cerebro es único, irreplicable, aunque su anatomía y funcionalidad sean particularmente de la raza humana. Es poderoso en captar el aprendizaje de diferentes maneras, por diferentes vías pues está naturalmente diseñado para aprender. Si el educador conoce cómo aprende el cerebro, y cuáles son las influencias del entorno que pueden mejorar o perjudicar este aprendizaje, su planificación o propuesta curricular de aula contemplará diferentes estrategias que ofrecerán al alumno varias oportunidades para

aprender desde una manera natural y con todo el potencial que tiene el cerebro para ello.

(Campos, 2010, pp. 70-71)

El cerebro aprende desde diferentes vías, según ha dado a conocer Gardner (1983) en sus investigaciones acerca de las múltiples inteligencias que lo conforman. En los últimos años se ha hablado de cómo este es capaz de aprender de diferentes formas, utilizando varias estrategias y elementos del entorno. Uno de los aportes significativos a esta particularidad del cerebro explica, en su teoría, que no cuenta con sólo un tipo de inteligencia, sino con varias inteligencias que están interconectadas entre sí pero que a la vez pueden trabajar de manera independiente y tener un nivel individual de desarrollo.

Así mismo Gardner demostró cómo una persona puede llegar a tener un alto nivel de conocimiento del mundo utilizando tanto la música, como su cuerpo o el lenguaje. Considerar la filosofía de las Inteligencias Múltiples al esquematizar el trabajo, al proponer diferentes aprendizajes o al programar las actividades que se llevan a cabo en aula, permitirá que los alumnos utilicen diferentes recursos para el aprendizaje y el desarrollo de capacidades.

El cerebro aprende de manera diferente, hoy en día existen las inteligencias múltiples donde todos los alumnos pueden aprender según sus propias capacidades y de la forma que se les facilitara. Los educadores planifican y realizan sus clases explorando sólo algunos estilos de aprendizaje, como el visual y el auditivo, sin embargo, la enorme capacidad de aprender del cerebro humano a través de diferentes estilos debería proporcionar al educador un abanico de ideas y alternativas para proponer un aprendizaje eficaz, proporcionando así el desarrollo de las habilidades de pensamiento cognitivos de sus estudiantes. (Gardner, 1983).

Con base en su estudio del cerebro el investigador Gardner (1983):

Aunque el cerebro de todo ser humano esté programado genéticamente para aprender, procesar, consolidar y recordar un aprendizaje, y los sistemas y funciones involucrados en

este proceso también sean los mismos en los seres humanos con un desarrollo normal, sería importante que el educador considerara que el alumno además de aprender de manera visual, auditiva, lingüística y lógica, tiene la capacidad de aprender de manera reflexiva, impulsiva, analítica, global, conceptual, perceptiva, motora, emocional, intrapersonal e interpersonal. Una clase programada pensando en diferentes formas de enseñar para diferentes formas de aprender indudablemente es una verdadera oportunidad para el desarrollo humano. (p. 78)

Diversos factores se ven involucrados en una correlación del cerebro y el aprendizaje, esto propicia un desarrollo eficiente está bajo influencias genéticas y ambientales, siendo necesario que el docente conozca y obtenga un historial del alumno, porque hay factores que afectan o influyen en su funcionamiento y por ende en el aprendizaje, los cuales pueden ser; la alimentación o nutrición, índole genética, entorno socioeconómico y cultural, ambiente emocional familiar, lesiones cerebrales, entre otros. El entorno adecuado y enriquecido despierta al cerebro para el aprendizaje y lo desarrolla. (Campos, 2010)

La música y el arte ejercen influencia en el cerebro. Varias investigaciones realizadas por grandes neurocientíficos, como Gazzaniga (2002) demuestran que escuchar música y tocar un instrumento musical provocan un gran impacto en el cerebro, estimulando zonas responsables de funciones cerebrales superiores. De igual forma, el arte estimula un enorme grupo de habilidades y procesos mentales, permite el desarrollo de capacidades cognitivas y emocionales, además de estimular el desarrollo de competencias humanas. Con este conocimiento en mente, los educadores podrán utilizar la música y el arte como activadores del aprendizaje vinculadas a su práctica pedagógica y planificación curricular.

La capacidad del cerebro para guardar información es ilimitada y maleable. La habilidad de adquirir, formar, conservar y recordar la información depende de factores endógenos y

exógenos, de las experiencias y de la metodología de aprendizaje utilizada por el educador. El cerebro tiene diferentes sistemas de memoria, que pueden almacenar desde una pequeña cantidad de datos hasta un número ilimitado de ellos. La memoria es una de las funciones más complejas del cerebro y que es diariamente estimulada en el aula. Saber cómo se da el proceso de adquisición, almacenamiento y evocación permitirá al maestro elaborar propuestas de aprendizaje con frecuencia, intensidad y duración más adecuadas. (Campos, 2010, p. 76)

Los docentes pueden valerse de la utilización de recursos manipulativos como materiales concretos, estrategias, métodos, procedimientos y actividades variadas, que van a permitir que el nuevo aprendizaje sea efectivo y se desarrollen nuevas conexiones sinápticas, provocando que el alumno obtenga nuevas experiencias educativas, es por ello que con base a esto, obtenga verdaderas oportunidades de entendimiento, una buena propuesta de aprendizaje y también que certifique que el alumno este incorporando de manera adecuada esos conocimientos. (Gazzaniga, 2002)

Campos (2010) hace referencia acerca de que

La retroalimentación es un excelente recurso: escuchar a los alumnos, realizar pequeños ejercicios sin nombrarlos evaluación, o hacer otra actividad que permita saber qué entendieron los alumnos, le dará al maestro los indicadores de cuánto ya elaboraron el conocimiento y de qué forma lo hicieron. Las mejores actividades son las que involucran tanto el aprendizaje explícito (discusiones grupales, debates, lectura, etc.) como el aprendizaje implícito (metáforas, proyectos, juegos, experiencias, dramatizaciones, grabaciones, etc.).

En esta etapa el maestro debe desempeñar un papel básico de mediador, marcando así la diferencia entre los procesos de enseñanza y aprendizaje. Siguiendo la secuencia, ahora el cerebro está preparado para archivar lo que aprendió en sus sistemas de memoria, sin embargo, es necesario cimentar el aprendizaje repasando lo aprendido en diferentes momentos, ejercitando de diferentes maneras, con frecuencia, intensidad y duración necesarias para consolidar el aprendizaje en el sistema de memoria que corresponda. (p.77)

Relacionado con lo expuesto anteriormente, se puede decir que, identificar el funcionamiento del cerebro es tarea de todos los maestros para el aprendizaje de los niños. No todos los infantes aprenden de la misma forma, por ello es necesario utilizar las inteligencias múltiples, al ser usadas por el maestro conocerá las habilidades que tiene el niño para aprender y sociabilizar con su entorno. También es necesario el aprendizaje de experiencias vividas(constructivismo). Ya que el cerebro guardara la mayor información que obtenga de esa experiencia.

## 1.6 Neurociencia cognitiva

La Neurociencia cognitiva es aplicable en toda área de desarrollo de una persona al interactuar con el ecosistema educativo y enriqueciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto genera en sí, optimizar las capacidades neurocognitivas del ser humano, fortaleciendo y procesando el pensamiento superior, crítico, la autoestima y la construcción de valores. (Gómez, 2004)

Así mismo, según Gómez (2004) establece que:

los modelos educativos de nuestro milenio deben ser el resultado de estos nuevos descubrimientos. El conocimiento y el proceso de enseñanza-aprendizaje, son su transmisor y difusor. La Neurociencia cognitiva es el conocimiento que estudia las relaciones mente-cerebro, los procesos mentales desde un abordaje interdisciplinario. Las disciplinas que

determinan el nacimiento de la Neurociencia Cognitiva en los últimos años son la Neuroanatomía (Estructura cerebral macro y micro), la Neurofisiología (Funcionamiento cerebral), las Tecnologías de neuroimágenes, las Ciencias cognitivas (Psicología Cognitiva, Teoría de la Información, Teoría de Sistemas), la Etología. (p. 33)

Es indispensable la articulación del conocimiento previo con el nuevo aprendizaje significativo; se aprende para resolver problemas; tal y como lo indica Gómez (2004) en el que establece que:

cómo se puede observar que hay fundamentos sólidos para recusar los modelos clásicos de enseñanza. Es decir, los nuevos modelos educativos del tercer milenio están directamente relacionados con la Neurociencia Cognitiva, encuadrada dentro del paradigma de la Ciencia Cognitiva, brindando nuevas teorías, modelos y estrategias operativas para la educación, tanto presencial como a distancia.

Las diferencias entre el clásico y el nuevo modelo de enseñanza - aprendizaje son centrales para comprender como debemos desarrollar las nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Desde el rol del profesor, pasando por la motivación del alumno y el aprendizaje multisensorial hasta la resolución de problemas, son elementos fundamentales de los desafíos que nos presenta la educación del nuevo milenio. (p. 34)

Derivado a lo expuesto de acuerdo con los autores, la Neurociencia cognitiva tiene su potencial aplicación en diversas áreas en las que se necesite optimizar funciones, entre ellas el área educativa y su proceso de enseñanza-aprendizaje. Los resultados que se obtienen evidencian una optimización del procesamiento de la información, el desarrollo de las inteligencias múltiples en cada alumno, la generación de significados funcionales, el desarrollo de los diversos sistemas de memoria, y permite conocer y desarrollar los sistemas representacionales propios de cada niño.

## 1.7 Desarrollo de las partes cognitivas del cerebro

Algunos aspectos de suma importancia en la mejora del aprendizaje escolar y que favorecen a un buen neurodesarrollo cerebral y cognitivo (que tendrá sus mejores resultados a lo largo de toda la vida) son el ejercicio físico y las actividades en grupo, una buena educación del sueño, una correcta nutrición en el niño (tanto en los aspectos de contenido de proteínas, oligoelementos, vitaminas, etc.) y un ambiente emocionalmente estable junto a una estimulación rica, novedosa y organizada, tanto en casa como en el colegio. (Ortiz, 2009, p. 56)

En muchas de las ponencias del Dr. Ortiz se remarca el importante papel de los padres en un modelo neuroeducativo: deben generar en el hogar un ambiente rico en experiencias culturales, estímulos educativos, culturales y de conocimientos escolares, así como una actitud positiva hacia el estudio, favorecer un ambiente musical con poca televisión, vigilar el sueño, la nutrición e hidratación del pequeño, favorecer un ambiente emocional estable, tranquilo y comunicativo, etc.

Entender la trayectoria de desarrollo cerebral puede ayudar a comprender las distintas capacidades que posee un niño, de la misma manera se puede ayudar a entender el impacto que puede tener las intervenciones educativas en las distintas etapas del crecimiento, por eso es muy importante el cuidado que se le da para obtener un buen crecimiento desde una vitamina, cuidados emocionales que se le proporcionan desde casa tanto en el colegio.

## 1.8 Orientación de la Neurociencia a la educación preescolar

La neurociencia posibilita entender el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de la diferencia entre las formas de pensar que tienen todas las personas, a su vez, la idea de que todos aprenden de maneras distintas. De acuerdo con esto, se plantea un material de apoyo pedagógico y didáctico

que permita a los docentes orientar la dimensión corporal de los niños, por medio de actividades significativas y que aluden al juego como actividad rectora de la etapa.

En cuanto a los primeros años de la vida son especialmente importantes para el desarrollo y el aprendizaje posterior según lo establece Mora (2013) en el que indica que

dando conocer qué el conjunto de relaciones que vive el niño estas edades, junto con su alimentación y las características de su entorno, tienen una especial relevancia para la construcción de la arquitectura cerebral que va a sostener la evaluación futura. La infancia es una etapa especialmente sensible para el desarrollo. Además, estas experiencias tempranas modulan cómo las instrucciones contenidas en la dotación genética se manifiestan. Hablamos entonces de epigenética cuando se estudia cómo determinados genes pueden ser silenciados o activados a lo largo del desarrollo en función de la influencia de múltiples y variadas experiencias ambientales.

La plasticidad del cerebro es una de las características de esas primeras edades. El impacto negativo de determinadas experiencias puede, por tanto, superarse a lo largo de los años con un entorno favorable, aunque con mayor esfuerzo. A pesar de ello, hay que destacar que la infancia extiende su influencia en las personas a lo largo de toda su vida. Hay que tener en cuenta la estrecha relación entre el desarrollo cognitivo, afectivo y social. Esto se corresponde con la forma coordinada e integrada del funcionamiento de las estructuras cerebrales. Por ello, los programas educativos con un enfoque integrador producen un efecto más profundo y duradero en el desarrollo infantil.

La comunicación es un factor clave del desarrollo. Favorecer un estilo comunicativo de intercambio, de dar y recibir, entre el niño y el adulto es la estrategia principal. Un entorno afectivo y seguro es una garantía para el desarrollo y el aprendizaje. De esta forma,

es posible evitar el estrés tóxico en la vida de los niños, tan perjudicial en su desarrollo. Este tipo de estrés se produce si el niño no recibe protección afectiva cuando vive una experiencia traumática continuada. (p. 30)

## 1.9 Algunos pilares cerebrales básicos

Como dice el doctor en medicina Mora (2013)

todo lo que las personas son, sienten, piensan y realizan actividades, es expresión fundamentalmente del funcionamiento del cerebro en un dialogo constante con los órganos del resto del cuerpo y de este con el medio ambiente que le rodea. El cerebro humano es un órgano muy especial. No solo por lo que implica su funcionamiento, lo que quiere decir estar encargado de expresar la conducta, el lenguaje, el pensamiento y los sentimientos, sino como órgano mismo en su conexión biológico.

La formación de sinapsis a lo largo del desarrollo difiere apreciablemente entre las diversas regiones del cerebro humano. Sabemos que el número de espinas dendríticas aumenta al alcanzar su pico máximo entre las 34-36 semanas de la gestación para descender rápidamente tras el nacimiento. Después del nacimiento, a partir de los dos-cuatro meses, y de modo general en la corteza cerebral, hay una sinaptogénesis progresiva y rápida. Esta sinaptogénesis varía según el área cortical de que se trate. Por ejemplo, en la corteza visual el pico máximo se alcanza a los ocho meses, después el sistema se modela con una pérdida progresiva de sinapsis a los 11 años quedan solo 60 por ciento de ellas. (p. 45)

Finalmente, se puede concluir que gracias a la neurociencia cognitiva; la ciencia que aborda el cerebro como herramienta de tratamiento de la información, se ha comprendido e identificado los

cuatro pilares principales para el mejor aprendizaje posible: la atención, participación activa, respuesta y consolidación. Cuando un niño realiza una acción su cerebro va a realizar predicciones y va a integrar los errores, utilizando los cuatro pilares en la forma que aprende lo de su entorno.

## **II Parte**

### **Herramientas de la Neurociencia aplicadas al desarrollo emocional de los preescolares**

#### **2.1 Inteligencia emocional**

La relevancia de las emociones y del desarrollo de la inteligencia emocional en diversos ámbitos de la actividad humana es tema de indiscutible interés en la investigación científica, por su vinculación con el desarrollo de comportamientos más adaptativos y menos patológicos. (Mestre & Guil, 2012; Mestre, Gutiérrez-Trigo, Guerrero, & Guil, 2017).

Las intervenciones preventivas en los primeros años de vida tienen como objetivo mejorar la competencia socioemocional y prevenir problemas de conducta y psicopatologías.

Cuando se revisa la oferta de programas diseñados con este objetivo, se encuentra en alguna cierta fundamentación teórica, a veces ciertos criterios de evaluación, pero en su inmensa mayoría no se identifican con precisión cuáles son los factores que median en el cambio que se quiere inducir, ni cómo lo hacen. Este logro probablemente requiere un mayor acercamiento entre la ciencia y la práctica y viceversa (Izard, 2002, p. 45).

Las emociones constituyen el primer sistema de comunicación humano, previo al desarrollo del lenguaje. Se traslada las teorías sobre el proceso de socialización de las emociones, su papel en el desarrollo infantil temprano y la inteligencia emocional en prácticas educativas. El estudio se centró en los primeros tres años de vida, ya que, para desarrollar programas en edades superiores, se considera imprescindible entender los aprendizajes previos.

Se adoptó el Modelo de Capacidades de inteligencia emocional de Mayer y Salovey (1997) y los principios sugeridos por Izard (2002) como marcos teóricos a partir de los cuales desarrollar intervenciones preventivas centradas en las emociones.

Con referencia a la teoría de las etapas del desarrollo infantil temprano de Wallon (1879-1962), quien describió el desarrollo emocional del infante y el papel de las emociones en el establecimiento de relaciones sociales, fue la base para abordar los procesos de socialización y el papel de las emociones en el desarrollo infantil siendo de mucha importancia para su desarrollo como individuo en una sociedad.

Mayer y Salovey definieron la inteligencia emocional como la capacidad para manejar los sentimientos y emociones, discriminar entre ellos y utilizar estos conocimientos para dirigir los propios pensamientos y acciones. En la actualidad, la inteligencia emocional es conceptualizada como un constructo estructurado por cuatro grupos de capacidades interrelacionadas y jerárquicamente establecidas según la función psicológica que cumplen, que se presenta a continuación (p. 46).

Según lo que se expuso con anterioridad, se puede comprobar que las emociones son respuestas conductuales, autonómicas y hormonales organizadas, que implican la vinculación de los procesos cognoscitivos para lograr una adecuada interpretación de los estímulos y situaciones ambientales, a fin de responder de manera adaptativa frente a estas situaciones, aun cuando suponen una amenaza para el organismo. a enseñanza y lograr un estado de espiritualidad y ejercer la enseñanza con mayor dedicación.

## 2.2 En la educación emocional

“Dentro de la neurociencia educativa, hacen su presentación las emociones desde el campo de la pedagogía, donde se le reivindica la necesidad del uso de las emociones en el contexto mencionado, una vez que fueron relegadas en lo social”. (Gabo & Elgier, 2018, p. 88).

La ejecución de toda acción lleva impresas emociones, por lo cual resulta de forma significativa el abordaje de estas desde el campo educacional. Tomando de referencia que los estudios de edades comprendidas en la infancia y la niñez suelen ser palpables.

En el momento del aprendizaje, la vida emocional y las emociones juegan papeles estratégicos y cruciales en cuanto al desarrollo cerebral. El aprendizaje está marcado por emociones como la autoestima y el grado de aceptación e interacción social la emoción y la cognición son complementarias y no puede existir un divorcio entre ellas; pero al existir una separación es una clara vía a problemas de aprendizaje en cuanto la atención, la motivación y el interés por parte de los educandos. (Gotay, 2008, p. 89)

“En el escenario educativo, cuando existe compromiso de parte de los educandos en su aprendizaje, ciertos neurotransmisores en el cerebro envían señales al hipocampo que influye en la memoria, para plasmar estos momentos con gran intensidad y significatividad.” (Kendell & Hawkins, 1992, p. 90).

El hipocampo es activado por las emociones, el mismo que está estrechamente vinculado con la memoria y el aprendizaje, sirviendo a manera de enganche para los conocimientos adquiridos, debido que se manifiesta memorias o recuerdos de tipo emocional (Gabo & Elgier, 2018), manifestándose una interacción entre la emoción y la memoria que genera recuerdos fuertemente sostenidos de largo plazo, con mayores posibilidades de ser recuperados.

“Una vez que el cerebro, registra las novedades mediante fibras nerviosas aumenta la capacidad de percepción”. (Fenker & Schütze, 2009, p. 91).

Por lo que se visualiza en las afirmaciones anteriores, se constata que las emociones son cruciales en el desarrollo del cerebro, donde se añade el clima organizacional de la escuela y del salón de clase en perfecto equilibrio, brindando oportunidades significativas en el aprendizaje. Con relación a lo mencionado, si estos factores no encuentran su equilibrio pueden resultar en ambientes desmotivadores para el aprendizaje y para su significatividad, es responsabilidad del docente de dar ese equilibrio emocional a cada niño.

### 2.3 En la actividad física

De acuerdo con Carriedo (2014):

constituye otro de los puntos de alta atención para la neurociencia educativa, para muchos investigadores que relacionan la actividad física con buena salud. El ejercicio físico resulta un hito de mejora general de las funciones cognitivas, autoconcepto y estima propia para beneficiar a personas que poseen el trastorno de atención con hiperactividad, ansiedad o depresión de otros síndromes en los escolares.

Según los beneficios que pueden tener la actividad física sobre el rendimiento académico de los escolares, mediante la educación física y psicológica direccionada hacia el aprendizaje, son el aumento de los niveles de motivación y atención (Gabo & Elgier, 2018), estos mismos investigadores expresan que a nivel neuronal se demuestra que la actividad o ejercicio físicos es un neuro protector de ciertos tipos de células cerebrales que ayuda a la oxigenación del cerebro para su funcionamiento. (p. 98)

La actividad física es un factor que condiciona el rendimiento académico, y además ser considerado un argumento muy interesante. La condición física es un elemento que favorece el aprendizaje significativo considerado uno de los más importantes del sistema educativo, pudiese resultar desconcertante en una realidad en la cual la presión para niños por obtener mejores resultados en el logro académico se ha transformado en la principal política educativa. Tanto maestros como directivos han caído en la limitación de los tiempos de actividades consideradas meramente recreativas, orientando los procesos educativos al aumento de los tiempos en el aula.

## 2.4 La genética y el entorno interactúan en el cerebro para moldear al individuo

Con referencia a la genética y el entorno interactúan en el cerebro para moldear al individuo Temple (2003) indica que:

El cerebro está programado para aprender, y lo hace desde el nacimiento hasta el último de sus días. Ese aprendizaje es realizado en interacción permanente con el entorno, por lo que se comprueba que, entornos de aprendizajes favorables y enriquecidos, se ofrecerán más y mejores posibilidades de alcanzar niveles más altos de funcionamiento. No importa el piso genético del que se empiece, en el contexto adecuado se puede mejorar. Esto es crucial para la individualización de la enseñanza, planteándonos el desafío de diseñar currículos basados en la mejora de los aprendizajes individuales previos y no en un grupo de conocimientos estancos. (p.29)

Las personas generan y perciben “señales” sociales a través del lenguaje corporal verbal y el lenguaje no verbal. Estas incluyen gestos faciales, posturas corporales y una amplia variedad de manifestaciones. Todo este conjunto es lo que va a exteriorizar el estado de ánimo y permite establecer un determinado grado de empatía por los demás. Y los niños cuando están en grados preescolar se comunican por gestos o conductas con otros compañeritos y casi no utilizan el lenguaje verbal.

## 2.5 La experiencia transforma el cerebro

Temple, 2003 señala que:

El cerebro procesa constantemente información del mundo externo (el entorno) y de nuestro mundo interno (nuestro propio cuerpo), por lo que toda experiencia nos transforma, muchas veces con cambios en la estructura cerebral. Ejemplo de ello, es lo que ocurre con la activación de áreas cerebrales observadas por investigadores y la mejora en el funcionamiento neurocognitivo en pacientes disléxicos luego de participar de un programa de entrenamiento (p. 36).

Así se llega hacia la esencia misma de la neuro plasticidad, definida como la capacidad del cerebro de generar nuevas conexiones y hacerlas estables a través del tiempo a partir del aprendizaje, la experiencia y la estimulación sensorial y cognitiva. Este concepto es inherente a todo proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los niños nacen listos para aprender y tienen muchas habilidades por alcanzar a lo largo de muchos años. Ellos dependen de los padres, miembros de la familia y otros cuidadores, como sus primeros maestros, para desarrollar sus destrezas correctas para llegar a ser independientes y llevar vidas saludables y exitosas. La manera en que el cerebro crece está influenciada fuertemente por las experiencias del niño con otras personas y el mundo. El cuidado especial para la mente es crucial para el cerebro. Los niños crecen y aprenden mejor en un ambiente seguro donde estén protegidos del abandono y del estrés extremo o crónico, y con abundantes oportunidades de jugar y explorar.

## 2.6 Los procesos cognitivos y emocionales trabajan en asociación

Es necesario que el docente conozca muy bien a estudiantes; sus capacidades, sentimientos, habilidades y emociones que presenta. Hay niños que son muy temerosos, otros muy alegres pero

cada niño tiene una historia que desarrolla su estado emocional. Y el docente puede llegar a transformar esa vida por medio de estrategias de neurociencia. Esto lo enriquece el siguiente párrafo:

Según Erk, (2002) indica que:

No hace muchos años en que las emociones eran un problema, sin embargo, la ciencia demuestra que comienzan a ser parte de la solución. La evidencia de que las emociones pueden dificultar o facilitar el aprendizaje es abrumadora. Cuando existen emociones negativas, como el miedo en los niños, se activa una región llamada amígdala. Las regiones prefrontales están involucradas en las funciones neurocognitivas posibilitadoras del aprendizaje, pero también, son las principales involucradas en la regulación del funcionamiento de la amígdala. Cuando esta se encuentra hiperactiva, la regulación se dificulta interfiriendo con el resto del procesamiento neurocognitivo. (p. 86).

Acerca de que las personas no pueden aprender con miedo. En la contraparte, se encontró un estudio con neuroimágenes, donde se buscó evaluar el impacto de las emociones en el cerebro según (Erk, 2002):

Las investigaciones evidenciaron la activación de regiones cerebrales del hemisferio derecho, como el giro lingual, el giro hipocampal posterior, giro hipocampal anterior y el giro fusiforme, ante estímulos emocionales positivos; estas son áreas cuyos neuro circuitos se encuentran involucrados en la facilitación de los procesos de memoria. Esto impacta en forma directa en la necesidad del sistema educativo de generar climas escolares que fomenten el respeto y las emociones positivas, con el fin de facilitar procesos de aprendizaje. (p. 87)

Siendo los centros educativos, como unos de los lugares donde más tiempo pasa el individuo en su niñez y adolescencia, las emociones interactúan en todo momento, si la escuela influye de manera positiva en su bienestar emocional y social, el estudiante tiende a mejorar su rendimiento académico y reduce las posibilidades de manifestación de problemas conductuales y mentales. Las mismas que se manifestarían si la institución y el contexto impactarán de forma negativa, las emociones vividas por el estudiante serán experiencias que repercutirán de manera significativa en todo su desarrollo y vida adulta.

## 2.7 Los vínculos y el apego son las bases para el cambio

De acuerdo con el doctor Rilling, (2002) dice que:

El hombre es un ser social, crecemos en sociedades, por lo que la interacción con los demás es un elemento fundamental del aprendizaje y de la supervivencia. El apego es importante siempre, pero en los primeros años de vida es crucial. Vínculos saludables nos facilitan el aprendizaje. Hoy sabemos que esto debe impactar sobre el diseño del currículo. Ya no quedan dudas de que el aprendizaje cooperativo comienza a vislumbrarse como una estrategia fundamental.

También algunas investigaciones del último decenio comprueban que, cuando cooperamos con el otro, se estimula la cohesión entre los miembros del grupo, se potencian las competencias individuales al nutrirse de las de los demás, se construye una responsabilidad individual y grupal, y verificamos con mayor eficacia nuestro propio aprendizaje. En estudios con RMN funcional se observa cómo, en los juegos de cooperación, se produce la activación de la corteza orbitofrontal, área involucrada en el aplazamiento de la recompensa y la estimulación del núcleo accumbens, proceso mediado por los circuitos dopaminérgicos, involucrados en la motivación (p. 98).

Son bastantes los beneficios del aprendizaje cooperativo en el aula, pero no es una tarea sencilla al comienzo. El grupo debe estar preparado para trabajar de forma cooperativa que va más allá de hacer un trabajo en grupo, las actividades deben estar adaptadas al objetivo que de aprendizaje que persigue, el docente se convierte en guía y referente del trabajo de los alumnos y lo más importantes, hay que adaptarse a sus propias características, (edad, estilo de aprendizaje, capacidades). Pero también hay que conocer algunos ejercicios y actividades de aprendizaje cooperativos que resulten interesantes para los niños.

## 2.8 Aprendiendo al aire libre

Mora (2013) indica que:

El cerebro posee códigos que el niño que va adquiriendo a temprana edad, siendo un proceso evolutivo, que, en esos primeros años, se activan con lo sensorial directo y real del mundo, y no con ideas o abstractos. Es decir que se va adquiriendo con el entorno o por el juego, al momento de realizar dichas actividades se activan principalmente con la sensación y la percepción de lo real. Y las sensaciones, como por ejemplo qué es una hoja, y sus colores, sus tamaños, sus formas, su textura, sus detalles y olores, su crepitar diferente cuando se rompen, son lo que el niño mejor aprende y graba teniendo él mismo la realidad de la hoja en sus manos. (p. 82)

Propiciar en los niños experiencias significativas propiciará que estos alcancen aprendizajes significativos, potenciando un desarrollo cognitivo más efectivo. Utilizar elementos de su entorno tal y como la naturaleza es más cercano a su contexto, provocando en ellos la emoción, expectativa y asombro, lo que produce un vínculo al aprendizaje, despertando la imaginación, curiosidad y atención. (Mora, 2013)

Sin lugar a duda, los docentes representan el recurso más importante de las instituciones educativas, por lo que en la vida laboral en la escuela es indispensable reconocer su condición humana, la manera en la que asumen las emociones como una poderosa fuente de poder.

Goleman, en su libro *La inteligencia emocional* (1995), explica que todas las emociones son, en esencia, impulsos que llevan a actuar, programas de reacción automática con los que ha dotado la evolución a los seres humanos.

Por su parte, Codina (2008) aclara que, esencialmente “todas las emociones son impulsos para actuar y preparan un organismo para una clase diferente de respuesta. Cada emoción desempeña un papel único en el mapa emocional, de igual manera cada emoción predispone al cuerpo y al cerebro a un tipo de respuesta”. (p. 85).

“La neurociencia ha demostrado que las emociones mantienen la curiosidad, nos sirven para comunicarnos y son imprescindibles en los procesos de razonamiento y toma de decisiones, es decir, los procesos emocionales y los cognitivos son inseparables”. (Damásio, 1994, p. 89).

Goleman (1995) lo explica de la siguiente forma

el cerebro humano tiene un tamaño tres veces superior al de los primates; sin embargo, los seres humanos comparten con todas las especies que disponen de un sistema nervioso rudimentario la parte más primitiva del cerebro; es decir, el tallo encefálico, que regula las funciones básicas como respirar, el metabolismo y los movimientos automáticos. Este es el “cerebro visceral”, también llamado arquicérebro, paleo-cerebro, es hereditario, instintivo, inconsciente, arquetípico, cuántico y biológico. Aunque este sea la base genético-fisiológico-neurológica para todo nuestro ser, su identificación primera es con la motricidad, con la parte más muscular o con el cuerpo. (p. 90)

En sus primeros años, el ser humano también debiera aprender cómo es el mundo de modo directo en la naturaleza, y no en las aulas. Es cierto que, a diferencia de otro ser vivo, el aprendizaje del ser humano requiere un proceso activo por parte de los demás. Solo así, de manera natural, no lo olvidará nunca y, además, con ello construirá los elementos sensoriales sólidos con los que luego creará los *abstractos* y las ideas, que son los átomos del pensamiento. Solo aprendiendo bien los concretos perceptivos se pueden aprender bien después esos abstractos que, en el tiempo, constituyen el razonamiento humano.

## 2.9 Pensamiento social, ¿desarrollo individual?

De acuerdo con Palacios (2018), la neurociencia social pone su atención en los procesos de cognición y percepción, ya que determinan el desarrollo de cada individuo. En este sentido, se puede hablar de un desarrollo social como miembros de la especie. Desde la neurociencia se ha estudiado este desarrollo estableciendo correlatos con aspectos biológicos. Por ejemplo, la forma en que se percibe los rostros y cuerpos; la función, ubicación y estímulo de las neuronas espejo dentro de toda la imaginación motora; o la respuesta neuronal del entendimiento de las emociones ajenas o el estudio de la autoconciencia.

La percepción está vinculada con la cognición social, siendo esta el conjunto de habilidades de participación y de entendimiento de un grupo de personas que se relacionan con los mismos intereses, siendo en conjunto, las interacciones que surgen entre estos mostrando correlatos fisiológicos, hormonales, afectivos, conductuales, entre otros, que están determinados por la forma en que el cerebro interpreta las sensaciones que recibe a través de los sentidos. Este proceso, están relacionado con la existencia y puesta en marcha de competencias sociales, tales como la empatía, asertividad, moral, extroversión, toma de decisiones, que obtengan en conjunto.

Según Durlak (2011):

En la toma de decisiones responsable, implica aprender a tomar decisiones constructivas sobre el comportamiento personal y las interacciones sociales en diversos entornos.

Requiere la capacidad de considerar estándares éticos, preocupaciones de seguridad, normas de comportamiento precisas para comportamientos riesgosos, la salud y el bienestar de la persona misma y de otros, y hacer una evaluación realista de las consecuencias de varias acciones (p. 45)

Por su parte, la Neurociencia social podría considerarse un dialecto fronterizo entre neurociencia y educación. Esto se debe a que no estudia el cerebro en un contexto cambiante, natural y compartido. La neurociencia social trata de comprender las bases neuronales de las interacciones como evento repleto de contenidos teóricos y prácticos. Para ello estudia los sistemas neurocognitivos que permiten monitorear la confianza o la afiliación. Relacionar la motivación, la confianza o el sentimiento de afiliación con el aprendizaje social requiere únicamente dar el paso consecuente a estas observaciones. (Palacios, 2018, p. 56)

Pero ¿cómo se traducen en el aula las observaciones de la neurociencia social? Se ha comprobado que no existen correlatos directos entre mediciones neurológicas y educación. (Palacios J. 2018) Pero sí se ha observado que, en los procesos de aprendizaje más eficaces, se producen determinados estímulos y cambios neurobiológicos. Los aspectos en común de estas investigaciones evidencian algunos principios teóricos de aprendizaje que repercuten sobre el tipo de observaciones de la neurociencia social:

- La calidad de las interacciones y el ambiente social como condicionante del éxito.
- La relación de la nutrición, el desarrollo físico y el descanso en desarrollo del cerebro social y la inclusión educativa.
- Los niveles de plasticidad neuronal y la actividad y desarrollo activo de las neuronas espejo.

- La afección neuroquímica de costumbres sociales relacionadas con los ambientes de aprendizaje – toma de cafeína, rutinas de descanso y trabajo, horario, etc.
- La relación entre aprendizaje, neuroergonomía y tecnologías cotidianas.
- La supervivencia como especie y su organización social, la moral, el valor del trabajo o de la alimentación.

No se puede entender educación y neurociencia social como un único ámbito de estudio. Así, estos hechos relacionados con el aprendizaje sólo permiten asegurar la existencia de un ambiente sociocultural, que influye en el desarrollo del cerebro, así como en la neuro plasticidad. Al traducir los hechos observados en educación a la neurociencia y, pese a tratarse de idiomas diferentes, obtenemos conclusiones bilingües. Por ejemplo, al observar el desarrollo de la plasticidad neuronal en determinados ambientes, comprobamos que el aprendizaje se da a lo largo de la vida y su eficacia es mayor en función al tipo de interacción.

La neurociencia social muestra indicadores traducibles en objetivos educativos específicos. Gracias a la neurociencia se comprende la incidencia social en el bienestar o la inteligencia emocional, aspectos fundamentales en la educación actual. La existencia de diferentes ambientes de aprendizaje se proyecta en la neuropsicología y en la construcción cultural en forma de interacciones diversas. Esto significa que los diferentes ambientes neuro sociales (familiar, educativo, lúdico, TIC, etc.) exigen interacciones reales. Estas interacciones involucran cambios a nivel individual y social, psicológico y biológico. (Palacios 2018, p. 58)

López F. (2014) hace referencia que  
 habría que reflexionar sobre la conceptualización de los conflictos y la forma de resolverlos.  
 Existe actualmente un gran consenso en reconocer que en una de las principales variables

que protegen a los laudos del riesgo psicosocial en general es su capacidad para resolver de forma constructiva los conflictos socioemocionales que en la vida cotidiana se le plantean. (p. 98).

Los docentes deben conocer la importancia de la neurociencia en el aula para que los alumnos interactúen con sus compañeros, tengan las habilidades, destrezas, y sean capaces crear sus propios conocimientos y así se les facilitará el proceso de enseñanza aprendizaje, hay algunos que, gracias a sus cualidades para la empatía o porque han cuidado y ampliado sus habilidades sociales y de comunicación han logrado que los niños tengan un cambio positivo en las relaciones dentro del aula con sus compañeros.

## 2.10 Ejercicios de relajación (Gimnasia cerebral)

De acuerdo con Bharwaney (2010) estos ejercicios se pueden realizar con niños preescolares para controlar su atención y cuando se encuentra muy estresado.

**Tabla 1**  
**Ejercicios de gimnasia cerebral**

<b>Actividad</b>	<b>Indicaciones por seguir</b>
Postura del cuerpo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siéntate cómodamente en una silla con la espalda erguida y el resto del cuerpo relajado.</li> <li>• Los brazos pueden estar apoyados en el muslo. Puedes tener los ojos abiertos o suavemente cerrados, como te sea más cómodo.</li> </ul>
Relaja el cuerpo y la mente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comienza haciendo tres respiraciones profundas.</li> <li>• Inhala por la nariz permitiendo que se llene la parte baja del abdomen y todo el pecho.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al exhalar, hazlo como con un suspiro de alivio y descanso, soltando toda la tensión, toda la preocupación.</li> <li>• Hazlo tres veces.</li> <li>• Aprovecha la última exhalación para descansar un poco, para soltar. Observa si puedes relajar el cuerpo y la mente.</li> <li>• Continúa respirando a tu propio ritmo, sin forzar o manipular la respiración.</li> <li>• Observa si hay tensión muscular en el cuerpo y, en la medida de tus posibilidades, relaja esa parte del cuerpo y suelta la tensión.</li> <li>• Revisa la cara y la cabeza, en particular, revisa la frente y el entrecejo, los ojos, la mandíbula, el cuello, la garganta, los hombros, los brazos y las manos.</li> <li>• Atiende las sensaciones en el torso empezando por el pecho, observa si lo puedes soltar un poco y relajarlo.</li> <li>• Observa el abdomen, la espalda, la cadera. Relaja la cadera, deja que se asiente sobre la silla y relaja las piernas y los pies.</li> <li>• Observa si hay algún otro punto tenso en el cuerpo, si lo puedes relajar y soltar está bien, y si no lo puedes soltar también está bien.</li> </ul>
Atiende la respiración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahora lleva voluntariamente la atención a las fosas nasales y a las sensaciones de respirar; permite que la mente se calme.</li> <li>• Descansa tu atención ahí. Sin bloquear los pensamientos ni las emociones, sólo nótalas.</li> <li>• Conscientemente mantén la atención en tu respiración.</li> <li>• No cambies el ritmo de la respiración, obsérvala tal cual es.</li> <li>• Es natural que la atención se vaya hacia otras ideas, sensaciones, sonidos u otros estímulos.</li> <li>• Cuando notes esto, conscientemente regresa la atención al acto de respirar.</li> </ul>

Regresa una y otra vez	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si sientes agitación, tensión o que te inundan los pensamientos, aprovecha cada exhalación para relajar el cuerpo y dar calma y espacio a la mente.</li> <li>• Por el contrario, si sientes cansancio o falta de claridad, aprovecha cada inhalación para sentir que, tanto el cuerpo como la mente, se aclaran, se vigorizan y se despiertan.</li> <li>• Al principio te recomendamos hacer este ejercicio por tiempos cortos, por ejemplo, puedes empezar con tres o cinco minutos.</li> <li>• Gradualmente, puedes aumentar el tiempo y practicarlo por diez o hasta veinte minutos.</li> </ul>
------------------------	---

Fuente: adaptado de Bharwaney (2010).

Existen aplicaciones para los celulares que te pueden ayudar a guiar estos ejercicios de atención en la respiración o en el recorrido del cuerpo. Intenta practicarlo todos los días y que se vuelva parte de una rutina. Piensa que, así como es importante dedicar tiempo todos los días a nuestra higiene, bañarnos, lavarnos los dientes y arreglarnos, este ejercicio es de higiene mental y es la base del bienestar emocional. (Mora, 2013, p. 66)

## 2.11 Aprendiendo temprano

Con relación al aprendizaje y la neurociencia los niños a temprana edad (entre los 0 a 3 años) tienen un interés por aprender todo lo de su entorno. Los principales actores de este aprendizaje son los padres de familia, ya que los primeros maestros de los pequeños. Los niños son capaces de codificar todo en su cabeza, aunque no puedan expresar con palabras lo grande o pequeño que son los objetos. Por eso se realizó el siguiente experimento con bebés que se describe a continuación;

Un experimento que se realizó con un niño de meses se le mostro un conjunto de muchos bloques todos iguales, el niño no se asombró al ver todos los bloques, cuando se le presento solo un bloque

y grande si hubo un asombro. El niño evidentemente no puede hablar, pero sí parece preguntarse (¿dónde se ha metido todos los bloques?). El niño claramente ha sido capaz de computar en su cerebro la diferencia entre mucho y poco, grande y pequeño, en este caso en su cara y la contractura de músculos que indican ciertas (confusión).

Estas capacidades, hoy se sabe muy bien, tienen sus principales circuitos neuronales responsables en ambos lóbulos parietales, es decir tanto del cerebro derecho como el del izquierdo y muy especialmente alrededor del surco interparietal, donde se construyen el sentido y significado de los números y el sentido aproximado de las cantidades. Estos son códigos que se ponen en marcha temprano en el desarrollo y, de hecho, son códigos que ya existen en los cerebros de nuestros predecesores desde hace millones de años. (Mora, 2013, pp. 159)

Así mismo, de acuerdo con Mora (2013) en la Psicología del desarrollo se expone que hay tres actores sociales que son de vital importancia durante los primeros años de vida del infante para el aprendizaje, siendo estas; la imitación, atención compartida y comprensión empática. Los pequeños son grandes imitadores de las conductas de sus padres, ellos se convierten en sus modelos a seguir, siendo este su primer acercamiento con el aprendizaje.

Fortaleciendo lo anterior, López, (2014) indica que:

Superada la primera fase ¿qué aspectos resultan facilitadores para la contribución del desarrollo emocional y bienestar de los alumnos a lo largo de toda la escolarización? Evidentemente no hay «recetas mágicas» pero sí es bueno enumerar algunos aspectos que requieren una breve reflexión: En primer lugar, la importancia que supone la aceptación de los diferentes tipos de familias, las diferentes minorías y las distintas clases sociales. En este punto, cabe destacar las repercusiones positivas que conlleva el cuidar el buen clima

del aula, el respeto y aceptación de todas y cada una de las opiniones de los alumnos, además del mantenimiento de una posición igualitaria entre los sexos. (p. 66).

La neurociencia social plantea desde el paradigma del aprendizaje, como el cerebro, la moral, empatía y la toma de decisiones adquieren una nueva dimensión. Según Vygotsky, Bandura, Habermas, Freire o Bajtín se han interesado por el proceso del aprendizaje, demostrado que el aprendizaje social es comparable al placer del éxito. Esto es así, gracias a la percepción de recompensas a partir de la convivencia o compartir de su entorno educativo. se han interesado por el encaje social de los procesos de aprendizaje. Se ratifica que el tipo de interacciones son determinantes en el desarrollo biológico y epigenético. La herencia y el ambiente, lo innato y lo adquirido, se condicionan mutuamente, aunque no de una manera simplista, sino como un proceso adaptativo y educativo histórico. (Palacios, 2018)

Para concluir con este tema y de acuerdo con lo que exponen los autores se puede visualizar que la capacidad de sentir emociones y sentimientos en esencial en el proceso de maduración del cerebro humano y este tema en la actualidad es muy importante para el desarrollo del individuo, hoy en día es un tema con estudios avanzados acerca de cómo piensan los humanos. Hay experimentos que muestran que niños muy pequeños, mucho antes de pronunciar ninguna palabra, ya expresan conductas empáticas, ayudando a otros igual que ellos

## **Conclusiones**

Es importante que un educador entienda a las neurociencias como una forma amplia de conocer al cerebro, cómo es, cómo aprende, cómo procesa, registra, conserva y evoca una información.

En el niño hay habilidades y capacidades que son frutos de un cerebro en constante aprendizaje y desarrollo, y, a medida que el conocimiento relacionado al funcionamiento del cerebro vaya siendo más accesible al maestro, el proceso de aprendizaje se volverá más efectivo y significativo.

La neuroeducación permite ciertos métodos y técnicas, que son importantes para desarrollar más extensamente el funcionamiento del cerebro, los sistemas subyacentes a las emociones, toma de decisiones y los procesos cognitivos superiores, entre otros.

Una buena educación, es la que produce cambios profundos en el cerebro que ayudaran a mejorar el proceso de aprendizaje y el desarrollo del niño.

## Referencias

- Bharwaney, G. (2010). *Vida emocionalmente Inteligente: estrategias para incrementar el coeficiente emocional*. Desclée de Brouwer. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/47931>
- Caicedo López, H. (2016). *Neuroeducación: una propuesta educativa en el aula de clase*. Ediciones de la U. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/70292>
- Campos, A. (2010) *Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano*. Perú. [s.e.].
- Carballo, M., A. & Portero, T., M. (2018) *10 ideas claves. Neurociencia y educación*. Aportaciones al aula. Colombia. Graó
- González, M. (2006) *Aspectos psicológicos y neuronales en el aprendizaje del reconocimiento de emociones*. Chilena. Pontificia Universidad Católica
- Gotay, Y. (2008) *Neurociencia: herramienta para facilitar el aprendizaje*. México. Universidad Metropolitana.
- Kandel, S. & Tomas, J. 2000). *Principios de la ciencia neuronal*. Estados Unidos: McGraw-Hill
- Laino, D. L. (2019). *Aspectos psicosociales del aprendizaje*. Brujas. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/130172>
- Landívar, A. (2013). *Neuroeducación: educación para jóvenes bajo la lupa de María Montessori*. Brujas. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/78096>

- López F. (2014). *Las emociones en la educación*. Morata, S. L. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/51813>
- Maureira Cid, F. (2018). *¿Qué es la inteligencia?* Bubok Publishing S.L. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/51359>
- Miller, S. A. (2019). *Desarrollo de las habilidades emocionales en los más pequeños*. [s.l.]: Narcea. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/123543>
- Mora F. (2013) *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza.
- Moreno L. (2017). *Neurociencias del comportamiento*. México: Ariandina.
- Ovejero M. (2013). *Desarrollo cognitivo y motor*. [s.l.]: Macmillan. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/43265>
- Ortiz A. (2015). *Neuroeducación: ¿cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes?* Ediciones de la U. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/70246>
- Salas, P. (2016). *Sordera y lenguaje: experiencias lingüísticas con niños sordos: neurociencias y Logogenia*. Brujas. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/78190>
- Schiller, P. (2018). *La capacidad cerebral en la primera infancia*. [s.l.]: Narcea. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/113172>
- Smith, M. (2019). *Las emociones de los estudiantes y su impacto en el aprendizaje*. [s.l.]: Narcea. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/113161>

Sousa, D. y G. Feinstein, S. (2016). *Neurociencia educativa: mente, cerebro y educación*. Narcea.  
Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/46191>

Tillería G. D. (2019). *El área de educación artística y la discapacidad intelectual: de la teoría de las inteligencias múltiples a la neuroeducación*. Homo Sapiens. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/upana/titulos/129665>