



**Ciencia Latina**  
Internacional

---

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2024,  
Volumen 8, Número 3.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3)

**DESARROLLO DE LAS ÁREAS  
NEUROFUNCIONALES PARA EL  
FORTALECIMIENTO DEL APRENDIZAJE**

**DEVELOPMENT OF NEUROFUNCTIONAL AREAS  
TO STRENGTHEN LEARNING**

**Juan Francisco Toro Avila**

Universidad Internacional Iberoamericana, México

**Nuria Cantero Rodriguez**

Universidad De Jaén, España – Jaén

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3.11662](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11662)

## Desarrollo de las Áreas Neurofuncionales para el Fortalecimiento del Aprendizaje

**Juan Francisco Toro Avila<sup>1</sup>**[guitarjuan79@hotmail.es](mailto:guitarjuan79@hotmail.es)<https://orcid.org/0000-0002-9050-7416>Universidad Internacional Iberoamericana  
San Francisco De Campeche  
Mexico**Nuria Cantero Rodriguez**[nuriacante82@hotmail.com](mailto:nuriacante82@hotmail.com)<https://orcid.org/0000-0002-2010-7396>Universidad De Jaén  
España – Jaén

### RESUMEN

Las neurofunciones son un requisito fundamental al iniciar el proceso de aprendizaje en el ámbito educativo, conduce al desarrollo de habilidades y destrezas propias en estudiantes; el diseño de esta investigación nos condujo al objetivo central donde se encuentran presentes las dos variables, que fue determinar las áreas neurofuncionales menos desarrolladas en el alumnado de segundo grado de educación básica de tres instituciones educativas, que les impide lograr un adecuado aprendizaje en lengua y matemática, a fin de proponer una guía metodológica que permita desarrollar las áreas neurofuncionales para optimizar sus procesos cognitivos; esta investigación, se la identificó como descriptiva – correlacional, cuantitativa, a base de un análisis estadístico; se entrevistó al cuerpo docente, a fin de obtener información en competencias curriculares y neurofunciones, se optó por una muestra global, de 45 niños y niñas, los métodos y técnicas utilizados fueron el científico, empírico, deductivo e inductivo, el test; la observación y la entrevista, gracias al diseño y aplicación de la metodología, se obtuvo los resultados, valoración y evolución de las dieciocho áreas neurofuncionales de la población de estudio, mismos que hizo posible profundizar la investigación en el desarrollo del aprendizaje infantil; en sus capacidades individuales y posibles trastornos de aprendizaje.

**Palabras clave:** neurofunciones, aprendizaje, destreza, cognitivo, desarrollo

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [guitarjuan79@hotmail.es](mailto:guitarjuan79@hotmail.es)

## Development of Neurofunctional Areas to Strengthen Learning

### ASBTRACT

Neurofunctions are a fundamental requirement when starting the learning process in the educational field, it leads to the development of students' own abilities and skills; The design of this research led us to the central objective where the two variables are present, which was to determine the least developed neurofunctional areas in the second grade basic education students of three educational institutions, which prevents them from achieving adequate learning in language and mathematics, in order to propose a methodological guide that allows developing neurofunctional areas to optimize their cognitive processes; This research was identified as descriptive – correlational, quantitative, based on a statistical analysis; The teaching staff was interviewed, in order to obtain information on curricular competencies and neurofunctions, a global sample of 45 boys and girls was chosen, the methods and techniques used were scientific, empirical, deductive and inductive, the test; observation and interview, thanks to the design and application of the methodology, the results, assessment and evolution of the eighteen neurofunctional areas of the study population were obtained, which made it possible to deepen the research into the development of children's learning; on their individual abilities and possible learning disorders.

**Keywords:** neurofunctions, learning, dexterity, cognitive, development

*Artículo recibido 20 abril 2024*

*Aceptado para publicación: 28 mayo 2024*



## INTRODUCCIÓN

El fortalecimiento del proceso aprendizaje implica desarrollar las áreas neurofuncionales, a través de una guía metodológica direccionada al contenido curricular de segundo grado de educación general básica, a las áreas neurofuncionales para optimizar su desarrollo; El Ministerio de Educación del Ecuador, (2014). Según “el currículo de educación general básica plantea a través del sistema educativo del Ecuador potenciar en los estudiantes y desarrollar habilidades, destrezas, conocimientos” (p. 2) por otra parte, el Ministerio de Educación del Ecuador, (2015) según el art. 191, del Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural “los docentes a cargo del subnivel de educación general básica, deben poner énfasis en el diseño de estrategias, que garanticen el logro de las metas de aprendizaje necesarias para el óptimo aprovechamiento del siguiente grado” (p. 54) he ahí, la importancia y la intervención en estas edades mencionadas entre cinco a seis años de edad, en la que se inicia el proceso de madurez escolar con el desarrollo cognitivo y metacognitivo de sus funciones psíquicas.

Según, Blanco, et al., (2017). Para fortalecer el aprendizaje se requiere “la maduración de cada una de las áreas cerebrales implicadas en la lectoescritura se produce en distintos momentos como la percepción visual, percepción auditiva que maduran más pronto” por otra parte, Erazo, (2022) en sus estudios menciona que se deben estimular las neurofunciones para el fortalecimiento y proceso evolutivo de las neurofunciones de esta manera se pone en marcha estas conexiones neuronales de alta calidad en el individuo.

Las dificultades de aprendizaje que se presentan en el proceso educativo, tiene que ver con la falta de estimulación a dichas áreas, condición que se confirma mediante estudios realizados en neurofunciones, como lo exponen (Blanco 2014, p.147, citado en Escobar et al., 2018) confirmando que “las funciones básicas es el proceso de evolución de la madurez cerebral de un niño, la cual le permite estar preparado para adquirir aprendizajes formales y manejo de técnicas instrumentales básicas” mismas que darán paso a convertirse en un individuo autónomo, independiente capaz de solucionar problemas cotidianos que se presenten en su vida. Espinoza, (2010a) hace énfasis que:

Las terminologías cambian y el proceso educativo se va innovando, quiere decir que ya no se habla de funciones básicas más bien neurofunciones infiriendo a la función básica como neurofunción ya que los órganos que la producen recaen en la neurona cerebral (p. 21).



Estudios realizados demuestran que la lectura y la escritura no están codificadas genéticamente hablando en términos de neuropsicología, quiere decir que la adquisición para la lectoescritura o destrezas requiere de un aprendizaje constante y necesitan de tiempo para alcanzar estas habilidades, Núñez y Santamarina, (2014) en base a su investigación establecen como funciones básicas a “la percepción, función corporal, función temporal – espacial, con la consolidación de estas tres funciones depende la coordinación visomotriz” (p. 389), Núñez y Santamarina, (2014) mencionan que “existe diferentes procesos considerados como básicos para el aprendizaje de la lectoescritura, no existe conformidad de criterios para la precisión de estas funciones” (p. 381) ya que el cerebro necesita de varias funciones neurológicas y de otros sistemas como el encéfalo donde nacen las funciones vitales del cuerpo para lograr la estimulación de las áreas neurofuncionales, con el fin de alcanzar la maduración de éstas mediante las actividades neuronales que son la base de los procesos cognitivos en el aprendizaje.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer la importancia del fortalecimiento del aprendizaje mediante el desarrollo de las áreas neurofuncionales en el proceso de formación escolar, ya que, al estar cimentado y desarrollado, se evitaría dificultades en el aprendizaje en grados superiores; además, se fortalecería el carácter y aptitudes, lográndose potenciar sus habilidades cognoscitivas. Cuestos et al., (2015) expone que para “el estudiante uno de los retos más significativos en sus primeros años de escolaridad es el proceso de aprendizaje en la lectura y escritura.”

La presente investigación permitió determinar las áreas neurofuncionales menos desarrolladas que limitan a los niños y niñas de segundo grado de educación general básica un adecuado aprendizaje en la lectoescritura y la importancia del desarrollo de estas áreas, a fin de fortalecer el proceso de aprendizaje escolar del alumnado, ya que al estar desarrollados, se logrará un nuevo enfoque en el carácter y aptitudes, potenciando sus habilidades cognitivas destacándose que para ello es indispensable una herramienta fundamental encaminada a estimular las áreas neurofuncionales, durante el período escolar; lográndose de esta forma el cumplimiento de nuestro objetivo general; de allí la importancia de hacer énfasis en la publicación de este artículo, con lo que estaría ofreciendo al lector y al público en general el conocimiento e importancia del desarrollo de las funciones básicas o neurofunciones en los estudiantes, a más que sería un referente para docentes que puedan innovar sus prácticas educativas

mediante las planificaciones de clase, metodologías, técnicas, estrategias, recursos, actividades como lo destacan Núñez y Santamarina (2014) que garantizan “la adquisición de un conjunto de condiciones previas necesarias para que puedan los estudiantes iniciar el desarrollo con éxito y eficacia de la enseñanza y aprendizaje de ambos procesos” (p. 73) además, podrían tomar a modo de referencia las unidades educativas nacionales e internacionales, como solución en el campo educativo para optimizar el aprendizaje de la población estudiantil.

Hablar de la educación y su incidencia en el ser humano, es hablar de un proceso de transformación conductual, para lo cual las personas, deben inmiscuirse durante toda su vida en un proceso de aprendizaje en el que interactúa su cultura, su entorno, sus costumbres e inclusive su propia idiosincrasia, factores que se entienden como predominantes en la formación integral de todo ser humano.

Todo individuo que quiere transformar su vida; es decir, que desea salir de un entorno rutinario hablando en el ámbito académico, tiene que estar predispuesto a aceptar, analizar y filtrar muchas corrientes ideológicas que le permitan consolidar bases firmes en su formación.

El siguiente autor plantea que:

La educación es una herramienta que ayuda al ser humano a erradicar la ignorancia y más bien es el aporte para desarrollar capacidades y habilidades intelectuales en todos los seres humanos siendo como base fundamental para ser partícipes dentro de una sociedad competitiva que busca mejorar su situación económica, social y cultural, factores que van de la mano para el crecimiento personal, emocional y psicológico. (Hernández, 2015a, p. 62).

El objetivo de la educación, es en sí, dotar de herramientas y mecanismos que conduzcan a la inserción en procesos de aprendizaje a lo largo de la vida, y de esta manera potenciar actitudes y aptitudes, para enfrentar a los desafíos latentes en los que se encuentran sumergidas las sociedades; para ello hay que tener muy claro la concepción y filosofía de la educación, en cuanto tiene que ver a su cadena de transmisión del conocimiento, sin desmerecer los aportes que generación tras generación han ido contribuyendo a favor de la ciencia, puesto que este conocimiento ha servido de base para el descubrimiento de nuevos paradigmas que van direccionando a la educación en el ámbito mundial, Ydesen y Andreasen, (2019) manifiestan que “se espera que los sistemas educativos resuelvan esos



desafíos de la sociedad o que al menos contribuyan positivamente a su resolución, en el campo de la educación entra en juego la cultura evaluativa global” (p. 3) para iniciar el camino correcto necesariamente tenemos que conocer las fortalezas que posee el sistema educativo ecuatoriano entre las más importantes podemos hacer hincapié en la calidad de la educación. El ministerio de Educación (2012) y Barrera, (2017) afirman:

El principal propósito de los estándares de calidad es orientar, apoyar y monitorear la acción de los actores del sistema educativo hacia su mejora continua; adicionalmente, ofrecen insumos para la toma de decisiones de políticas públicas para la mejora de la calidad del sistema educativo (p.11).

Por ello, es importante que el docente este inmerso en nuevas investigaciones y metodologías en educación, con lo que respecta a neurociencia por ende en neurofunciones claves para optimizar el aprendizaje, Ortiz et al., (2010) en su investigación deja en claro que debe existir “un proceso de madurez antes de empezar la lectoescritura y estos factores son coordinación, memoria, pronunciación, atención, fatigabilidad, mismos que son parte de las neurofunciones” (p. 109).

Es importante saber los momentos adecuados y precisos para el desarrollo de las neurofunciones, establecer con que habilidades y destrezas debe contar el estudiante para fortalecer su aprendizaje. Los siguientes autores coinciden que la edad óptima para desarrollar destrezas y habilidades según, Montealegre y forero (2006); Escobar et al., (2018) manifiestan que un proceso formativo comenzará en los niveles iniciales, preparatoria y educación general básica (2017), citado en Ministerio de Educación del Ecuador (2014, 2017), la edad que corresponde al nivel de preparatoria es desde los cinco hasta los seis años considerando que:

El desarrollo de estos procesos debe ocurrir lo más temprano posible, sin embargo, considera que, resulta peligroso, tanto el retrasar el inicio, como forzar el aprendizaje ya que dificultaremos su adquisición; afectará a la autoestima y expectativas del niño generando una actitud de rechazo hacia este tipo de actividades. En este sentido, es fundamental que el niño, antes de iniciar en la lectura haya adquirido las habilidades básicas que predispongan a un aprendizaje exitoso (Selles, 2006, p. 54).

Varios estudios han probado que el desarrollo de las neurofunciones conduce al desarrollo del aprendizaje significativo de los niños y niñas, así mismo a mejorar los procesos mentales superiores que tienen que ver con los procesos cognitivos y la conducta; Ortiz et al., (2010) expone que el niño o niña debe poseer un grado de madurez “estado óptimo para desarrollar actividades de aprendizaje, las cuales requieren de una apropiada biológica y un aprendizaje previo, base del aprendizaje escolar” (p. 108), es por ello el interés de demostrar con este trabajo de investigación que mediante el desarrollo neurofuncional, el aprendizaje tendrá impacto a temprana edad, el desempeño escolar mejorará notoriamente y el panorama educativo tendrá otra visión, este cambio empezará en el contexto formativo de las instituciones educativas donde se realizó el trabajo investigativo, con la intención que la educación brindada al alumnado del sector tenga solidez, base y apoyo para su formación integral por medio de herramientas pedagógicas y didácticas precisas y con las estrategias metodológicas integradas en los contenidos de estudio del subnivel pre primario y primario nos dará paso al desarrollo de las áreas neurofuncionales facilitando el aprendizaje ya que su nivel de madurez está a plenitud de acoger y/o adoptar las experiencias de aprendizaje.

Es preciso entender y analizar a profundidad lo que exponen los siguientes autores que:

Las neurofunciones es el proceso de evolución de la madurez cerebral de un niño, la cual le permite estar preparado para adquirir aprendizajes formales y manejo de técnicas instrumentales básicas, mismas que darán paso a convertirse en un individuo autónomo, independiente capaz de solucionar problemas cotidianos que se presenten en su vida, estudios realizados demuestran que la lectura y la escritura no están codificadas genéticamente hablando en términos de neuropsicología, quiere decir que la adquisición para la lectoescritura o destrezas requiere de un aprendizaje constante y necesitan de tiempo para alcanzar estas habilidades, ya que el cerebro necesita de varias funciones neurológicas y de otros sistemas, he ahí la importancia de la estimulación de las áreas neurofuncionales o funciones básicas para alcanzar la maduración mediante las actividades neuronales que son la base de los procesos cognitivos en el aprendizaje. (Blanco 2014, p.147, citado en Escobar et al., 2019).





La estructura del marco teórico se la realizó básicamente fundamentada en citas de autores versados en ciencias y educación, en experiencias personales y en el análisis de resultados obtenidos en este trabajo, esto es con la finalidad de darle un soporte científico y descriptivo a la problemática que nos ocupa.

La potenciación de la ciencia actualmente obliga a no fiarse de sistemas tradicionales o empíricos para modernizar los procesos de aprendizaje, sino que obliga a través de la investigación científica a recurrir a la tecnología a fin de lograr nuevas estructuras que permitan potenciar la educación; Los autores Kandel et al., (2008) manifiestan que “el principal objetivo de la neurociencia cognitiva es el estudio de las representaciones internas de los fenómenos mentales” (p. 346) refieren a la neurociencia como el estudio del sistema nervioso, las neuronas, las sinapsis, los circuitos neuronales que ocasionan funciones cognitivas en el cerebro humano específicamente desde el encéfalo donde nace el aprendizaje. En este sentido Vizueta, (2018) plantea “que el desarrollo de las neurofunciones será uno de los determinantes para aprender en las diferentes áreas del saber” (p. 2) hace énfasis en el desarrollo visio-audio-motriz; mediante herramientas digitales que ayudaran a sistematizar el proceso de la estructura neurofuncional. A si mismo Velayos y Diéguez (2015) Que hacen énfasis en las funciones del sistema nervioso central en el aprendizaje “la estructura del sistema nervioso central está formado por el encéfalo donde las funciones cognitivas se desempeñan a lo largo de la vida” (p. 32) este se divide en los dos hemisferios cerebrales, pero fundamentalmente la neocorteza es el punto de partida del aprendizaje, claro está que las neuronas son las principales células nerviosas que se distribuyen en el sistema nervioso central.

El sistema nervioso como principal elemento de la estructura del ser humano en la parte: biológica, química, eléctrica, motora, psicológica, conductual y cognitiva, encargado de controlar las funciones conscientes e inconscientes, está formado por el sistema nervioso central que son el encéfalo y la médula espinal. Así describen y lo comparan al funcionamiento del sistema nervioso según Chú lee et al., (2015) “la funcionalidad del sistema nervioso se lo compara con el funcionamiento de una computadora, necesita recibir estímulos de los receptores que se envía a través de los nervios sensitivos al sistema nervioso central (encéfalo y médula espinal)” (p. 44).

Podríamos decir y entender que, para adquirir conocimientos y aprendizajes el cerebro ejecuta muchas acciones complejas como son las de percibir los estímulos internos o externos en el caso de los

estudiantes, en las aulas serían los contenidos de aprendizaje mismos que al ser estudiados en respuesta darían conexiones neuronales, sinapsis y obviamente otras funciones más que son las causales para poder asimilar y aprender, es más que claro que mientras exista mayor estimulación neuronal el cerebro humano tiene la disposición y la capacidad para responder con mayor efectividad, este propósito se debería reflejar en el proceso de enseñanza – aprendizaje, a mayor estimulación cerebral existirían aprendizajes óptimos y es ese el interés de desarrollar las neurofunciones para iniciar el proceso de lectoescritura.

Aún con el pasar del tiempo podemos evidenciar que varias teorías del aprendizaje expuestas por científicos como Piaget, Vygotsky, Skinner, entre otros, influyentes en pedagogía, estas siguen en auge, especialmente en lo que tiene que ver con la creación de conceptos para la formación integral de los seres humanos según. (Acosta, 2018, p. 2).

La neuropsicología, Según Blanco et al., (2017) “se centra en el estudio del cerebro, en el hay multitud de neuronas conectadas entre sí, que reciben los estímulos del exterior y que forman redes neuronales, creando redes cognitivas, estas redes serán la base del aprendizaje” (p. 13).

Es así como nace la neuropsicología siendo el producto derivado de las neurociencias en la que se aborda el estudio de las Neurofunciones (NF) campo amplio de investigación, concebidas como pilar fundamental para el proceso de aprendizaje al ser “actividades psíquicas” que tienen lugar durante las diferentes etapas de desarrollo y maduración del sistema nervioso previo al proceso de lectoescritura (Ibarra, 2016, p. 1).

La cita antes mencionada, da lugar a afirmar que las neurofunciones ayudan a mejorar las actividades psíquicas en plenitud en los niños y niñas, en base a las experiencias y conocimientos adquiridos, a medida que avanza a la maduración neuropsicológica, necesarias para el aprendizaje significativo en asignaturas que requieren mayor esfuerzo y atención como son lengua y matemática; es decir, podemos mencionar que cada neurofunción incide en el desarrollo de procesos cognitivos, el fortalecimiento del aprendizaje tiene como objetivo potenciar las neurofunciones.

Mera y Gómez, (2020) señalan en su correo científico “las denominadas funciones básicas que se relacionan directamente con esquema corporal, lateralidad, orientación temporal, orientación espacial, percepción auditiva, percepción visual, percepción táctil, motricidad fina y gruesa y las neurofunciones

superiores comprenden atención, memoria, pensamiento, inteligencia, lenguaje y razonamiento” (p. 400) indispensables para el aprendizaje, mediante ejercicios que comprenden a las neurofunciones en general; es decir; las neuronas dependen del sistema nervioso y viceversa, el cerebro se predispone óptimamente a interconectarse con los sentidos (vista, gusto, olfato, tacto, oído) entradas principales de los estímulos para llegar a las neuronas, además de otros eventos sensoriales y perceptivos.

Estudiosos del tema han realizado aportes valiosos con lo que respecta a instrumentos de evaluación y tenemos el test de neurofunciones o funciones básicas GLAAE del Dr. Iván Espinoza, que tuvo un proceso de adaptación, validación y confiabilidad adaptado a nuestro contexto, explica que tomó en cuenta las áreas del ITPA que son: percepción auditiva, percepción visual, asociación auditivo vocal, coordinación visomotora, expresión verbal, expresión gestual, cierre gramatical, cierre visual, memoria visual, memoria auditiva. Espinoza, (2010a) toma como referencia varios test “BERGES-LEZINE mide funciones de esquema corporal; PIAGET - HEZD mide funciones de lateralidad, orientación temporo-espacial; VAYER funciones psicomotoras” (p. 22) entre otras. El autor pone a disposición el test de neurofunciones UC-IE DC 2000, afirmando su estandarización, fue aproximadamente con 9000 estudiantes con un análisis estadístico, Espinoza, (2010b) menciona que:

El coeficiente de correlación es muy significativo y el estadístico aplicado de fiabilidad Alfa de Cronbach demuestra que este reactivo es confiable para niños y niñas de cinco y seis años para medir su madurez en neurofunciones antes de la lectoescritura (p. 25).

Gonzaga, (2020) menciona en su investigación sobre la utilización de test para valorar las áreas neurofuncionales que son: esquema corporal, dominancia lateral, orientación temporo-espacial, coordinación dinámica, receptiva auditiva, receptiva visual, asociación auditiva, expresivo manual, cierre auditivo vocal, pronunciación, memoria secuencia auditiva, coordinación visual auditivo motora, memoria visual, discriminación auditiva, coordinación visomotora, desarrollo manual, atención y fatiga. La atención, memoria, sensación percepción son factores que forman parte de la madurez de los estudiantes en el proceso de lectoescritura. El presente autor Ibujes (2010). Ministerio de Educación, toma como referencia el test de neurofunciones del Dr. Espinoza, realizando una adecuación y elaboración de una guía metodológica de dicho instrumento como recurso psicopedagógico para su aplicación y fines investigativos.



## **METODOLOGÍA**

La presente investigación tiene como base el método científico, puesto que éste, se sustentó en los métodos inductivo, deductivo y empírico; métodos trascendentales que requieren un análisis de inducción, síntesis, vivencias y cierto nivel de experimentación.

Se utilizó un enfoque cuantitativo y de campo, las actividades se basaron en la recolección de datos mediante la aplicación de un test de neurofunciones a la población estudiantil infantil de seis años de edad, desde la actuación de la neuropsicopedagogía con la finalidad de evaluar las áreas neurofuncionales conocidas también como funciones básicas que compone este instrumento de evaluación, mismo que fue manipulado y auto dirigido por el investigador, cada pregunta fue leída y explicada para que el grupo participante entienda y pueda responder sin problema, a la vez podemos interpretar que trabajamos con un diseño descriptivo y correlacional, mide la relación de la variable independiente que son las neurofunciones, y la variable dependiente que es el aprendizaje.

El utilizar un test de neurofunciones nos brindó algunas ventajas como: obtener puntuaciones de cada uno de las dieciocho áreas neurofuncionales para fines de control del experimento, pudimos conocer el nivel de homogeneidad o heterogeneidad del alumnado mediante la información obtenida. Otra ventaja fue que se obtuvo información individual del desarrollo neurofuncional de cada estudiante y por otra parte el análisis grupal de las áreas menos desarrolladas en la cual nos ayudó a enfocarnos para su desarrollo óptimo.

Es importante mencionar que el test de neurofunciones es un excelente instrumento de evaluación del desarrollo neurofuncional y cognitivo de estudiantes de segundo grado de básica, ya que es un indicador clave para saber si la población estudiantil se encuentra preparados para iniciar el proceso de lectura, escritura y cálculo.

Se elaboró un cronograma de trabajo y un registro de asistencia para la aplicación del test de neurofunciones a todo el grupo participante; así mismo, se diseñó una matriz que permitió registrar los hallazgos encontrados tanto individuales como grupales de tal modo que los resultados se puedan evidenciar en una gráfica de barras detallando porcentajes y áreas neurofuncionales desarrolladas y en proceso en general.

Las teorías que coadyuvó a esta investigación fueron las establecidas por Luria, Vygotsky, Pávlov, Skinner, Piaget, autores que aportaron en referencia al desarrollo del sistema nervioso y neuronal en función a los procesos cognitivos. Además de tomar en cuenta otros autores y obras destacadas en investigación vinculadas a las ciencias de la educación, que se apegan a este trabajo con un mismo objetivo que optimice el desarrollo cognitivo – neurofuncional con una estimulación adecuada y precisa.

### **Hipótesis de investigación**

El deficiente aprendizaje de los niños y niñas de segundo año de educación general básica de la institución educativas investigadas, se debe a que las áreas neurofuncionales no se encuentran desarrolladas en su totalidad.

### **Población y muestra**

En la presente investigación la población de estudio fue de 45 estudiantes de seis años de edad, de segundo grado de educación general básica, tomadas en cuenta tres instituciones educativas particulares mismas que están ubicadas en la ciudad de Quito, Capital del Ecuador.

Se utilizó un método estadístico, para ser aplicado a la recolección de datos, el procesamiento y análisis de datos obtenidos, para ello fue importante la aplicación de los test de neurofunciones y lectoescritura. El test de neurofunciones consta de 18 áreas y la segunda prueba de competencias curriculares que evalúa el nivel de escritura y lectura, su validación se ejecutó a través de Alfa de Cronbach, dando un coeficiente de correlación en el primer punto con un porcentaje de 0,93 y en el segundo punto con un porcentaje de 0,95.

El tamaño de la población fue determinado mediante la fórmula de Hernández et al. (2004):

$$n = \frac{N}{1+(N*0.1^2)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población, que en este caso se define en las listas de estudiantes inscritos al año escolar 2021-2022.

0.1 = Error estándar.

## **Variables**

La variable dependiente en esta investigación es el aprendizaje y la variable independiente las neurofunciones.

## **Instrumentos de investigación**

Los instrumentos para el recogimiento de datos fueron validados oportunamente, de la siguiente manera:

1. Carta de consentimiento, que tiene la finalidad de comunicar a los padres, de familia su autorización para que su hijo o hija forme parte de esta investigación.
2. El test de neurofunciones evalúa escalas cognitivas de cada una de las dieciocho áreas que componen, se las clasifica como área desarrollada si el estudiantado cumple la actividad con éxito, caso contrario se clasifica como área en proceso si el estudiantado no cumple la actividad.
3. Prueba de competencias curriculares 5 áreas de escritura y 5 áreas de lectura

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Conocer la función y desempeño de cada área neurofuncional nos ayuda a entender su relevancia en la formación educativa de los niños y niñas, de tal manera que al no encontrarse desarrolladas inciden de forma negativa en el proceso de aprendizaje, la obtención de datos reales mediante esta investigación nos permitió conocer la realidad de diversos contextos educativos, dando por sentado que existe una barrera u obstáculo en el desempeño académico de los estudiantes de segundo grado de básica y este tiene que ver con las neurofunciones, a continuación damos a conocer las áreas más críticas que los estudiantes presentan en proceso y que impacto tienen en el desarrollo cognitivo de los mismos.

La figura 1, nos da un resultado general y particular del 0 al 100% de las áreas neurofuncionales, desarrolladas y en proceso en este sentido; el 35,29% corresponden a las áreas de dominancia lateral, pronunciación, memoria auditiva, memoria secuencia auditiva, coordinación visomotora, expresivo manual, memoria visual presentan un desarrollo crítico; seguidas por asociación auditiva, cierre auditiva vocal, receptiva auditiva, secuencia en historietas y atención y fatiga 29,41%, mismas que presentan un desarrollo medio; y finalmente las áreas de esquema corporal, orientación temporal, coordinación dinámica, receptivo visual, el 35,29% que sin ser óptimo, se lo puede considerar aún en proceso. El análisis nos permite ver claramente que todas las áreas neurofuncionales no se han desarrollado al

100%, destacándose que en el área X que correspondiente a pronunciación, ningún estudiante la ha desarrollado, lo que implica necesariamente buscar alternativas para solucionar la problemática los resultados del test de neurofunciones nos permitió elaborar un cuadro estadístico que brindó un perfil del estado neurofuncional de la población infantil escolar que requieren atención para lograr un adecuado aprendizaje en lectura y escritura.

Con los resultados obtenidos de la figura 1 se realiza el análisis de la investigación, donde se ha evaluado el desarrollo de las neurofunciones y la lectoescritura, con estudiantes de segundo grado de educación general básica de tres instituciones educativas particulares de la ciudad de Quito – Ecuador, con la finalidad de fortalecer el proceso de aprendizaje mediante la estimulación y desarrollo de las áreas neurofuncionales y evitar posibles trastornos del aprendizaje en lectoescritura.

En base al test aplicado se determinó que la media de alumnos que no tienen desarrolladas sus áreas neurofuncionales, figura 2, es del 63%, de esta forma se cumplió el objetivo general que consistió en determinar las áreas neurofuncionales en proceso que impedían a los niños y niñas de segundo grado de educación general básica un adecuado aprendizaje en lectoescritura, a fin de proponer una guía metodológica y lograr el fortalecimiento del proceso de aprendizaje que permita que el desarrollo y estimulación a las áreas neurofuncionales para optimizar su desarrollo.

A continuación, haremos el análisis del gráfico 1 de las áreas neurofuncionales en proceso de mayor a menor porcentaje, nos daremos cuenta cuál es su impacto negativo en el proceso de aprendizaje:

En este primer grupo podemos decir que las cifras son alarmantes, el área XI que corresponde a pronunciación con el 100%; seguido del área XII memoria secuencia auditiva con el 95%; el área XVI coordinación visomotora 88%; el área XV discriminación auditiva 66%, el área XIV expresivo manual 76%; área XIII coordinación visual auditivo motora (ritmo) 66% y XIV memoria visual 95%, fundamentales en el desarrollo de la lectoescritura, Núñez y Santamarina (2014). Exponen que “la falta de ritmo en los niños conlleva a una mala pronunciación y por ende a una lectura lenta”.

“La pronunciación ayuda al desarrollo correcto de la escritura y la elocuencia verbal léxica tiene relación con discriminación auditiva para el adecuado uso del lenguaje”. Nivel pre-escolar UTE N.-4 (2016), citado por Escobar, et al. (2018).

Si observamos el área II dominancia lateral con el 93%, es preocupante al no estar desarrollada esta área, Espinoza (2010b) argumenta que “el estudiante presentara problemas como confusión de letras de orientación simétrica, inversión de letras y números, tanto en la lectura como la escritura.”

El área XIV que corresponde a expresivo manual 76% que implica como un niño se expresa de manera viso motora importantes en el proceso de la lectoescritura, es fundamentado por Beery y Beery (2016), citado por Merchán y Henao (2011). Que el “sistema visomotor es la habilidad general para coordinar destrezas de procesamiento visual con destrezas motoras y la integración de las dos conlleva a coordinar la percepción interna del espacio con el sistema motor fino” (p. 96), proceso que permite copiar letras y números en la lectoescritura.

El área VI receptiva auditiva 56 % y el área VII receptiva visual 74% presentan un problema grave, ya que las mismas al ser desarrolladas evitarían los siguientes problemas de confusión de letras y números de sonido y forma semejante, sustitución, y omisión de palabras Borsting (1996), citado por Merchán y Henao (2011), fundamentan que “la imperfección en el sistema visual dentro de la memoria visual afecta a las habilidades lectoras como confusión de letras similares, dificultad para aprender el alfabeto, dificultad para recordar letras y números, dificultad para visualizar lo que se lee, distracción.” Para Ortiz et al., (2010) “el desarrollo de estas áreas promueve en los niños y niñas la comprensión lectora la pronunciación, tomar un dictado y movimientos coordinados.”

En cuanto al área X cierre auditivo vocal 91 % observamos dificultades, esta permite componer y escribir frases con sentido.

El área XVI de coordinación visomotora según (Beery y Beery, 2006, p. 97, citado por Merchán y Henao, 2011). “A estos niños se le dificulta usar la escritura para reforzar el reconocimiento y recordación de letras y números” al no desarrollar esta área presenta dificultad para tomar un dictado.

El área VIII asociación auditiva 35% da paso a que el niño o niña comprenda el significado de una palabra, canción, poema, optimiza los aprendizajes.

Esta área XVIII atención y fatiga 56% para (Ortiz et al., 2010, p. 110). Afirman al encontrarse debilitada esta función “afecta a la capacidad de aprender ya que el individuo aprende con todo su organismo fonológico”, el autor destaca su importancia para el inicio de la lectoescritura.

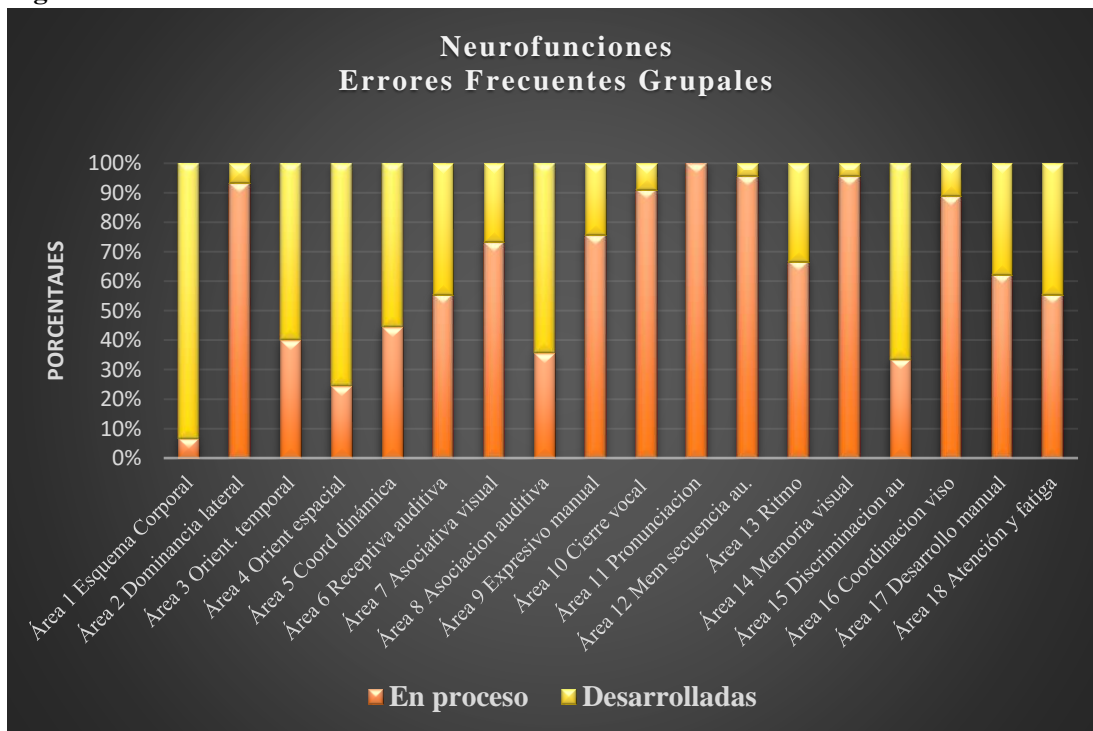


La coordinación dinámica área V 44% y la orientación temporal área III 40% y el área espacial IV 24%, el desarrollo de las mismas evitaría que los estudiantes escriban desorientadamente, para (Espinoza, 2010, p. 18). “Permite que los niños y niñas tengan una ubicación en el espacio – hoja” en el proceso de lectoescritura.

El área I esquema corporal 7% aquí el niño o niña tiene una idea mental de su imagen en sí mismo, desarrolla habilidades y destrezas motoras, es un fundamento principal para adquirir los aprendizajes. Aquí se produce ideas generales y secuencias tanto en la lectura como escritura para dar sentido a una oración.

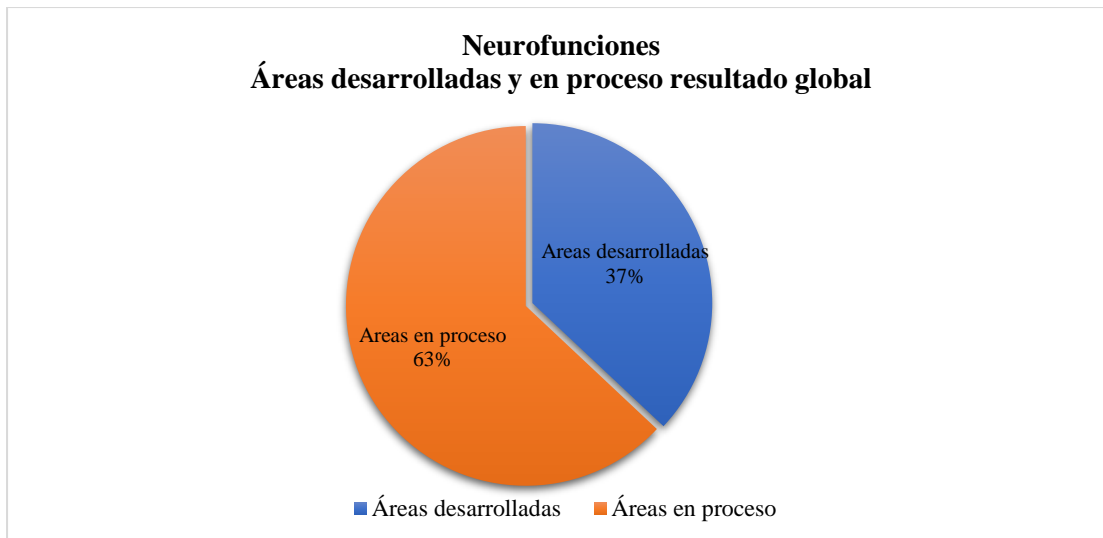
Al realizar las comparaciones entre los dos cuadros de neurofunciones y lectoescritura, podemos notar que existe una causa y efecto, queremos decir que al no encontrarse desarrolladas las neurofunciones adecuadamente el proceso de aprendizaje en la lectoescritura, se ve afectada ya que presentan los niños y niñas errores específicos en lectura y escritura.

**Figura 1** Resultados del test de neurofunciones



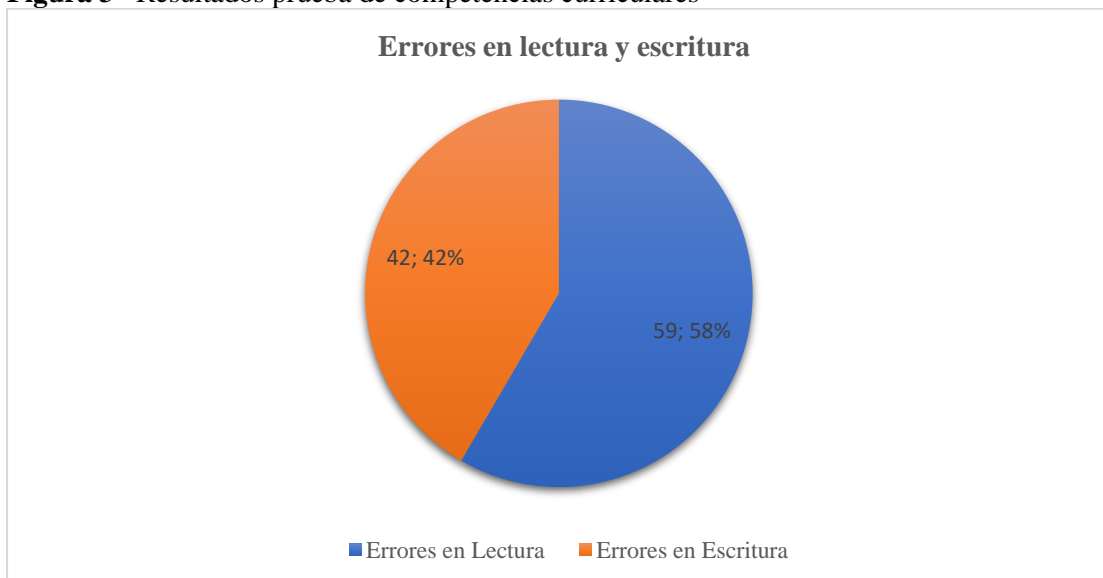
Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos de la aplicación del test a la muestra de estudiantes.

**Figura 2** Resultados generales neurofunciones



Fuente: Resultados obtenidos de la aplicación del test a la muestra de estudiantes.

**Figura 3** Resultados prueba de competencias curriculares



Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de la prueba de competencias curriculares.

## CONCLUSIONES

Lo antes descrito da la certeza que los objetivos planteados; es decir, determinar las áreas neurofuncionales menos desarrolladas que impiden a la población estudiantil escolar un adecuado aprendizaje en lectura y escritura, y su correspondiente solución, han sido satisfechas a través del presente trabajo; esto dio lugar a la siguiente reflexión: cuando se descubre problemas en materia de aprendizaje, necesariamente el investigador debe ir más allá en el estudio de las posibles causas, de tal

forma que pueda discernir con claridad la solución idónea a fin de erradicar la problemática y más que todo hacer propia una nueva cultura en el aprendizaje.

La guía metodológica está destinada a desarrollar las dieciocho áreas neurofuncionales en la población infantil escolar, el cuerpo docente podrá utilizar este instrumento como una metodología para mejorar sus funciones psíquicas en los niños y niñas, permitiéndoles entrar al proceso de lectoescritura normalmente e inclusive habrá una mejora en su razonamiento lo que les permitirá asimilar de mejor manera las asignaturas de lengua y matemática, la ventaja de trabajar con la mencionada guía es que se la aplicará en el transcurso del periodo lectivo, es importante mencionar que los contenidos curriculares que corresponden a segundo grado de educación general básica han sido estudiados y analizados para poder relacionar cada área neurofuncional a cada destreza y viceversa, de esta manera se logrará estructurar las áreas neurofuncionales en su totalidad, además se optimizará el desarrollo cognitivo en los estudiantes y por ende el aprendizaje.

En la investigación realizada pudimos notar que hay muy pocos estudios en neurofunciones, sumado a esto no hay una variedad de test que permitan adentrarnos más profundo a cada área neurofuncional y obtener información más relevante respecto al desarrollo de las mismas, es una temática que abre las puertas e invita a futuras generaciones ampliar este campo y sobre todo intervenir con un aporte de nuevas herramientas que evalúen y desarrollen estas áreas neurofuncionales sistematizando y optimizando los procesos de aprendizaje.

Si observamos la figura 3, nos da un resultado del nivel de desarrollo en lectura con una cifra preocupante del 59 % de errores como son: confusión de sonidos semejantes, bradilexia, omisiones y escritura con una cifra alarmante del 48 % de errores como son: confusión de letras de orientación simétrica, agregados, malas separaciones de palabras, todo esto previo a la evaluación realizada a los niños y niñas en competencias curriculares, podemos inferir que existen dificultades en el proceso de la lectoescritura, resta decir que los resultados de la figura 1 que compete a neurofunciones nos da la pauta para tener una referencia el por qué se presentan estos problemas de aprendizaje en los estudiantes, podemos deducir que la relación de las variables de estudio en la presente investigación nos da indicios del porqué de las dificultades en el proceso de lectoescritura de los estudiantes.

Previo a la investigación realizada podemos decir con seguridad que el desarrollo de las neurofunciones, tiene impacto significativo en el proceso de aprendizaje para iniciar la lectoescritura en el alumnado, la fase de aprestamiento según estudiosos del tema es ideal en el nivel de preparatoria sin discusión.

La edad temprana es la clave principal, para desarrollar, fortalecer, estimular, experimentar, indagar y descubrir los nuevos conocimientos en niños y niñas, a través de las neurofunciones; a su vez se puede potenciar sus aprendizajes mediante procesos metacognitivos, que sin duda van a mejorar sus procesos cognitivos, como el pensamiento, el razonamiento, la lógica, las emociones, recurriendo a todos sus sentidos para sacar el máximo provecho de su inteligencia.

Este trabajo investigativo nos dio la pauta para conocer más a fondo sobre las neurofunciones y el impacto que tiene en el proceso educativo, también nos permitió conocer las áreas neurofuncionales que requieren de más atención y esfuerzo para ser desarrolladas a continuación nombraremos las neurofunciones de mayor a menor error grupal y la importancia de tomar acciones que ayuden a desarrollarlas en su totalidad las mencionadas áreas.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Acosta, Y. (2018). Revisión teórica sobre la evolución de las teorías del aprendizaje. Revista Vinculando. <https://bit.ly/2TXOLhJ>

Barrera, H., Barragán, T., y Ortega, G. (2017). La realidad educativa ecuatoriana desde una perspectiva docente. Revista Iberoamericana De Educación, 75(2), 9-20.  
<https://doi.org/10.35362/rie7522629>

Blanco, J., Miguel, V., García, V. y Martín, P. (2017). Neurociencia y neuropsicología educativa. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Secretaria de Estado de Educación Formación Profesional y Universidades. Centro de Innovación e Investigación Educativa CNIIE.  
<https://bit.ly/3AcLzOC>

Chú lee, A., Cuenca, S. y López, M. (2015). Anatomía y fisiología del sistema nervioso. Primera Edición. Universidad Técnica de Machala. Ediciones UTMACH.  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6662>



- Cuestos, F., Suárez, P., Molina, M. y Llenderozas, M. (2015). Test para la detección temprana de las dificultades en el aprendizaje de la lectura y escritura. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 17, 99-107.
- Erazo, Viana. (2022). Estimulación de las neurofunciones básicas en los niños de cuatro años por medio de un programa de actividades lúdicas personalizado [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12071>
- Escobar, M., Carvajal, V. y Obando, E. (2018). Desarrollo madurativo en niños de 5 a 6 años de edad desde una perspectiva social. *Revista Espacios*: V. 39 (N 53) p.10  
[www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-10.pdf](http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-10.pdf)
- Espinoza, I. (2010a). Visión Neuropsicológica y de la Neuroeducación a los problemas de aprendizaje. Medios publicitarios
- Espinoza, I. (2010b). Neurofunciones Intelectivas o Funciones Básicas: Guía de Neurofunciones. Guillermo Silva.
- Gonzaga, L. (2020). Iniciación a la lectoescritura basado en el desarrollo las neurofunciones. *Conrado, Cienfuegos*, v. 17, n. 78, p. 322-330, feb. 2021. Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-6442021000100322&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-6442021000100322&lng=es&nrm=iso) . accedido en 23 enero 2023. Epub 02-Feb-2021 .
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2004). Metodología de la investigación, segunda edición. Editorial Ultra.
- Hernández, M. (2015a). La educación en la actualidad. *Revista Internacional De Apoyo a La inclusión, Logopedia, Sociedad Y Multiculturalidad*, 1(3). 61-68  
<https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/view/4166>
- Ibarra, H. (2016). Incidencia de las neurofunciones en el proceso de lectoescritura en niños y niñas de segundo año de educación general básica [Tesis de maestría Universidad Tecnológica Equinoccial] <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/17084>
- Ibujés, J. Funciones Básicas. Guía de aplicación y pautas básicas de recuperación pedagógica para estudiantes de los centros educativos del proyecto. Quito 2010. Ministerio de Educación.

- Kandel, E., Schwartz, J., y Jessell, T. (2008) Neurociencia y Conducta. PEARSON EDUCACIÓN, S.A. Ribera del Loira, 28 28042 Madrid - España
- Mera, C. y Gómez, B. (2020). Neurofunciones en la enseñanza preescolar: importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje y la atención de salud. Correo Científico Médico, 24(1). 400-421  
<http://revcocmed.sld.cu/index.php/cocmed/article/view/3369>
- Merchán, M. y Henao, J. (2011). Influencia de la percepción visual en el aprendizaje. Revista ciencia y tecnología para la salud visual y ocular, 9 (1), 93-101.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2014). Currículo de educación inicial. El Telégrafo.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2015). Ley Orgánica de Educación Intercultural.  
<https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/lotaip/Anexos-enero-2015/a.2/reglamento-loei.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria, Subnivel Preparatoria. Medios Públicos EP.
- Montealegre, R. y Forero, L. (2006). Desarrollo de la lectoescritura: adquisición y dominio. Revista Acta Colombiana de Psicología, 7 (1), 25-40.
- Núñez, M. y Santamarina, M. (2014). Prerrequisitos para el proceso de aprendizaje de la lectura y la escritura: conciencia fonológica y destrezas orales de la lengua. Revista Lengua y Habla, (18 ), 72-92.
- Ortiz, M., Becerra, J., Vega, K., Sierra, P., y Cassiani, Y. (2010). Madurez para la lectoescritura en niños/as de instituciones con diferentes estratos socioeconómicos. Revista Psicogente, 13 (23 ), 107-130.
- Sellés, P. (2006). Estado actual de la evaluación de los predictores y de las habilidades relacionadas con el desarrollo inicial de la lectura. Revista Aula Abierta, 88, 53-72.
- Velayos, J. y Diéguez, G. (2015) Anatomía y fisiología del sistema nervioso central. Fundación Universitaria San Pablo. CEU Ediciones Julián Romea 18, 28003 Madrid.  
[https://www.academia.edu/26811620/Anatom%C3%ADa\\_y\\_Fisiolog%C3%ADa\\_del\\_sistema\\_nervioso\\_central\\_Velayos](https://www.academia.edu/26811620/Anatom%C3%ADa_y_Fisiolog%C3%ADa_del_sistema_nervioso_central_Velayos)



Vizueta, D. (2018). Análisis de kits didácticos aplicados en el desarrollo de neurofunciones para la elaboración de un kit didáctico para el desarrollo de neurofunciones viso, audio y motriz. [Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba].

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/9161>

Ydessen, C. y Andreasen, K. (2019). Los antecedentes históricos de la cultura evaluativa global en el ámbito de la educación. *Foro de Educación*, 17(26), 1-24. doi:

<https://doi.org/10.14516/fde.710>

