



# FILHA

1

Rivera Rodríguez, Karla Esmeralda; Jasso García, Luis Humberto; Capetillo Medrano, Carla Beatriz. (2022). Hallazgos neuroeducativos desde la estimulación neuromotriz en el nivel preescolar. *Revista digital FILHA. Enero-julio. Número 26*. Publicación semestral. Zacatecas, México: Universidad Autónoma de Zacatecas. Disponible en: <http://www.filha.com.mx>. ISSN: 2594-0449.

**Karla Esmeralda Rivera Rodríguez** Mexicana, Licenciada en Educación Física por la Escuela Normal de Educación Física en la Cd. De Saltillo, Coahuila, Maestra en Docencia de la Educación Física por la Escuela Normal Superior de Ciudad Madero, A.C. Pasante del Doctorado en Ciencias en el Área de Pedagogía, por el Instituto de Ciencias, Humanidades y Tecnologías de Zacatecas. Coordinadora Técnica Docente del Programa de Educación Física, en la Supervisión de Educación Física 13, de la Región 01 de Zacatecas. **Correo Electrónico:** kerme126@gmail.com **Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0002-4673-8380>

**Luis Humberto Jasso García** es mexicano, Profesor de Educación Física por la Escuela Normal "Manuel Ávila Camacho" del Estado de Zacatecas, Maestro en Humanidades y Procesos Educativos por la Unidad de Docencia Superior de la Universidad Autónoma de Zacatecas y cursa el doctorado en Desarrollo Educativo con énfasis en Formación de Profesores de la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 321, Zacatecas, México, es catedrático de la escuela Normal Manuel Ávila Camacho en el estado de Zacatecas, **correo electrónico:** luhujaga@hotmail.com. **Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0001-5334-864X>

**Carla Beatriz Capetillo Medrano** es mexicana, docente-investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México. Doctora en Ciencias de la Educación por la UAdeC. Formadora de docentes e investigadores con experiencia en Comunicación/Educación e Investigación en comunicación/educación. Cuenta con Perfil PRODEP. Integrante del Cuerpo Académico UAZ-CA-150. **Correo electrónico:** ccapetillo@uaz.edu.mx. **Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0002-0810-8919>

**Primera ronda.**

Fecha de recepción: 1-noviembre-2021. Fecha de aceptación: 9-enero-2022.

# HALLAZGOS NEUROEDUCATIVOS DESDE LA ESTIMULACIÓN NEUROMOTRIZ EN EL NIVEL PREESCOLAR

## Neuroeducational findings from neuromotor stimulation at kinder garden

**Resumen:** En este artículo se abordan las aportaciones de la neuroeducación al proceso de enseñanza-aprendizaje de las y los preescolares a partir de la estimulación neuromotriz. El objetivo general de este estudio es explicar las principales relaciones que intervienen en el proceso educativo desde la visión de la neuroeducación (a partir de la estimulación neuromotriz) con respecto al desarrollo cognitivo (nivel cognitivo) entre niños y niñas de preescolar de tercer grado. Se plantea un estudio con enfoque cuantitativo a partir de un instrumento que permite dar cuenta de los aspectos del desarrollo neuromotriz. Dentro de los resultados más significativos se encuentra que es posible contribuir al logro de habilidades cognitivas tales como la atención, la memoria y lenguaje favoreciendo el desarrollo de habilidades como la autodirección, toma de decisiones, adaptación, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo desde el nivel de preescolar.

**Palabras clave:** Aprendizaje, cognición, neuroeducación, metacognición, educación, neurociencia, cerebro, creatividad, pensamiento complejo, redes neuronales.

**Abstract:** This article addresses the contributions of neuroeducation to the teaching-learning process of preschoolers from neuromotor stimulation. The general objective of this study is to explain the main relationships involved in the educational process from the point of view of neuroeducation (neuromotor stimulation) with respect to cognitive development (cognitive level) among third grade preschool boys and girls. A study with a quantitative approach is proposed based on an instrument that allows to account for the aspects of neuromotor development. Among the most significant results it is found that it is possible to contribute to the achievement of cognitive skills such as attention, memory and language, favoring the development of skills such as self-direction, decision-making, adaptation, cognitive flexibility and working memory from the preschool level.

**Keywords:** Learning, cognition, neuroeducation, metacognition, education, neuroscience, brain, creativity, complex thinking, neural networks.

## Introducción

La neuroeducación representa un reto al arte de la enseñanza en el nuevo milenio. Aportes de la neurociencia, la psicología cognitiva, la sociología y por supuesto la pedagogía entretejen una red cognoscitiva pedagógica que otorga sentido y sustento a lo que recientemente se denomina neuroeducación. Por consiguiente, parte del hecho de que la enseñanza y el aprendizaje se encuentran intrincados con el funcionamiento cerebral, de ahí la importancia de conocer y difundir los hallazgos en dicho campo.

En la actualidad los estudiantes se educan bajo un modelo vetusto de formación, que no aporta las suficientes herramientas ni alternativas para satisfacer las necesidades del siglo XXI. La educación se desvirtúa y pierde sentido, un estudiante se prepara más para aprobar una materia que para obtener y desarrollar su

conocimiento. La pedagogía del miedo prevalece en las aulas, los estudiantes tienen miedo a reprobado y algunos ya perdieron no solo el miedo, sino el interés y curiosidad de asistir a las aulas y con ello la esencia del aprendizaje.

El error se estigmatiza, nadie tiene derecho a equivocarse o será responsable de sus actos. No se toma en cuenta que el error es un recurso cognitivo infalible para el aprendizaje. Para Senge: “los niños dejan de ser curiosos por el miedo a cometer errores, y como consecuencia de ello, también dejan de ser creativos” (en Torres, 2017, párr. 25).

El pensamiento crítico y la creatividad son, entre otras, habilidades cognitivas fundamentales para el nuevo siglo, ambas se basan en la capacidad de decir lo que el alumno siente sin filtros, si se castiga el error también se castiga el pensamiento crítico y la creatividad. Solo si se conoce la naturaleza cognitiva se sabrá cómo aprende el niño y por ende cómo potencializar el aprendizaje.

Es precisamente en este tenor, donde la neuroeducación se presenta como una alternativa de desarrollo cognitivo superior, donde los preescolares se atienden bajo propuestas que toman en cuenta el desarrollo neuronal, y las pedagogías se adaptan a las realidades vivas de la sociedad para ofrecer alternativas y posibilidades de desarrollo cognitivo. Por ende, facilitar un desempeño creativo e innovador que permita resolver problemas, además de transformar realidades.

Lo anterior implica que los niños se eduquen bajo propuestas pedagógicas constantemente innovadoras, adaptadas a las necesidades de la sociedad, y nunca bajo modelos educativos inflexibles a cambios sociales y a evoluciones cognitivas.

Desde la visión de la neuroeducación, los fundamentos neurocientíficos son propuestos para facilitar el desempeño del docente, aportándole pertinencia y credibilidad antes que provocarle complejizar o sistematizar la enseñanza. Otra de las grandes virtudes de la neuroeducación es que posee un método científico y gran parte de sus aportes cuentan con demostraciones estadísticas confiables. La propuesta centra su atención en el estudio del sistema nervioso a partir del reconocimiento de factores intrínsecos y extrínsecos para potenciar el aprendizaje.

Este estudio se desarrolló con niños y niñas del nivel preescolar en la institución “Juventino Rosas” del municipio Gral. Pánfilo Natera, del Estado de Zacatecas, México. La investigación integró un enfoque cuantitativo, desde donde se analizan las variables neuroeducación y desarrollo cognitivo, con intención de observar los cambios cognitivos que suceden al implementar una pedagogía y una didáctica que se sustentan en la visión de la neuroeducación.

Para su desarrollo se aplica un test que evalúa el neurodesarrollo en 15 categorías, de las cuales en este escrito se recuperan solo cuatro: a) atención sostenida, b) atención profunda, c) memoria a corto plazo y d) lenguaje. Para hacer posible la muestra de los resultados se da seguimiento a tres grupos de preescolar de 3°, un grupo de estimulación y dos grupos de control, los cuales, estos últimos se

estimularon uno con nivel medio y otro con nivel cero, con la intención de aplicar un test al finalizar el taller y comparar los resultados entre los diferentes grupos.

El problema que se detectó fue el escaso desarrollo cognitivo que evidenciaron al interactuar con el conocimiento las niñas y los niños de educación preescolar del municipio de Gral. Pánfilo Natera, Zacatecas, México, puesto que presentaban problemas para el reconocimiento, planteamiento y resolución de problemas básicos mostrando deficiencias en su desarrollo intelectual.

Por otro lado, se mostraron poco aptos para proponer distintas formas de resolver los problemas, evidenciando dificultades en la capacidad creativa. Se observaron respuestas caracterizadas más por una reproducción anticipada, que por un esfuerzo mental para buscar soluciones innovadoras y creativas.

La forma en que las niñas y los niños interactúan con el conocimiento, es de vital importancia para una pertinente aplicación y utilidad de lo que se aprende. No obstante, los preescolares se acostumbran a una manera de interacción cognitiva que posteriormente es complejo de modificar. Es por ello, que la interacción cognitiva requiere mayormente del desaprender, que del propio aprender como habilidades para responder a las necesidades de adaptabilidad frente a los permanentes y constantes cambios sociales, ambientales, tecnológicos, económicos, entre otros.

Como se observa, hoy como nunca los docentes tienen que desaprender para dejar de concebir a los métodos pedagógicos tradicionales como la única opción frente a las nuevas necesidades pedagógicas. Senge (en Torres, 2017) menciona que para innovar en educación es necesario crear un modelo pedagógico en el que los docentes y los alumnos aprendan en el mismo proceso. Para él, el sistema educativo es responsable de los resultados en esta materia, por sustentarse en el modelo de la revolución industrial. Se reconoce que los colegios en casi todo el mundo continúan basándose en modelos pasivos de aprendizaje, en donde el docente habla y las y los docentes se mantienen como meros receptores de manera pasiva, como si se les preparara para el ingreso a la fábrica.

Las preguntas que guiaron esta investigación fueron las siguientes:

- ¿Cuáles son los principales factores que intervienen en el proceso educativo desde la visión de la neuroeducación (a partir de la estimulación neuromotriz), con respecto al desarrollo cognitivo (nivel cognitivo) de los niños de preescolar del tercer grado en el ciclo escolar 2016 – 2017?
- ¿Cuáles son los principales elementos que intervienen en el desarrollo cognitivo de los niños de preescolar en un contexto educativo urbano marginal?
- ¿Qué relación existe entre las variables neuroeducación y el desarrollo cognitivo en el contexto pedagógico?
- ¿Cómo interactúan la neuroeducación y el desarrollo cognitivo en el proceso educativo?

El objetivo de este estudio fue explicar las principales relaciones que intervienen en el proceso educativo desde la visión de la neuroeducación (a partir de la estimulación neuromotriz), con respecto al desarrollo cognitivo (nivel cognitivo) entre los niños de preescolar de tercer grado en el ciclo escolar 2016 – 2017.

Se parte del supuesto hipotético de que el desarrollo cognitivo deficiente es una consecuencia de las prácticas educativas que responden a otros momentos sociohistóricos y que se fundamentan en pedagogías impulsadas por políticas públicas con intereses ajenos a la educación, que afecta y limita el desarrollo cognitivo de los escolares. En donde la neuroeducación es un factor primordial para potenciar la cognición humana y despertar consciencias que coadyuven a reconocer los desafíos de las sociedades contemporáneas y enfrentarlos con inteligencia.

Es importante resaltar que las investigaciones que se revisaron y que constituyeron el estado del arte permitieron generar un panorama global del planteamiento de la neuroeducación. Así mismo, posibilitaron analizar las dificultades a enfrentar como las resistencias al cambio de visión, la necesidad de incursionar en lo desconocido y el trabajo que representa unir dos ciencias, que por sí solas no tiene forma de integrarse, dado el enfoque distinto con el que históricamente se manejan.

Por un lado, las ciencias de la educación se encuentran en terrenos de lo cualitativo, con una carga importante de subjetividad y por otro lado la neurociencia con métodos cuantitativos y puramente objetivos. No obstante, se requiere crear puentes entre ambas disciplinas para fortalecer las visiones y responder mejor a las incertidumbres que presenta la sociedad contemporánea, se debe reconocer que las resistencias se presentan con mayor frecuencia entre las personas y no entre las ciencias.

Las necesidades de incursionar en nuevos planteamientos pedagógicos son mencionadas de manera reiterativa en varios de los artículos que se presentan. Así mismo, se reconoce que los planteamientos actuales se encuentran limitados y muchas veces presentan un atraso evidente frente a las nuevas exigencias de los escolares. Varios son los artículos que muestran una incompatibilidad de las pedagogías con las necesidades de los escolares.

Los conceptos y teorías relacionadas en el estado del arte, orientan un marco de referencia en el que se ha de basar la neuroeducación, los que aparecen con mayor incidencia son: la cognición, metacognición, educación, neurociencia, cerebro, creatividad, pensamiento complejo y redes neuronales. Con todos ellos, entretejen una red epistémica que da pauta y sentido a la unión de la neurociencia y la educación.

En tal sentido, el debate sobre la incursión de la educación en las neurociencias es retomado por autores como Rodríguez (2014), Puebla y Talma (2011), Ezequiel (2010), Ramírez (2012) y Waldegg (2003) quienes aportan sustancial información para integrar ambas disciplinas. Así mismo, se proponen ideas en torno al futuro de las escuelas y sobre las necesidades de nuevos enfoques pedagógicos, donde las

aportaciones de Valencia (2014), Kohan y Kennedy (2015) y Corica (2012) invitan a pensar en nuevas formas de educar.

En esa dirección, Radford y André (2009), Osses (2008), Rodríguez et al, (2016) y González (2010) discuten los constructos de metacognición, cognición y aprendizaje como ejes del proceso de aprendizaje y sustento de la educación. Por otra parte, Calvo (2014), Fundación Chile y Ministerio de Educación de Chile (2011), Peralta (2009), Cabra (2014) y Bayona (2003) discuten ideas centradas en el aprendizaje natural, propuesta central en esta investigación.

Finalmente, se recuperan las ideas de Velázquez y Calle (2009), Saavedra (2001), Blanco (2006), Dzib (2013), Fariñas (2006) y Castañeda (2004) para hacer referencia a investigaciones en el campo de la neurociencia y la educación.

## **Tipología del aprendizaje y su vínculo con el desarrollo cognitivo**

De acuerdo con Sara Pain (1989) el aprendizaje como proceso favorece la transmisión de la cultura y como tal, constituye la definición más precisa de la propia educación. En tal sentido, le asigna cuatro funciones interdependientes; función conservadora, función socializante, función represiva y función transformadora.

En esta complejidad de la función educativa, el aprendizaje se genera simultáneamente como instancia enajenante y como posibilidad liberadora. En ese sentido, el problema central del aprendizaje “no es el sujeto que no cumple la normativa estadística, sino el de la oligotimia social, que produce sujetos cuya actividad cognitiva, pobre, mecánica y pasiva se desarrolla muy por debajo de lo estructuralmente posible” (Pain, 1989, p.11). En ese sentido el “aprendizaje” puede ser entendido como una capacidad cognitiva, y “el aprender a aprender” como una habilidad metacognitiva.

No obstante, el hecho de que un individuo aprenda a aprender ya no parece ser suficiente. Ahora es necesario profundizar en cuestiones de cómo es que el ser humano aprende. Justamente allí es donde la neuroeducación encuentra apertura para actuar en consecuencia.

No se pretende en ningún momento intuir que la neuroeducación es el remedio mágico para solucionar los problemas contemporáneos, más bien la intención es incitar al cuestionamiento. El análisis de los tipos de aprendizaje que se expone en las siguientes líneas, brinda un panorama pedagógico que permite reflexionar sobre las prácticas docentes en ese hecho final de la educación, el aprendizaje.

Para comprender el fenómeno del aprendizaje en un sentido pedagógico, es menester plantear una tipología sustentada en teorías y propuestas que permiten analizar determinadas situaciones educativas específicas, que de manera

consciente o inconsciente se generan no sólo en el estudiante, sino en el propio profesor. Situación que provoca que muchos de los fenómenos pasen desapercibidos o engañen los sentidos, distorsionándose los resultados esperados en el aprendizaje.

El aprendizaje significativo encuentra sus orígenes en el pensamiento de Rousseau al cual pertenecen autores como Claparede, Dewey, Ferreire, Montessori, Decroly, Cousinet, Freinet, (citados en Coll, 1990), entre otros autores que más allá de las discrepancias entre sus respectivos planteamientos, comparten el principio de auto-estructuración del conocimiento. Coinciden en la visión de que el alumno es el verdadero agente y el responsable último de su proceso de aprendizaje, visión que coloca al alumno como un verdadero artesano de su propia construcción.

De acuerdo con Coll (1990), para lograr que el aprendizaje tenga una potencial significatividad lógica, como la denomina Ausubel, es necesario que el contenido posea una cierta estructura interna, una cierta lógica intrínseca y un significado en sí mismo. Aunque no depende únicamente de la estructura interna del contenido, sino también de la manera en cómo ésta se le presenta al alumno.

En ese sentido el aprendizaje significativo tiene como elemento central del proceso Enseñanza/Aprendizaje en la construcción de significados. Se diferencia del aprendizaje memorístico, donde el alumno aprende algo sin indagar a profundidad en su significado, los elementos de adquisición son del orden extrínseco, ajenos a la naturaleza cognitiva y a su propio entendimiento.

Por contraparte, la significatividad del aprendizaje se logra por vía de la motivación intrínseca, la cual juega un papel fundamental. No obstante, en este aspecto es donde puede vulnerarse el aprendizaje significativo, al tener significaciones superficiales o bien, al no activarse la motivación intrínseca para generar significados del conocimiento. Así, es posible generar un aprendizaje significativo para la escuela y carente de significado para la vida.

Por otro lado, el aprendizaje invisible (Cobo y Moravec, 2011) como paradigma emergente, no reconoce un espacio o momento específico para aprender. La escuela deja de ser el foco o el centro de la generación de aprendizajes y los estudiantes aprenden en espacios que aparentemente no se ven.

Aunque el aprendizaje invisible en su origen se remite a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), como espacio alternativo para aprender, es crucial reconocer que el aprendizaje tiene elementos naturales, que hacen que los sujetos cognoscentes aprendan, no por mandato, sino por un principio fundamental, inherente y natural a todo ser humano, el interés (Capetillo, 2016).

Aunque cuesta trabajo reconocerlo, la realidad es que en bastas ocasiones suceden cosas más interesantes fuera de los espacios educativos que dentro de ellos, lo que ocasiona que los sujetos obtengan más conocimientos en otros ámbitos distintos a los educativos. Las TIC, son sólo una alternativa, pero existen otros medios como

la naturaleza que invita a un niño a experimentar, manipular y por supuesto a aprender de una manera directa sin simulaciones. Así pues, se reconocen espacios físicos, cibernéticos y sociales que brindan conocimientos que en ocasiones para la escuela son difíciles de lograr.

El concepto de aprendizaje artificial, por su parte es una construcción propia que surge como una necesidad de explicar cómo la escuela se ve obligada a ofrecer aprendizajes artificiales, que solo aparentan una naturaleza superficial. En este tipo de aprendizaje, la razón de ser de los contenidos apenas si se pueden considerar y justificar como aprendizajes útiles para la vida. La motivación del aprendizaje artificial es extrínseca y se explica como “la adquisición de contenidos externos a la persona, impuestos culturalmente, ajenos a su identidad y que poco o nada tienen que ver con lo que hay de peculiar, idiosincrásico, de definitorio, en cada ser humano” (Coll, 1990, p.191).

Así mismo, el aprendizaje fantasma es un aporte conceptual que se propone para referirse al aprendizaje mecánico o memorístico, donde la estrategia de estudio sirve para responder a una necesidad de cumplimiento, de aprobar un examen o acreditar una materia. El alumno estudia para el momento específico, no importa si mañana la información o el conocimiento ya no están en la memoria.

La memoria de corto plazo y memoria repetitiva son las únicas involucradas en un proceso de este tipo, por lo que no permanecerá lo suficiente como para utilizar esa información en el futuro. Es por ello, que el aprendizaje se denomina fantasma, porque aparentemente está en la memoria y hay evidencia de ello al aprobar un examen, pero tiempo después ese aprendizaje se esfuma como fantasma que aparece y desaparece.

Finalmente, el aprendizaje natural es una propuesta para la comprensión del aprendizaje humano y uno de los aportes teóricos a la neuroeducación desde la presente investigación. El aprendizaje natural se apuntala desde el aprendizaje significativo puesto que representa un significado para el ser cognoscente, pero ahí no termina, ya que además de ello obtiene un claro sentido del aprendizaje, haciéndose parte de su necesidad natural de aprender.

Tal como es natural para un niño pequeño aprender a hablar, gatear, caminar, así también es natural para un niño de los primeros años de escolarización aprender lo que es de su interés y capacidad cognitiva. Formas, figuras, tamaños, colores, letras, números, leer, escribir, todo tiene un momento natural para adquirirlo y no deben forzarse y violentarse las leyes naturales.

Para que el niño o niña puedan acceder al conocimiento, primero tiene que representarlo en su propia necesidad natural de aprender. Esto supone revalorizar para analizar los procesos de aprendizaje sustentados en la naturaleza misma del desarrollo del individuo. Un niño encuentra la necesidad de aprender a leer cuando descubre ese sentido y significado de la lectura. La concepción del aprendizaje en



el ámbito de la educación debe replantearse, pues se degenera al grado de alcanzar la negación y el pesimismo por muchos de los alumnos.

El ser humano es un ente que está en constante pugna por lograr el conocimiento, cuando nace, aprende a respirar, aprende a comer, a digerir, defecar, a llorar y a comunicarse con su madre para que satisfaga sus necesidades. Luego, más tarde aprende a moverse, reptar, gatear, caminar, correr, saltar, trepar, hablar, y todo lo anterior lo hace naturalmente con, sin y a pesar de la influencia de los adultos. Esta condición hace pensar en qué procesos de adquisición del conocimiento se ponen en acción en esos primeros aprendizajes, qué factores permiten y facilitan el aprendizaje y qué lo obstaculiza.

Actuar con éxito en la enseñanza, implica conocer más a los niños, sin limitarse. Cuáles son sus intereses, motivaciones, gustos, preferencias, aspiraciones, temores, disgustos, miedos, entre otros aspectos, ya que conocer esto último de los preescolares, abre la puerta para un desarrollo de la práctica docente objetiva. El aprendizaje es una capacidad inherente al ser humano, de ahí la imperiosa necesidad de desentrañar la naturaleza en el proceso cognitivo de aprender, que se entiende como “el proceso en virtud del cual se asocian cosas, sucesos en el mundo, y gracias a lo cual adquirimos nuevos conocimientos” (Mora, 2013, p. 164).

En ese sentido, deben privilegiarse pedagogías que persigan y posibiliten un aprendizaje natural, que reconozca el aprendizaje invisible y potencie el aprendizaje significativo. En contraparte, los aprendizajes fantasmas y artificiales, que se gestan cuando el aprendizaje no encuentra otro pretexto más que la obligación, tendrán que reconocerse y evitarse.

Los escolares presentan un desarrollo cognitivo que responde a las necesidades educativas nacionales y que éstas a su vez obedecen a organizaciones internacionales. Evidencia documentada comprueba que existen recomendaciones que imponen tanto el Banco Mundial como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) al sistema educativo en México y otros países. Estas recomendaciones provocan que los propósitos se reduzcan a disciplinas tales como matemáticas, lectura y escritura, lo que a su vez se traduce en una exigencia mayor de estos contenidos que son más considerados instructivos que educativos.

Delval (2013) reconoce que quienes detentan el poder no tienen intención en que las cosas cambien o mejoren y nunca buscan la introducción de reformas educativas profundas que se orienten por el curso de la evolución social, pues la principal preocupación es reproducir las condiciones sociales que les permitan mantenerse en el poder.

El nivel cognitivo de los preescolares está en función de las reformas, pero también de todos los estímulos de su contexto. No obstante, no puede apresurarse, es necesario reconocer su naturaleza cognitiva para un desarrollo equilibrado. El niño no puede ser bombardeado de conocimiento estandarizado, pues en edad

preescolar es recomendable que aprenda por medio de la espontaneidad, el placer y el juego.

Todo niño tempranamente gusta de hacer garabatos, manipular y amasar el barro, hacer budines en la arena, hacer bolas de papel, entre otras acciones (Dinello, 2014). “Las investigaciones en torno al desarrollo temprano del cerebro sugieren que un ambiente doméstico y preescolar rico durante estas edades puede ayudar a los niños a construir conexiones neuronales y a que hagan pleno uso de sus facultades mentales” (Sousa, 2014, p. 34). Por tanto, el nivel cognitivo en los preescolares no puede perseguir otro fin que el de mantener despierto el interés por aprender en un ambiente enriquecido.

Para ello es importante evitar a toda costa un ambiente hostil, cansar al niño, provocarle estrés sintomático y evitar sobre todo una pedagogía del miedo, puesto que el modelo cognitivo que de ello emane, servirá de base para posteriores aprendizajes. Para desarrollar un nivel cognitivo que responda a las exigencias actuales es necesario pensar en una educación integrada, que parta de problemáticas y no de materias, permitiendo al niño reflexionar con libertad sobre las cosas.

Las materias son auxiliares para apoyar a solucionar los problemas de la vida y nunca, al contrario. Así mismo también se requiere eliminar el énfasis en la tradición y en la reproducción de lo que otros ya saben. Esta educación demanda promover que el individuo sea capaz de construir representaciones adecuadas del ambiente, que reflexione con pensamientos propios en torno a los fenómenos naturales, sociales, económicos, entre otros, que le permitan apropiarse de realidades más propias y tomar decisiones eficaces (Delval, 2013).

Desde los aportes de la neurociencia es posible comprender con mayor profundidad cómo el sujeto cognoscente se transforma y transforma a un objeto de conocimiento dentro de un contexto y un ambiente determinado a partir de los procesos cognitivos. En resumidas palabras puede exponerse una vía inicial sensorio-perceptiva aferente que lleva la información al centro nervioso donde se procesa para regresar una respuesta motora por una vía eferente, circuito que es necesario cerrar o completar para la correcta adquisición de conocimiento.

De acuerdo con Kiefer (2012) la teoría de la cognición personificada que se sustenta en neuroimágenes por medio de varias técnicas de comprobación científica como la emisión de positrones (PET por sus siglas en inglés *Positron Emission Tomography*), resonancia magnética funcional (fMRI por sus siglas en inglés *Functional Magnetic Resonance Imaging*), electroencefalograma (EEG por sus siglas en inglés *Electroencephalogram*) y magnetoencefalograma (MEG por sus siglas en inglés *Magnetoencephalography*) demuestra con evidencia comprobable que existen enlaces entre los sistemas sensoriales-motores-emocionales y las experiencias previas.

En ese sentido la cognición y el pensamiento encuentran su base en percepciones (externas) y propiocepciones (internas), en las emociones y las introspecciones, así como también en las acciones corporales que producen imitaciones de experiencias previas. La teoría de la cognición personificada pone de relieve la importancia de las interacciones sensoriales y motoras para la concreción del aprendizaje. A partir de las investigaciones con niños de primaria se deduce que imaginar conceptos abstractos puede tener su base en áreas cerebrales motoras y sensibles.

El aprendizaje por medios digitales reduce la posibilidad de las relaciones entre lo sensorial y lo motor, el conocimiento se empobrece al minimizar las acciones y las percepciones (Kiefer y Trumpp 2012). Los procesos cognitivos que se producen en una persona al marcar motrizmente con su mano una grafía, integran sensación, percepción, propiocepción, introspección, emociones y experiencias previas, proceso que no es posible al teclear ese código gráfico en un computador.

Las notas y registros de evidencias de contenidos ya no se realizan con lápiz y papel, ahora basta con sacar una fotografía del pintarrón o del PowerPoint, lo que denota un sacrificio de los procesos cognitivos que hacen posible la apropiación de conocimientos. En ese sentido, el autoconocimiento y la conciencia son factores básicos y primordiales para desarrollar en el ser humano para despertarle cognitivamente y permitirle enfrentarse a un mundo evidentemente engañoso.

Evidencia científica demuestra que el coeficiente intelectual (CI) no es determinante del éxito personal y profesional del ser humano. Amaya y Prado (2013) contrastan las capacidades encontradas en algunas personas que muestran habilidades para la estrategia, visualización, memoria, abstracción y solución de problemas espaciales, determinados por el CI, contra la incompetencia que se encontró en las mismas personas al enfrentar problemas de la vida diaria como los relativos a la comunicación, la adaptación, resolución de problemas interpersonales y por supuesto la toma de decisiones.

Goleman (2016a) señala que existe diferencia entre las capacidades humanas de la inteligencia académica (verbal, matemática y espacial), habilidades meramente cognitivas mejor conocidas como CI y entre la inteligencia emocional. Además, sostiene que ambas capacidades y habilidades encuentran su origen en distintas áreas anatómicas del centro nervioso. De acuerdo con lo anterior, conviene cuestionar sobre las intenciones presentes de la educación con fines academicistas y evaluables que persigue, como lo devela PLANEA, donde parece que el CI se resiste a perder el trono.

Para lograr una mejora en la educación resulta imprescindible que el ser humano se conozca a sí mismo, y que despierte una conciencia profunda que le permita un reconocimiento y un análisis de los problemas que enfrenta para poder ofrecer respuestas pertinentes, y que, a su vez, le posibiliten la adaptación a los cambios vertiginosos de la nueva era.

Con el ánimo de favorecer al autoconocimiento, conviene resaltar que el poder de las emociones en el ser humano es lamentablemente miope, por lo que la teoría de Goleman (2016a) de la inteligencia emocional puede refutarse, aunque es preferible redefinirla. El nombre mismo de *homo sapiens* (la especie pensante) resulta engañoso ante los recientes descubrimientos y la nueva visión que ofrece la ciencia con respecto al lugar que ocupan las emociones en la vida del ser humano.

Desde tiempos ancestrales y de acuerdo con la visión de los biólogos evolucionistas, se cree que las reacciones automáticas manifestadas en nuestra conducta, quedaron grabadas en nuestro sistema nervioso porque durante un periodo prolongado y crucial de la prehistoria marcaron la diferencia entre supervivencia y muerte. Las emociones resultan más importantes de lo que se pensaba, en tal sentido, la palabra emoción proviene de la raíz “*motere*” del latín “*mover*” compuesta por el prefijo “*e*” que significa “*alejarse*”, lo que indica que la emoción implica una acción (Goleman, 2016a). De acuerdo con Mora (2014) la emoción en su origen indica movimiento, en un sentido de interacción con el mundo, así, la emoción representó en algún sentido filogenético, un medio de comunicación trascendental que posibilitó que muchas especies permanecieran vivas.

Las respuestas conductuales que emite el ser humano juegan un papel decisional entre razón y emoción. En la neocorteza y en especial en los lóbulos prefrontales se encuentran los centros nerviosos encargados de las capacidades ejecutivas. Cuando la conexión neuronal entre el sistema límbico y la neocorteza es reforzada y estimulada, se posibilita que las decisiones sean a menudo y siempre y cuando no sea un acto de supervivencia, procesadas, analizadas y organizadas por la razón. Esto no quiere decir que las emociones queden fuera pues se requiere del sistema límbico para dar tinte a la información y así determinar entre lo bueno y lo malo, haciendo un balance entre riesgo y beneficio.

La emoción es una energía codificada en la actividad de ciertos circuitos del sistema nervioso que nos mantiene vivos. Sin la emoción, sin esa energía base, el ser humano estaría apagado, no sería capaz ni siquiera de ver un elefante que pasara por enfrente de él. La emoción activa la curiosidad y ésta a la atención, ambas imprescindibles para permitir la apertura al interés por lo novedoso. Las emociones en definitiva representan un proceso imperante en el cual tienen lugar todos los procesos de aprendizaje y memoria (Mora, 2014).

El sistema nervioso en respuesta al ambiente puede accionar por dos vías; la primera corta y de respuesta rápida (supervivencia) y la segunda prolongada y de respuesta un poco más lenta (razonamiento). En las respuestas cotidianas del individuo se resalta una tendencia constante a accionar por la vía corta, que ofrece la posibilidad de la supervivencia (Goleman, 2016b). La información se procesa principalmente en el sistema límbico y centra su actividad en la amígdala. La ruta de información sensorial de los ojos o el oído al tálamo y a la amígdala es decisiva, ahorra tiempo en una emergencia cuando se requiere una respuesta instantánea. Sin embargo, este circuito desde el tálamo a la amígdala lleva sólo una parte de los

mensajes sensoriales, mientras la mayoría de la información procedente del tálamo toma la ruta principal hasta llegar a la neocorteza (Goleman, 2016b).

Resulta importante reconocer que el binomio emoción-cognición es indisoluble, los abstractos y los conceptos que crea el cerebro no se encuentran asépticos de emoción, pues por el contrario se encuentran impregnados de ella. En la toma de decisiones, cualquier decisión tiene un fuerte componente emocional, es necesario reconocer lo que nos agrada y lo que nos desagrada, el placer y el displacer (Mora, 2014). Si el docente y finalmente el agente cognoscente adquieren conocimiento de los procesos cognitivos del sistema límbico y de la corteza cerebral, es posible despertar la conciencia al momento de tomar decisiones en la vida diaria y con ello evitar engaños de los medios de comunicación, del consumismo que se impulsa con el neuromarketing, además de sus problemas locales que día a día enfrentan.

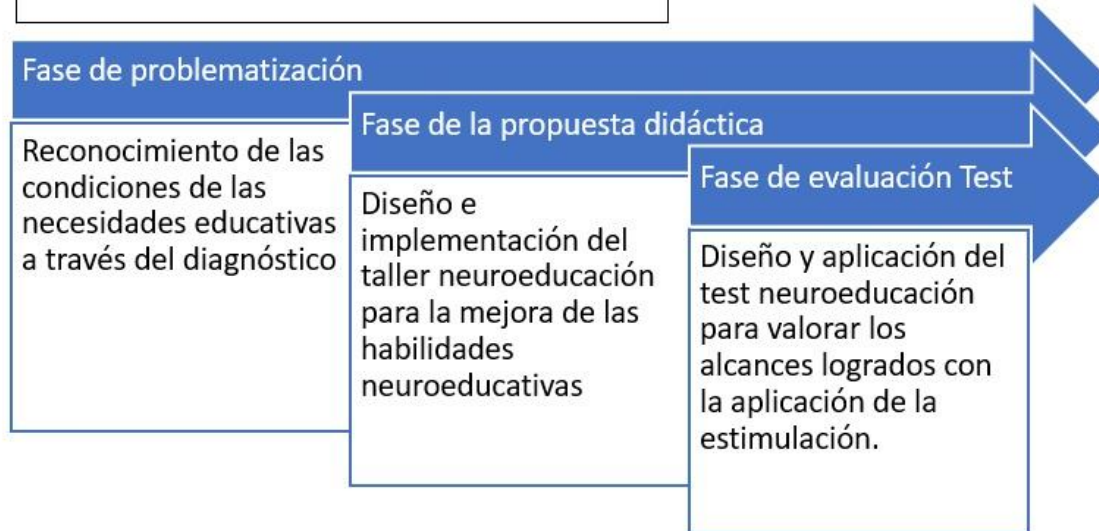
## **Diseño metodológico**

La metodología de la presente investigación integra un diseño cuantitativo a partir del instrumento test de neuroeducación que se construyó y validó con la intención de recuperar los principales hallazgos en el nivel de preescolar. El diagnóstico de referencia tiene su base en una rúbrica que se aplicó en el ciclo escolar 2015 – 2016. Posteriormente se recurre a los elementos provenientes del método de la investigación–acción para la aplicación de una propuesta didáctica con fines de mejorar las habilidades cognitivas de las y los niños y finalmente se seleccionan las variables, bajo el proceso y sistematización de resultados por medio del programa SPSS versión 22.

Para efectos de profundidad en este documento solo se retoma la parte de los resultados del instrumento cuantitativo, además se eligen solo las variables; atención sostenida, profunda, memoria de corto plazo y lenguaje.

La investigación en su carácter correlacional de tipo experimental de acuerdo con Hernández (2010) posibilita la manipulación intencional de la variable independiente (neuroeducación) construidas en dicho proceso de sistematización y análisis, con la intención de analizar el comportamiento de la variable dependiente (desarrollo cognitivo) dentro de una cuidadosa situación de control.

**Figura 1.** Fases del proceso de la investigación



Fuente: Elaboración propia

Una vez concretado el diagnóstico inicial, en donde se encontró un desarrollo cognitivo deficiente en los preescolares se procedió a implementar un taller de estimulación neuromotriz en donde se aplicaron de manera holística distintas estrategias tales como, gimnasia natural, gimnasia cerebral, ejercicios de memoria, atención, creatividad y técnicas psicomotrices. En ese sentido la variable independiente neuroeducación fue la variable que se manipuló por medio del taller de estimulación neuromotriz, mientras que la variable dependiente desarrollo cognitivo se mantuvo intacta.

Los niveles de influencia se desarrollaron en tres grados para observar el comportamiento que sufrió la variable dependiente desarrollo cognitivo, en el G1 (grupo uno) se aplicó Xa (neuroeducación en presencia total de estímulos), en el G2 (grupo dos) se aplicó Xb (neuroeducación en presencia parcial de estímulos) y finalmente en G3 (grupo tres) se aplica Xc (neuroeducación en ausencia total de estímulos).

Para determinar las variables, criterios de selección y pertinencia se partió de dos ejes, en primer lugar, la variable eje independiente es la neuroeducación y en segundo lugar la variable eje dependiente es el desarrollo cognitivo. Se entiende por:

- Variable eje “Neuroeducación”, a la estimulación que se brinda en distintos niveles de influencia en los distintos grupos tanto experimental como de control, en donde se interviene con diversas estimulaciones neuronales a

partir de gimnasia neuronal, gimnasia natural, ejercicios de memoria, atención, coordinación y psicomotricidad.

- En tanto por variable eje “Desarrollo cognitivo”, se entiende a la determinante del nivel cognitivo de los distintos grupos donde no se manipula el desarrollo cognitivo, solo se miden los cambios que se generan por la influencia de la variable anterior.

El instrumento de investigación (test de neuroeducación) fue un diseño propio que se sometió a la validación de tres expertos, el cual integró 10 reactivos o actividades a contestar y en cada uno de ellos se especificó cuáles fueron las variables a medir y cuáles los parámetros de medición.

Para el proceso de validación se presentó el instrumento ante tres expertos en metodología y programas electrónicos de análisis de datos resultantes de investigaciones, tales como el SPSS y Atlas ti, donde se hicieron una serie de recomendaciones para mejorar la medición de las variables, una vez que se realizaron las pertinentes correcciones se presentó nuevamente ante uno de los expertos y posterior a su validación se presentó ante cuatro expertos más, para su validación y posibles recomendaciones.

Dentro de las propiedades psicométricas del instrumento de recolección de datos se exploró la consistencia del mismo a través del método Alfa de Cronbach del cual resultó que el coeficiente total de la escala fue de .852. El instrumento se piloteó con 11 niños del grupo de mayor estimulación, los cuales se seleccionaron de manera aleatoria. Finalmente se aplicó el instrumento a todos los niños y niñas de los tres grupos participantes.

La población inicial que se examinó fue de 57 niños y niñas divididos en dos grupos de 3° grado de preescolar, grupo 3° A con 29 niños y niñas y 3° B con 28 niños y niñas, de los cuales al grupo B se le aplicó la estimulación en mayor grado y al segundo grupo A se le aplicó la estimulación en menor grado, por lo que se determinó anexar un grupo más de 29 niños y niñas de otro preescolar de la misma localidad. Puesto que los alumnos que en un inicio se tenían como grupo control también participaban en actividades esporádicas de neuroeducación y se determinó el grado de estimulación intermedia, por ello se consideró necesario examinar un grupo externo que no hubiese experimentado en porcentaje alguno la estimulación neuroeducativa.

Por necesidades de la propia investigación la muestra inicial de 57 preescolares se amplió a 86 niños y niñas del mismo grado, debido a que de los primeros 57 participantes divididos en dos grupos se desarrollaron acciones de estimulación, ya que las actividades en ocasiones se desarrollaban con toda la comunidad escolar. Por tal razón, se optó por integrar a otro grupo de 29 participantes que mantenían condiciones similares de contexto, pero que no habían recibido estimulación al respecto, ya que se encontraban ubicados en la misma cabecera municipal, pero que no tenían contacto con el personal a cargo del taller de neuroeducación.

Para el desarrollo de la investigación se solicitó previamente autorización a las autoridades educativas de las instituciones involucradas y a los padres y madres de los niños y niñas participantes. Del total de alumnos y alumnas que participaron de la estimulación neuroeducativa se realizó un muestreo aleatorio donde se eligieron al azar a 16 preescolares de cada grupo para poder aplicarles el instrumento (test).

Puesto que en el grupo de mayor estimulación 11 niños y niñas fueron parte del pilotaje y 17 fueron los restantes de ellos 16 representan el 95 % de confiabilidad y para hacer un comparativo representacional se decidió aplicar el instrumento a 16 preescolares de cada grupo alcanzando una confiabilidad general aceptable con un margen de error del 5%.

## **Resultados de la investigación**

Dentro de los resultados más significativos del instrumento aplicado se pudo observar que los grupos que recibieron un nivel de estimulación media y cero se encuentran con resultados inferiores, comparado con el grupo que recibió la estimulación máxima tal como lo muestran los resultados.

Aunque en este estudio se analizaron 15 categorías, en este análisis solo se expusieron 4 con la intención de profundizar de manera particular en ellas. Estas son: a) atención sostenida, b) atención profunda, c) memoria de corto plazo y d) lenguaje.

En cuanto a la atención sostenida se les pidió a los niños que mantuvieran la atención en una lámina que representaba una feria de un pueblo donde aparecen diversas imágenes, personajes, animales y cosas animadas. Se observó que el 68.8% de los preescolares sostenían la mirada por un minuto y medio, el 22.9% la sostuvieron de 31 segundos a 1 minuto, y solo el 8.3% lograron una atención de 0 a 30 segundos.

Se aprecia que la mayoría de los niños y niñas son capaces de sostener la atención, aunque los alumnos que recibieron el nivel máximo e intermedio de estimulación son los que se encuentran en los niveles más altos, mientras que los alumnos de estimulación cero se encuentran en un nivel inferior de atención sostenida. Esta atención es el mecanismo cerebral básico que se requiere para activar la conciencia y posibilitar la memoria y el aprendizaje (Mora, 2014).

Los resultados muestran que los y las preescolares en general se encuentran en niveles de atención muy similares, lo que implica que no necesariamente se encuentra determinado por los niveles de estimulación o sus efectos parecen no ser significativos y para el alcance de la capacidad atencional de los niños.



En el análisis de tabulación cruzada entre los grupos y la atención sostenida, en donde el grupo A1 (grupo de estimulación intermedia) y el grupo B (grupo de estimulación máxima) se encuentran con resultados empatados con un 25% cada uno, en el rango máximo de atención sostenida. Mientras que en el grupo A2 (grupo de cero estimulación) solo un 18.8% lograron sostener la atención por el mismo tiempo.

En el menor rango de medición que representa una atención sostenida de 0 a 30 segundos, solo el grupo A2 (grupo de cero estimulación) aparece con un porcentaje de 8.3% los otros dos grupos no obtuvieron porcentaje en este rango. Al hacer el análisis cruzado podemos ver cómo los resultados no se encuentran muy distantes entre los tres grupos. No obstante, resulta significativo que los dos grupos que recibieron estimulación se encuentran en resultados iguales, mientras que el grupo de cero estimulación, se encuentra en resultados inferiores.

En cuanto a la atención profunda, un 12.5% no pudo explicar lo que vio en la L1, un 37.5% pudo dar una mediana explicación y el 50% pudo explicar de manera entendible lo que apreció en la lámina. Al analizar los datos obtenidos de la atención profunda se puede deducir que los niños tienen una capacidad muy similar para sostener la atención, no así para poder explicar lo que se observa pues resultó más complejo para los niños que recibieron menos estímulos.

Si bien la atención es espontánea e inherente al ser humano existe un proceso de maduración neuronal que posibilita incrementar los niveles atencionales corticales. El mecanismo de la atención consigue el ensamblaje funcional de neuronas dispersas de corteza cerebral y tálamo activando el mecanismo de la conciencia (Mora, 2014).

Pese a la aparente similitud que lograron en los resultados de la atención sostenida, puede observarse que los mecanismos cerebrales mantienen una distancia mayor entre los niños que recibieron los niveles máximos de estimulación y los que lo recibieron en menor y nula medida. Esto explica que los niños pueden estar focalizando la atención hacia un mismo objeto por el mismo período de tiempo, pero que sus estructuras mentales son las que definen la lupa con la cual ver y por tanto interpretar el mundo.

Al cruzar la información de los diferentes grupos con la atención profunda se observa que los grupos A1 y A2 se encuentran en igual porcentaje. Ambos tienen 6.3% que no logran explicar lo que observan en la L1. De igual manera, 12.5% de cada grupo explican medianamente y solo 14.6% lograron explicar lo que observaron.

Por su parte, el grupo B (de mayor estimulación) muestra los resultados más elevados, un 20.8% lograron explicar lo que observaron y un 12.5% lo explicaron medianamente. Algo resaltante es que en este grupo el porcentaje de alumnos que no explican aparece en ceros. Puede apreciarse cómo el grupo de mayor

estimulación muestra una tendencia positiva en los porcentajes frente a los otros dos grupos que recibieron mediana y cero estimulación.

La categoría memoria a corto plazo, mostró un proceso de complejidad para los alumnos de ambos preescolares al intentar recordar elementos gráficos visibles, pues solo el 12.5% lograron recordar más de once objetos, mientras que un 18.8% lograron recordar entre seis y diez objetos, y finalmente la mayoría de los niños y niñas un 68.8% lograron recordar entre cero y cinco objetos.

Los y las preescolares que lograron recordar más objetos son parte del grupo de mayor estimulación a los cuales se les estimuló a partir de diversas estrategias para favorecer la memoria de corto plazo.

Al analizar la información de la memoria a corto plazo con los diferentes grupos, se puede observar cómo el grupo de cero estimulación A2, pese a haber obtenido niveles similares en otras áreas, en lo referente a la memoria a corto plazo ocupa el último lugar. El grupo B es el que tiene un 10.4% que lograron recordar 11 o más elementos de la L1, seguido por el grupo A1 que presenta un 2.1%, mientras que el grupo de cero estimulación A2 presentó un 0%.

En el rango de 6 a 10 objetos recordados nuevamente el grupo de máxima estimulación se encuentra con un 10.4% mientras que los otros dos grupos se encuentran empatados con un 4.2%, y finalmente en la escala ínfima de 0 a 5 objetos recordados el grupo de máxima estimulación solo cuenta con un 12.5%, mientras que el grupo A1 presenta un 27.1% y el grupo A2 presenta un 29.2%.

Puede evidenciarse cómo la estimulación que se desarrolló a partir de las diferentes estrategias didácticas que se implementaron en el taller de neuromotricidad pudieron mejorar los rangos de memoria a corto plazo, lo que refuerza la hipótesis central donde se expone a la neuroeducación para contrarrestar el desarrollo cognitivo deficiente.

Y finalmente, en la categoría del nivel del lenguaje un 60.4% lograron mencionar de 1 a 50 palabras, mientras que el 12.5% lograron mencionar entre 51 y 100 palabras y solo el 27.1% lograron un número de 101 a más palabras. El nivel de lenguaje es otro de los elementos cognitivos que se encuentran muy dispares mientras que la mayoría de los niños un 60.4% se encuentran en el parámetro de 1 a 50 palabras, otros y otras preescolares un 27.1% lograron una historia fluida en ideas de más de 101 palabras.

La capacidad de expresión mediante el lenguaje es un instrumento indispensable para el pensamiento abstracto. El aprender una palabra no equivale a aprender un concepto, sino que éste es el resultado de la actividad del sujeto, planteamiento en el cual están de acuerdo tanto psicólogos de la escuela soviética, como los seguidores de Piaget (Delval, 2013).

Por tanto, la relación primera del desarrollo neuromotriz con el pensamiento y el lenguaje es de gran interés para este estudio y los resultados así lo demuestran, pues los alumnos que muestran un desarrollo neuromotriz menor también son los alumnos que muestran un desempeño cognitivo y un lenguaje del mismo nivel.

Así mismo, en la tabulación cruzada por grupo se puede exhibir que el grupo de mayor estimulación aparece con un 10.4% de alumnos que lograron mencionar 101 o más palabras, seguido por un resultado empatado de los grupos A1 y A2 cada uno con un 8.3%.

## Discusión

La atención sostenida es un mecanismo cerebral indispensable para activar la conciencia, posibilitar la memoria y hacer posible el aprendizaje (Mora, 2014), estos mecanismos son susceptibles de mejora con estimulación específica que permite a los niños adquirir nuevos aprendizajes. Sin embargo, la atención sostenida es apenas el ancla del conocimiento, pues la atención profunda requiere de una capacidad para procesar los inputs cognitivos que le permiten al individuo ofrecer una interpretación de la información que se recibe.

Pese a que los niveles de atención sostenida fueron muy similares entre todos los grupos que recibieron los distintos niveles de estimulación, en lo concerniente a la atención profunda existe una relación entre los niveles de estimulación y los niveles de atención profunda, a mayor estimulación mejores resultados de atención profunda.

La memoria a corto plazo es vital para el proceso neurológico del aprendizaje y pese a que, en cada área de la corteza cerebral, en cada circuito neuronal se encuentra implícita la memoria, solo por la estimulación neuronal es posible mejorar la capacidad de memoria, pues al engrosar las redes neuronales se favorece la comunicación entre las estructuras de depósito de memoria a corto plazo y la corteza cerebral, lugar donde se guardan las memorias de largo plazo (Mora, 2014). La estimulación neuronal logró en aquellos niños que recibieron el mayor nivel de estimulación una mejora notable en la memoria a corto plazo, situación que les permitió manipular mejor la información para responder a algunos retos cognitivos.

Para el desarrollo neurológico y cognitivo del individuo existe una relación entre la actividad locomotriz del sujeto y los niveles de maduración cortical. La capacidad de expresión mediante el lenguaje es indispensable para el pensamiento abstracto. Esta capacidad no puede ser desarrollada solo mediante la estimulación lingüística, pues requiere de una base previa que solo se puede desarrollar mediante la actividad vivencial del sujeto. Solo por medio de esta actividad viva se lograrán madurar las bases neuronales que posibilitarán el desarrollo de las capacidades

superiores, incluidas el lenguaje, el razonamiento y por supuesto el aprendizaje de conductas y conocimientos.

Las habilidades cognitivas que se desarrollan en los ambientes escolares constantemente se encuentran disociadas de las habilidades cognitivas que se requieren para la vida en las sociedades contemporáneas, el coeficiente intelectual (CI) por mucho tiempo fue la aspiración universal de la cognición humana. Ello obligó a que las habilidades cognitivas se redujeran a habilidades escolares que se convirtieron en el fin educable y no en el medio que permitiera responder a las demandas cognitivas de la cotidianidad.

No obstante, tras los estudios de Goleman (2016a) se descubre que la inteligencia emocional (IE) como él la refiere, es más importante que el propio CI pues para este autor la IE es la que permite tomar decisiones y desarrollar la personalidad. Para Amaya y Prado (2013) el CI centra su desarrollo en habilidades como las Matemáticas y Español, pero no puede medir situaciones como la toma de decisiones, la autodisciplina y la personalidad lo que exige nuevas visiones y explicaciones de la inteligencia.

El cerebro en su estudio y análisis por neuroimágenes muestra cómo la maduración de ciertas estructuras como los lóbulos frontales, permiten a las personas mejorar sus respuestas y desempeños cognitivos como los referentes a la toma de decisiones, memoria de trabajo y la flexibilidad cognitiva, habilidades fundamentales de las funciones ejecutivas.

Lograr un desarrollo de la inteligencia humana implica más que el solo hecho de adquirir conocimientos tales como las Matemáticas, Español o Ciencias, pues se hace necesario desarrollar otras áreas que tiene que ver con la creatividad, la estimulación neuromotriz, la conciencia, el auto conocimiento, la autodirección, la capacidad de adaptación, la inventiva, entre otras habilidades que le permiten al individuo responder eficientemente a las necesidades y retos actuales.

La auto-conciencia es un elemento imprescindible en el desarrollo desde las primeras edades para favorecer esquemas mentales que le permitan al individuo responder eficazmente a los retos contemporáneos. En esa dirección, la neuroeducación es una propuesta que se propone como una alternativa para favorecer un desarrollo cognitivo pertinente a los retos del siglo XXI.

## Conclusiones

A partir de los resultados encontrados en la presente investigación es posible responder a las preguntas que se plantearon para guiar el recorrido del estudio. Así se sostiene que los principales factores que intervienen en el proceso educativo desde la visión de la neuroeducación son las pedagogías activas que posibilitan la estimulación de las capacidades cognitivas, bajo las cuales se persigue una acción protagonista de los niños en los procesos del aprendizaje, así se demuestra desde los logros alcanzados por medio del taller de neuroeducación puesto que se logró que los niños estimularan sus capacidades de atención, memoria y lenguaje, de manera considerable, no observándose así en los grupos que recibieron mediana y nula estimulación.

Así mismo, los principales elementos que intervienen en el desarrollo cognitivo de las y los niños en un contexto urbano marginal tienen que ver con las experiencias de aprendizaje variadas, puesto que se recurrió a una serie de estrategias didácticas que permitieron una riqueza en la estimulación de las habilidades cognitivas y motrices bajo una visión didáctica holística.

En tal sentido, se sostiene que la relación que existe entre la neuroeducación a partir de la estimulación neuromotriz y el desarrollo cognitivo es positiva y favorable de tal manera que se puede argumentar que a mayor estimulación neuromotriz, mayor es el desarrollo de la cognición en las y los niños, lo anterior se sostiene a partir de que se obtuvo como resultado que el grupo al que se le brindó cero estimulación resultó con valores inferiores respecto del grupo de media y máxima estimulación, este último mostrando los valores más positivos en cuanto al desarrollo cognitivo.

En el mismo sentido, se afirma que la estimulación neuromotriz resulta una estrategia didáctica que fortalece las redes neuronales en los circuitos que dirigen las funciones ejecutivas, lo que contribuye a la maduración cortical de los lóbulos frontales en su conexión con áreas asociativas de los lóbulos temporal y parietal. Pese a que la madurez fisiológica de los lóbulos frontales se alcanza a finales de la segunda década de vida, es posible contribuir al logro de habilidades cognitivas tales como la autodirección, toma de decisiones, adaptación, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo desde el nivel de preescolar.

Por último, es posible comprender que la forma en que interactúan la neuroeducación y el desarrollo cognitivo en el proceso educativo permiten favorecerse mutuamente, puesto que a mayor estimulación neuromotriz, mayor desarrollo cognitivo y en ese mismo sentido, este mayor desarrollo cognitivo permite explotar más aún a las estrategias neuroeducativas, así el compromiso de mejora por parte de docentes y estudiantes se favorece y se enriquece con los propios objetivos conseguidos.

La educación de los niños y niñas requiere de estrategias que motiven al esfuerzo en el reconocimiento de los motores intrínsecos, lo que permitirá que los educandos

se esfuercen sin hostilidad, pues de no ser así se generarán ambientes contrarios a la naturaleza del aprendizaje de los niños, contrarios a la naturaleza del cerebro y en general del sistema nervioso, donde el miedo, el estrés sintomático, la presión de aprender lo que no resulta interesante y la tensión de obtener calificaciones que sólo parecen tener sentido y significado para los maestros y los padres, estará mermando los resultados y sólo provocará incrementar la incertidumbre de los sistemas educativos, que lentamente pierden la posibilidad de formar sociedades con cimientos educativos firmes y confiables.

Por lo anterior, se propone a la neuroeducación como una propuesta didáctica que desde la estimulación neuromotriz favorece el desarrollo de las habilidades cognitivas tales como la atención sostenida, atención profunda, memoria a corto plazo y lenguaje, posibilitando un dominio del pensamiento a partir de la mejora de la cognición por medio de la abstracción y manipulación de variables del pensamiento.

Esta investigación da cuenta de la importancia que representa la estimulación neuromotriz para el desarrollo de la cognición e invita a la reflexión sobre las formas en las que se desarrollan las practicas educativas actuales, en donde parece existir una tendencia a disminuir las actividades prácticas, recreativas y lúdicas por privilegiar las actividades puramente academicistas. No obstante, la respuesta a la mejora del aprendizaje pudiera ser a la inversa.

## Referencias

- Amaya, J. y Prado, E. (2013). *Homo sapiens, pero brutus. Hacia una inteligencia inteligente y autodisciplinada*. México: Trillas.
- Bayona, J. (2003). La escuela: dejar pensar antes que enseñar a pensar. *Educación y Educadores*, (6), 237-240. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83400617>
- Blanco, J. (2006). Reseña de "El cerebro: un mundo de posibilidades para el aprendizaje" de Bertha Marlén Velásquez Burgos, María Graciela Calle Márquez y Nahyr Remolina de Cleves. *Tabula Rasa*, (5), 297-301. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39600516>
- Cabra, F. (2014). Pensar en público... Enseñar a pensar. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(13), 177-184. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281031320015>
- Calvo, C. (2014). ¿Qué pasaría si a los niños y niñas se les dejara aprender? *POLIS, Revista Latinoamericana*, 13 (37), 17-39. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-65682014000100002>.

Castañeda, S. (2004). Evaluando y fomentando el desarrollo cognitivo y el aprendizaje complejo. *Psicología desde el Caribe*, (13), 109-143. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21301307>

Capetillo, C. (2016). La comunicación, aprendizaje invisible y el ciberlenguaje: su inserción en el proceso educativo. En González y Gutiérrez (Coord.), *Problemáticas contemporáneas de la educación en México. De la complejidad a Ayotzinapa* (pp. 33-41). México: Servimpresos del Centro.

Cobo, C. y Moravec, J. (2011). *Aprendizaje invisible, Hacia una nueva ecología de la educación*. España: Col. Lección Transmedia XXI.

Coll, C. (1990). Significado y sentido en el aprendizaje escolar y Un marco psicológico para el curriculum escolar. En C. Coll, *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. México: Paidós.

Corica, A. (2012). Las expectativas sobre el futuro educativo y laboral de jóvenes de la escuela secundaria: entre lo posible y lo deseable. *Última Década*, (36), 71-95. Recuperado de [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-22362012000100004](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22362012000100004)

Delval, J. (2013). *Los fines de la educación*. España: Siglo Veintiuno.

Dinello, R. (2014). *Ludocreatividad y educación*. México: Neisa.

Dzib, A. (2013). La evolución del aprendizaje: más allá de las redes neuronales. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 8(1), 20-25. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179328394004>

Ezequiel, B. (2010). La utilidad social de las neurociencias. *Psiencia. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 2(1). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333127086001>

Fariñas, G. (2006). Desarrollando el pensamiento complejo. *Tiempo de Educar*, 7(13), 99-121. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31171305>

Fundación Chile y Ministerio de Educación de Chile (2011). ¿Los niños pueden aprender por sí solos? Portal Educarchile. Recuperado de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=209504>

Goleman, D. (2016a). *El cerebro y la inteligencia emocional, nuevos descubrimientos*. Barcelona: Ediciones B.

Goleman, D. (2016b). *La inteligencia emocional*. México: Ediciones B.

González, J. (2010). Para una reconstrucción genealógica y epistemológica del concepto de metacognición. *Revista de Psicología*, 19(1), 129-153. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26415221007>

Hernández, S. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.

Kiefer, M. y Trumpp, N. (2012) Embodiment theory and education: The foundations of cognition in perception and action. Journal homepage <http://www.elsevier.com/locate/tine>

Kohan, W. O. y Kennedy, D. (2015). La escuela y el futuro de la Scholé: un diálogo preliminar. *Espacios en Blanco. Revista de Educación*, (25), 213- 226. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3845/384541744012.pdf>

Mora, F. (2013). *Cómo funciona el cerebro*. España: Alianza Editorial.

Mora, F. (2014) *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. España: Alianza Editorial.

Osses, S. y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagógicos*, XXXIV (1), 187-197. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173514135011>

Pain, S. (1989). Aprendizaje y educación, Dimensión del proceso y aprendizaje y Condiciones internas y externas del aprendizaje. En Pain, *Diagnóstico y tratamiento de los problemas de aprendizaje*. Buenos Aires: Nueva Visión.

Peralta, I., González, H., Mercado, J. y Luce, E. (2009). Desarrollo de aptitudes, más allá del aprendizaje de contenidos. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 47(1), 315-322. Recuperado de <http://internet.redalyc.org/articulo.oa?id=457745514014>

Puebla, R. y Talma, M. (2011). Educación y neurociencias: La conexión que hace falta. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 37(2), 379-388. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052011000200023>

Radford, L. y Andre, M. (2009). Cerebro, cognición y matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 12(2), 215-250. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33511498004>

Ramírez, S. (2012). Neurociencia y educación: una mirada desde la biología-cultural. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(2), 161-175. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27426890008>

Rodríguez, C., García, T., Álvarez D., González, J. y González, P. (2016). Metacognición y funcionamiento ejecutivo en Educación Primaria. *Anales de*



*Psicología*, 32(2), 474-483. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16745250019>

Rodríguez, O. (2014). Modelos cognitivos formales: Una herramienta para la integración del conocimiento en psicología cognitiva y neurociencia cognitiva. *Actualidades en Psicología*, 28(117), 79-91. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1332/133232675010.pdf>

Saavedra, A. (2001). Aprendizaje basado en el cerebro. *Revista de Psicología*, X (1) 141-150. Recuperado de <http://vifww.redalyc.org/articulo.oa?id=26410111>

Sousa, D. (2014). *Neurociencia educativa, mente, cerebro y educación*. España: Narcea.

Torres, A. (2017). El profesor del siglo XXI tiene que enseñar lo que no sabe. *El país*. Recuperado de [http://economia.elpais.com/economia/2017/01/15/actualidad/1484514194\\_176496.htm?id\\_externo\\_rsoc=FB\\_CC](http://economia.elpais.com/economia/2017/01/15/actualidad/1484514194_176496.htm?id_externo_rsoc=FB_CC)

Valencia, N. (2014). ¿Por qué un nuevo enfoque pedagógico? *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 42, 1-13. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194230899001.pdf>

Waldegg, G. (2003). Reseña de "La comprensión del cerebro. Hacia una nueva ciencia del aprendizaje" de OCDE. *Educación Matemática*, 15(3), 175-178. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40515312>