



**Programa de Capacitación Virtual Desde una Perspectiva Neuroeducativa:
Fortaleciendo el Proceso Pedagógico en Docentes de Grado Primero de la Ciudad de
Armenia Quindío.**

Lina M Ayala , Natalia A García y Natalia Echavarría

Especialización en Neurodesarrollo y aprendizaje

Corporación Universitaria Alexander Von Humboldt en Convenio con la universidad CES de
Medellín

Asesora: María Fernanda Jaramillo

Armenia Quindío

23 de junio del 2023

Tabla de Contenido

Introducción	3
Planteamiento del Problema	6
Identificación del Tema	6
Antecedentes de Investigación	9
Identificación de Necesidad de Intervención	18
Justificación	21
Objetivos	25
Objetivo General	25
Objetivos Específicos	26
Marco Teórico	26
La Educación	26
Aprendizaje	31
Atención	32
Compromiso Activo	33
Error y Retroalimentación	34
Consolidación	35
Neurociencia	37
Neurodidáctica	41
Marco Legal	48
Propuesta de Intervención	52

Aspectos Administrativos	88
Consideraciones Éticas	93
Referencias Bibliográficas	95

**Programa de Capacitación Virtual Desde una Perspectiva Neuroeducativa:
Fortaleciendo el Proceso Pedagógico en Docentes de Grado Primero de la Ciudad de
Armenia Quindío.**

Sin duda alguna, la exploración en el campo de la neurociencia, la psicología cognitiva y la pedagogía se han venido fortaleciendo en los últimos veinte años, siendo esto de vital importancia en el ámbito escolar y en la forma como el docente dirige el proceso de enseñanza y reconoce el aprendizaje desde el funcionamiento del cerebro y sus procesos. La necesidad de incorporar el estudio del cerebro en las Ciencias educativas ha sido de gran importancia, dado a que ambas ciencias vienen aportando mutuamente recursos, habilidades y actitudes para un mayor desarrollo cognitivo y emocional dentro del aula. No obstante, para que esta integración de ciencias cobre un valor significativo se hace fundamental que el sistema educativo revise y redireccione sus enfoques metodológicos desde el campo de la neurodidáctica, y es allí donde surge la necesidad de fortalecer el proceso pedagógico en las instituciones educativas colombianas.

Atendiendo a lo anterior, a la falta de dinero que destina el estado colombiano para las investigaciones, la poca producción académica por parte de los mismos docentes, el bajo rendimiento de los estudiantes en los indicadores de calidad de las pruebas PISA, resultados poco alentadores de los estudiantes colombianos a nivel nacional e internacional, las pocas universidades que incluyen en su currículo prácticas pedagógicas desde la neurociencia y que como atenuante principal, en Latinoamérica Colombia es uno de los países que ha venido perdiendo terreno en posicionamiento frente a calidad y competitividad.

Así las cosas, como especialistas en neurodesarrollo y aprendizaje diseñamos un programa que se llevará a cabo con doce profesores de grado primero de la Institución educativa CASD, y tendrá como objetivo general fortalecer el proceso pedagógico de los estudiantes de grado primero de básica primaria de la ciudad de Armenia Quindío, mediante un programa de capacitación virtual a docentes en estrategias neuroeducativas. Para esto se pretende describir los elementos teóricos básicos que hacen parte del neuro funcionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje, sensibilizar a los docentes sobre la importancia de la neurodidáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje y brindar herramientas prácticas a los docentes que les permitan la integración de fundamentos de neuroeducación para la enseñanza a estudiantes de primero de básica primaria.

Haciendo uso de la información anterior se pretende realizar un programa de capacitación virtual por medio de un blog, el cual consta de seis módulos virtuales (neurodidáctica, ambientes de aprendizaje, emociones y aprendizaje, atención, memoria, error y retroalimentación) y uno de carácter presencial en el cual se realizará la presentación del programa y se realizarán actividades de sensibilización para cada temática. El tiempo que se llevarán los docentes en cada uno de los módulos será de una semana, es decir que el programa tendrá una duración de aproximadamente seis semanas y terminará con un diploma que se enviará a los respectivos correos.

Cada módulo contará con una parte teórica que hace alusión a los aspectos más relevantes del concepto, luego se presentará un video formativo que ayudará a complementar las ideas principales del mismo; también se brindarán actividades, ejercicios y juegos que ayudarán al docente a poner en práctica el concepto, además de brindar estrategias para favorecer la práctica de la enseñanza aprendizaje en el aula. Cada uno de los docentes recibirá por medio de correo electrónico el link que lo llevará a un cuestionario pretest para evaluar conocimientos previos en neurociencia, este contendrá 18 preguntas, las cuales serán de

selección múltiple, falso o verdadero o respuesta abierta; este cuestionario también se tendrá en cuenta al momento de finalizar los módulos con el fin de evaluar el progreso

Resumen

Durante las últimas décadas ha surgido un gran interés por estudiar el funcionamiento del cerebro y en este sentido múltiples ciencias entre ellas la Educación se han visto permeadas por conceptos y prácticas de la neurociencia. Lo cual ha llevado a que se produzcan numerosas investigaciones que den cuenta de la importancia de los procesos neurocognitivos y la influencia que ejercen estos dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. Entre tanto, este programa de capacitación se llevará a cabo a través de seis módulos virtuales que buscarán fortalecer el proceso pedagógico en doce docentes de grado primero de la Institución educativa Casd de la ciudad de Armenia Quindío.

Palabras claves: Neuroeducación, Estudiantes, docente, enseñanza, aprendizaje, estrategias.

Abstract

During the last decades there has been a great interest in studying the functioning of the brain and in this sense multiple sciences, including education, have been permeated by neuroscience concepts and practices. This has led to the production of numerous research studies on the importance of neurocognitive processes and the influence they exert on the teaching-learning process. Meanwhile, this training program will be carried out through six virtual modules that will seek to strengthen the pedagogical process in twelve first grade teachers of the Casd educational institution in the city of Armenia, Quindío.

Keywords: Neuroeducation, Students, teacher, teaching, learning, strategies.

Planteamiento del Problema

Identificación del Tema

En su prólogo Diego Golombek indica: Mientras vemos naufragar programas educativos, mientras nos quedamos con más errores o mitos que pruebas, nos llegan noticias de los enormes avances de los estudios acerca de nuestra conciencia, el procesamiento de la información en el cerebro o la plasticidad neuronal que deberíamos aprovechar cuanto antes en las aulas. Al otro lado del río, el estudio del cerebro viene prometiéndole una revolución en nuestro conocimiento de cómo y por qué hacemos lo que hacemos y hasta cómo mejorar nuestro desempeño en diversos órdenes de la vida. (Dehaene, 2019, pp 7-8)

De acuerdo a lo anterior es importante retomar aspectos y periodos históricos relevantes como congresos, investigaciones y asociaciones que han generado avances frente a la educación y la relación que ésta guarda con los procesos cerebrales. En este sentido, se identifica que en el año 2015 y 2016 se reunieron alrededor de 1400 docentes para el congreso binacional de neurociencia aplicada a la educación; en esta misma línea de tiempo el Instituto de formación y capacitación docente de República Dominicana organizó su primer congreso nacional donde participaron 600 docentes, en el año 2017 se llevó a cabo el primer congreso internacional de neuroeducación, tanto en Puerto Rico como en Argentina, donde participaron ponentes tanto nacionales como internacionales despertando el interés de docentes y ONG en programas que formen docentes en esta área (Román, 2018, p. 88).

El avance en las investigaciones sobre neurociencia brinda una esperanza para el desarrollo de nuevas prácticas pedagógicas, la fundamentación de nuevos recursos didácticos y el diseño de nuevas políticas públicas que hagan parte de todo lo que tiene que ver el

sistema educativo; ya que es importante encontrar un equilibrio entre los avances científicos y los desafíos de la educación, dado que la gran mayoría de sistemas educativos de Latinoamérica han perdido terreno durante los últimos treinta años (Román, Poenitz, 2018).

Sin embargo, ha surgido el interés por áreas como la neuro educación y la neurodidáctica el cual se ha visto reflejado en el aumento de producción científica y de espacios de divulgación, desde el año 2012 existe en Canadá La Asociación para la Investigación en Neuroeducación que junto a la universidad de Montreal crearon la revista “Neuroeducación”, También se puede encontrar La Revista Journal of Neuroeducation vinculada a la cátedra de Neuroeducación de la Universidad de Barcelona así como el aumento de publicaciones relacionadas en revistas de educación, blogs y demás medios de divulgación.

Ahora bien, los maestros de hoy en día se enfrentan a diferentes expectativas y múltiples cambios en lo referente a la globalización, se deben trazar metas altas en lo referente al potencial de los estudiantes; por lo cual la naturaleza y variedad de estas demandas hace que estos deban tomar un papel activo referente a los conocimientos sólidos y actualizados basado en los principios de la neurociencia (Román, Poenitz, 2018).

Por ello, cómo especialistas en Neurodesarrollo y Aprendizaje se manifiesta la necesidad de mirar hacia el otro lado del río, el presente proyecto de intervención se enfoca allí dónde en términos de Golombek (citado en Dehaene, 2019) naufragan los programas educativos, dónde se siguen perpetuando mitos y prácticas que desconocen los avances del diálogo entre las neurociencias y la educación, siendo la educación un factor decisivo en el desarrollo de cada ser humano (Mora, 2013) cuya calidad aún es un privilegio de pocos.

Ahora bien, es fundamental mencionar que la población estudiantil a impactar con este programa es la que se encuentra en un rango de edad de 6 a 7 años toda vez que se relaciona

con el paso de la educación preescolar a la educación básica primaria lo cual genera en la mayoría de las niñas, los niños y en sus familias una mezcla de ansiedad y entusiasmo, el primer grado se convierte en una transición simbólica que da paso al inicio de la infancia media y tiene un impacto significativo puesto que las deficiencias o éxitos tempranos se pueden mantener a lo largo de los siguientes años escolares (Felman, 2019), El desempeño y comportamiento durante el grado primero influyen en la percepción de los docentes y en la opinión que cada estudiante tiene de sí mismo, de su rendimiento y participación en clase para años posteriores (Zafiropoulou et., 2007).

Antecedentes de Investigación

En la actualidad se viene progresando en cuanto de investigaciones se trata, en campos como la neurociencia, la psicología cognitiva, la pedagogía y demás disciplinas relacionadas con el funcionamiento del cerebro, aspectos en los que se ha avanzado de manera significativa y han permitido tener explicaciones más apropiadas sobre cómo acontecen los procesos cognitivos básicos y superiores, la manifestación emocional y, en general, cómo estos aspectos afectan y explican el desempeño en el proceso de aprendizaje.

Recientemente Caballero y Llorent (2022) realizaron una investigación cuasiexperimental en la que estudiaron el impacto de un programa de formación global en neuroeducación al profesorado, en las áreas como lectura, matemáticas, socioemocionales y morales de estudiantes del primer curso de educación secundaria de tres escuelas en España. Aplicaron un pretest y un post-test, además de la aplicación de una prueba sobre comprensión lectora Lake Chad y otra sobre competencia matemática Chat, también se utilizó el cuestionario de competencias socioemocionales, la escala básica de empatía y la escala de emociones morales; la formación docente se realizó en dos fases, primero se capacitó sobre los conocimientos básicos del cerebro en relación al aprendizaje y luego se orientó hacia la

Metodología Holística Basada en el Cerebro (BRAIN); Los resultados indican que las competencias lectoras, matemáticas y aspectos como la empatía resultaron favorecidas en relación al grupo control, a diferencia de las competencias socioemocionales (Caballero y Llorent, 2022).

Rasmitadila et al. realizaron un estudio en el año 2021 denominado *General teachers' experience of the brain's natural learning systems-based instructional approach in inclusive classroom*. Esta investigación estudia las experiencias de las docentes basadas en los sistemas naturales de aprendizaje del cerebro en un aula inclusiva. En la investigación participaron diez profesores de diez escuelas primarias inclusivas de tres ciudades de Indonesia; Los datos se recopilaron mediante la observación en un aula inclusiva y entrevistas abiertas, se utilizó el análisis cualitativo, los resultados identificaron seis temas principales: motivación para el aprendizaje, experiencia de aprendizaje, psicomotricidad, habilidad social, talento e interés y competencia general del profesor e interés, y competencia general del profesor. de esta manera se identifica que los profesores pueden desarrollar su competencia diseñando una enseñanza eficaz en aulas inclusivas para beneficiar a todos los alumnos desde un enfoque de la neurociencia (Rasmitadila et al., 2021).

Elouafi et al. Realizaron un estudio experimental en el año 2021, con 239 estudiantes de 12 a 18 años divididos en 8 clases y 4 materias en tres escuelas secundarias de Marruecos. El propósito del estudio fue demostrar el impacto de la neuroeducación en las escuelas y su aplicación a través de la implementación de un experimento de 4 métodos en el aula, para responder a la hipótesis de que la contribución de la neuroeducación puede ser beneficiosa para el aprendizaje.

Antes de iniciar el experimento se realizaron entrevistas a docentes y administrativos, se realizaron capacitaciones cortas con los docentes en torno al interés del estudio y el aporte

de las neurociencias cognitivas para la pedagogía, los principios del aprendizaje basado en las neurociencias y experimentos realizados a nivel internacional. Se definió el método a seguir con cada docente y las secuencias que se utilizarían como práctica con el grupo control: dos sesiones didácticas por método neuropedagógico, con dos evaluaciones pre y post test. Al final, los resultados mostraron una variación en la efectividad de los métodos en el aprendizaje y confirmó la hipótesis planteada inicialmente (Elouafi et al., 2021).

Yuen Sze Michelle Tanaand y Joshua Johnstone Amiel (2019) realizaron un estudio de caso trabajando con un grupo de maestros de escuela primaria en la provincia de Columbia Británica (BC) en Canadá. La idea fue promover la colaboración de los maestros para diseñar, implementar y evaluar lecciones enmarcadas en neurociencia durante un período prolongado de tiempo recibiendo previamente las asesorías al respecto. Una de las estrategias que usaron para la capacitación de los docentes fue crear analogías para profundizar su comprensión de la neurociencia teórica, también se realizaron observaciones de clase donde los docentes ponían en práctica lo aprendido y se habló de varios neuromitos. Al final del caso de estudio se pudo evidenciar cómo los maestros recurrieron a la neurociencia para crear diversas experiencias de aprendizaje, diseñaron, implementaron y evaluaron experiencias de aprendizaje de los estudiantes que fueron coherentes y alineadas con los principios pedagógicos desarrollados a partir de la neurociencia (Yuen y Joshua, 2022).

Friedman et. al (2019) pusieron en práctica un proyecto experimental por tres años con profesores y personal educativo en diferentes jardines y escuelas en Israel desde preescolar hasta grado 12. El Proyecto se llamó: *Neuropedagogy: Brain Research for Improving Teaching and Learning*. El propósito fue capacitar a los docentes sobre el conocimiento en las neurociencias. Participaron 800 maestros y personal educativo por tres años desde el 2016

al 2019. Todos los participantes del proyecto proporcionaron informes escritos de sus experiencias, los cuales fueron debatidos entre compañeros y analizados en contenido.

El análisis reveló cuatro temas: La aplicación de los conocimientos neurocientíficos básicos a la educación son esenciales para el ejercicio docente, la neurociencia proporciona confirmación de las prácticas pedagógicas comúnmente utilizadas por los docentes y mejora la confianza y su capacidad profesional, saber cómo funciona el cerebro permite construir diferentes métodos de enseñanza y adquirir la comprensión de cómo funciona el cerebro de los jóvenes guía a los maestros a cambiar su enfoque hacia sus alumnos (Friedman et al., 2019).

Sánchez y Ruiz (2018) llevaron a cabo un estudio titulado: *La importancia de la formación docente en neuroeducación*. la cual se desarrolló con docentes de educación primaria de Alcalá de Guadaíra, España, los autores identificaron a través de una entrevista y de una encuesta que la mayor parte de los docentes participantes cuentan con una escasa formación en conocimientos de neuroeducación y algunos docentes que evidencian conocimientos al respecto, los han obtenido de manera voluntaria en un proceso de formación autónoma, lo que hace indispensable implementar en la formación docente la formación sobre la neuroeducación (Sánchez, Ruiz, 2018).

También se identifica que, en España, Ricoay (2018) llevó a cabo una exploración con 346 maestros de educación primaria de Andalucía España denominada “Formación docente y su relación con los contextos inclusivos”. La información fue recolectada a través de una escala la cual fue valorada estadísticamente, las principales conclusiones obtenidas en esta investigación muestran cómo la formación de los docentes de educación primaria en neurociencias es poca, a pesar de su actitud positiva a continuar formándose en esta

área. Finalmente, este autor concluye que el conocimiento en neurociencia que tiene el profesor no es suficiente para la creación de un contexto incluyente (Ricoay, 2018).

En el contexto latinoamericano se encontró que González, Núñez y Guaraca (2021) desarrollaron una investigación con alumnos de segundo bachillerato en la institución educativa Teodoro Alvarado Olea en Guayaquil Ecuador, por lo que la finalidad del estudio fue proponer una práctica neurodidáctica para afianzar la interpretación del aprendizaje, para dicha estrategia implementaron las dimensiones de plasticidad neuronal, gestión emocional, motivación y emoción, la cual fue implementada a través de Microsoft TEAMS, debido al contexto COVID 19. Para evaluar la efectividad, los investigadores aplicaron una encuesta, cuya confiabilidad fue previamente validada y con el análisis estadístico, finalmente se determina que el nivel de entendimiento del alumnado aumentó de manera significativa, además el alumnado está impulsado en concretar conocimiento de calidad y le da más importancia a la comprensión de este y se encauza en el conocimiento que adquiere en lugar de precisar la meta y las calificaciones (González et al, 2021).

Entre tanto, Castineyra y Huerta llevaron a cabo una investigación en México en el año 2021 denominado *Trastornos del Neurodesarrollo: Formación docente para la identificación y atención en el aula*.

Con el fin de evaluar la eficacia de un programa de formación docente que ayude a la detección y atención de este tipo de trastornos; la muestra fue de 34 docentes, 27 mujeres y 7 hombres a los cuales se aplicó un pretest y un post test sobre trastornos del neurodesarrollo (TN), Alfa de Cronbach (0.853) IBM SPSSv.25®. Los resultados arrojaron cambios en la primera dimensión del cuestionario (TN), respecto a su formación previa y posterior a la intervención, pasando de 65% al 71% en su

formación docente, y en la segunda dimensión de 0% a 32% . (Castineyra y Huerta, 2021, p.5)

Por lo anterior se concluye que hay un camino largo por recorrer en el tema de formación y conocimiento del docente en lo relacionado con los trastornos del neurodesarrollo, por lo cual es fundamental la implementación de un programa de formación que favorezca este tipo de causas (Castineyra et al., 2021).

En esta misma línea; Romanet, llevó a cabo un programa de capacitación que tuvo como meta la presentación de un proyecto para la capacitación de docentes de inicial y primaria en neurociencia cognitiva y neurodesarrollo aplicado a la educación; Para el diagnóstico se hizo uso de cuestionarios, entrevistas y se escogió un grupo focal para determinar los saberes previos en neuroeducación. El tamaño de la muestra fue de diez educadores de educación primaria. Finalmente, la conclusión fue que tenían bajos conocimientos frente a los temas estudiados, y por consiguiente no contaban con prácticas educativas para aplicar con estudiantes con o sin trastornos del neurodesarrollo (Romanet, 2021).

Cristi, Esparza y Espinoza (2019) realizaron un estudio denominado *Intervención pedagógica en estrategias docentes basadas en las neurociencias y el yoga para fomentar la autorregulación de los estudiantes en el aula*. llevada a cabo en un colegio de la comuna de Puente Alto, Santiago. El estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo bajo el paradigma social crítico. La muestra se compuso de 37 docentes y su objetivo fue investigar e implementar un programa teórico práctico con educadores de básica, referente a las habilidades utilizadas para ayudar la autorregulación en los estudiantes de primero y segundo.

Este programa se desarrolló en dos fases; la primera hace referencia al diagnóstico y capacitación con los contenidos de autorregulación desde la neurociencia y la segunda a la

implementación de estrategias como el yoga. Se aplicaron dos instrumentos, uno de observación y otro de autopercepción docente; fueron aplicados previo y posterior a la intervención. Los resultados mostraron que las neurociencias avalan el yoga infantil (Cristi et al., 2019).

Adrianzén realizó un estudio en el año 2018 denominado *la capacitación de Neurociencia y el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes del nivel inicial de la Institución Educativa Virgen de la Puerta*, su objetivo fue analizar si la capacitación de neurociencias brindada a los docentes mejoraría el aprendizaje de los estudiantes en matemáticas, comunicación y psicomotricidad. La población se conformó por 50 estudiantes del nivel inicial, repartidos en dos grupos de 25 estudiantes. La metodología empleada fue experimental con enfoque descriptivo - correlacional. Como resultado se identificó que los alumnos de 5 años “A” del nivel inicial se encontraban en un nivel bajo (media= 1.08,), pero después de recibir la clase por las docentes que acudieron a la capacitación, el promedio resultó estar a un nivel regular de su aprendizaje (media= 1.76,) mientras que para el grupo de control se mantuvo en el mismo resultado. Por lo tanto, se concluye que la capacitación brindada a los docentes mejoró el aprendizaje de los estudiantes del nivel inicial (Adrianzén, 2018, p. 52).

Se identifica también estudio llevado a cabo en Costa Rica en el año 2013 denominado *Conocimientos que poseen las personas docentes sobre neurociencia, e importancia que atribuyen a los aportes de ésta en los procesos de enseñanza aprendizaje*, su objetivo fue identificar la relevancia de vincular la neurociencia al sistema educativo costarricense y reflexionar sobre tres aspectos; los conocimientos que tienen los docentes (nueve docentes) respecto al tema, la relevancia que éstos atribuyen a la neurociencia en los procesos de enseñanza aprendizaje y los conocimientos previos obtenidos en la formación

profesional. Esta investigación se enmarca desde un enfoque cualitativo, con diseño descriptivo. Como instrumento de evaluación se utilizó una entrevista semiestructurada. Los resultados mostraron que los docentes pueden tener un bagaje más amplio de información frente a la neurociencia, por otro lado, la asocian con una rama de la medicina, y las fuentes de información son el internet y el ministerio de educación pública (Román, 2013).

A nivel nacional Contreras, Palma, Pedraza (2016) llevaron a cabo una investigación en Cundinamarca, denominada, *profe, mi desarrollo no es un rollo, en pro de la formación docente en neuroeducación*. Esta investigación tuvo un enfoque mixto y se orientó a reconocer los conocimientos y praxis de expertos y educadores infantiles relacionados con neuroeducación. Se llevaron a cabo tres fases: en la primera fase se aplicó una entrevista semiestructurada a expertos en primera infancia, para la segunda fase se diseñó un cuestionario dirigido a educadores infantiles, y practicantes de pedagogía infantil, En la última fase se diseñó una guía.

Los resultados obtenidos concuerdan en lo expuesto por Chocontá, Montes y Anzelín (2013) quienes evidenciaron la necesidad de identificar el rol del pedagogo como agente mediador entre el desarrollo del niño y el diálogo con las familias como la necesidad de formar estudiantes conocimientos acerca del desarrollo infantil (Contreras et al.,2016).

Entre tanto; Coral, Martínez, Maya y Marroquín (2021) realizaron un estudio mixto con enfoque experimental, en pro de identificar *el efecto de la aplicación de talleres fundamentados en neuroeducación para el aprendizaje significativo*, se trabajó con estudiantes de grados quinto pertenecientes a estratos uno, dos y tres de tres instituciones de básica primaria de la ciudad de Ipiales. Se realizó una comparación estadística entre grupo control y experimental en relación a los resultados pretest y posttest de la Batería para Evaluación de Aptitudes BAT-7 y del consolidado del rendimiento académico de los años

2018 y 2019. También incluye técnicas de recolección de datos como diario de campo, entrevista a grupo focal y observación participante.

Para el desarrollo del programa se realizaron 24 talleres de una hora cada uno, los resultados mostraron que después de la aplicación de los talleres un porcentaje alto de alumnos fortalecieron la atención, concentración, además adquirieron mejores técnicas de estudio, aprendieron la importancia de estudiar en un ambiente apropiado y llevaron estos aprendizajes a otras asignaturas (Coral et al., 2021).

Por otro lado; Pherez, Vargas y Jerez, (2018) llevaron a cabo un estudio con el objetivo de establecer estrategias pedagógicas para los procesos de enseñanza aprendizaje en la facultad de educación de la Corporación Universitaria Adventista. El estudio se enmarca bajo un enfoque cualitativo de tipo documental, para la búsqueda, revisión y análisis de la literatura se aplicó una matriz y de acuerdo a los resultados se identifica que, en la actualidad, la educación requiere una capacitación docente que genere cambios en el proceso de enseñanza y vincule aportes neurocientíficos con la práctica pedagógica.

Esta investigación permite concluir que las nuevas tendencias permiten cambiar el rol del docente desde la enseñanza tradicional por un neuroeducador que pueda aplicar las estrategias de la neurociencia para favorecer la enseñanza y de esta manera obtener mejores resultados en el momento de la codificación, retención y consolidación del aprendizaje en el educando (Pérez et al., 2018).

Así mismo, Arévalo, Torres y Torres (2022) realizaron un estudio con docentes de Ciencias Naturales denominada *Enseñanza del sistema nervioso y percepciones de los neuromitos en el profesorado*, para ello aplicaron una encuesta a 20 docentes para identificar dos aspectos; el primero se encuentra relacionado con factores de la enseñanza del sistema nervioso y el segundo sobre la percepción de los neuromitos, los resultados del estudio indican

que aunque algunos docentes pueden identificar la presencia de neuromitos, persisten creencias erróneas sobre la relación entre educación, aprendizaje y sistema nervioso, ya que la explicación de su funcionamiento a cambiado considerablemente en los últimos 10 años siendo importante para los autores que las instituciones brinden espacios de actualización relacionada con los avances en neurociencia y educación (Arévalo et. al 2022).

Carvajal, Gil y Muñoz llevaron a cabo una investigación denominada *Estrategias pedagógicas que favorecen el aprendizaje en el aula y promueven la educación inclusiva en niños y niñas vulnerables de los grados de educación básica primaria en las escuelas públicas de Colombia*. Investigación con enfoque cualitativo con modelo metodológico de análisis de contenido, desarrollada en 4 fases, la primera hace alusión a la selección del tema y el tipo de investigación, la segunda a la revisión documental, la tercera a la redacción del documento y la 4 a la sistematización de la información. Finalmente se obtuvo como resultado la variedad de estrategias pedagógicas que se utilizan en el aula de clase; estas van desde el uso del método operante hasta el fomento de actitudes positivas hacia la inclusión y la diversidad. También reflexionan sobre la importancia de aplicar nuevas estrategias de planificación, organización y enseñanza que permita la aceptación hacia las diferencias de las otras personas (Carvajal et al., 2017).

Si bien las investigaciones aquí relacionadas reafirman que la vinculación de prácticas fundamentadas en la neuroeducación generan cambios significativos en el proceso de enseñanza aprendizaje de educadores y educandos de todos los niveles, al mismo tiempo se manifiesta que dichas investigaciones fueron desarrolladas en los contextos cotidianos de la educación existente en la actualidad, los cuales carecen de prácticas integradas en los procesos docentes de manera formal en temas relacionados con la neuroeducación, es de mencionar que

no se encontraron estudios que relacionen la presencia de formación en neurociencia en los currículum de la formación a docentes en Colombia.

Identificación de Necesidad de Intervención

En Colombia la educación empezó a ser un derecho fundamental desde el año 1991, no siendo suficiente en el artículo 28 del código de infancia y adolescencia (Ley 1098 del 2006) plantea que los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a una educación de calidad, en el mismo sentido la Conferencia Mundial de educación para todos celebrada en Jomtien, Tailandia 1990 marca un hito en lo referente a los primeros años de vida; desde allí se empieza a plantear la educación inicial como un derecho para todos los niños (UNESCO 1990). Por lo anterior para que los menores de edad en Colombia cuenten con el derecho a la educación garantizado no es suficiente con su asistencia a las escuelas o universidades, se requiere también de una educación de calidad. Así las cosas, las metodologías de enseñanza-aprendizaje adoptadas habitualmente en los diferentes niveles de la educación.

Desde la formación preescolar hasta la educación superior, están llamadas en efecto, a sufrir cambios profundos o ser eliminadas al interior de las prácticas docentes. Hoy, gracias a las investigaciones y el diálogo interdisciplinario entre las ciencias cognitivas y las neurociencias, la educación está gestando un verdadero cambio (Pérez, Vargas & Jerez, p. 2).

Aunque existen múltiples alternativas para establecer un puente entre las disciplinas orientadas por la neurociencia y la educación, existe un bajo índice de investigaciones educativas que involucren variables desde la neurociencia que ayuden a la elaboración y aplicación de conocimiento sobre los procesos de enseñanza aprendizaje (Benarés et al., 2010).

En esta medida, el rol docente va más allá de reproducir conocimientos, su desempeño en la comunidad ha generado cambios y consideraciones frente al sistema educativo, el docente debe guiar a los estudiantes durante el proceso pedagógico y es quien facilita la estructuración de su plan de vida, Calderón y Loja (2018).

Ahora bien, los debates que surgen en la actualidad mencionan los diferentes ambientes para plantear y desarrollar propuestas de enseñanza, no obstante, surgen dos inconvenientes, el primero hace alusión a la formación de los educadores y la segunda radica en el análisis que se debe hacer de la cultura escolar y las desigualdades sociales (Benarós et al.,2010)

Así entonces una de las mayores preocupaciones de la labor docente se ha generado en torno a cuáles son las metodologías más eficientes que podrían utilizar para generar aprendizajes efectivos, Caicedo (2012) reflexiona frente a las dificultades cotidianas a las que se deben enfrentar los docentes y las prácticas pedagógicas tradicionales que implementan desde el desconocimiento de las estructuras y funcionamiento cerebral que intervienen en el proceso de aprendizaje (Caicedo, 2012).

Para atender esto es necesario un cambio en la labor docente, la neuroeducación reconoce que existen diferentes estrategias que motivan y ayudan al cerebro a captar la atención, haciendo uso de estimulación socioemocional y metodologías que fomenten el aprendizaje participativo, colaborativo y con significado para el estudiante (Belén, 2022). Por lo tanto, el presente proyecto de intervención pretende favorecer las prácticas educativas que al día de hoy siguen permeadas por métodos tradicionales y poco efectivos para potenciar el neurodesarrollo de los estudiantes.

Para conseguir una enseñanza eficaz es necesario saber en qué consiste el aprendizaje y cómo aprende el cerebro.

En este sentido, puede resultar una obviedad decir que el cerebro se encuentra activo mientras realizamos una tarea, al igual que se encuentra activo en cualquier momento a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, para la mayoría de los docentes no es uno de los componentes principales a tener en cuenta en sus metodologías. (Pallarés, 2015, p. 10)

Justificación

De los países latinoamericanos Colombia es uno de los países que ha venido perdiendo terreno en posicionamiento frente a calidad y competitividad.

Esta situación se hace evidente en los reportes internacionales por medio de indicadores económicos¹ y académicos, los dineros que el estado destina a la educación e investigación son insuficientes, lo cual cobra valor en la escasa producción académica, científica, económica y falta de innovación en el ámbito mundial; Lo anterior se debe en gran medida, a la ausencia de investigaciones que aporten nuevas estrategias pedagógicas y didácticas que privilegien la estimulación de las áreas cerebrales y neurosensoriales para desarrollar el talento y el potencial creativo. (Rivas,2009, p .30)

Sumado a lo anterior se encuentra que las investigaciones en educación son realizadas por psicólogos o psicopedagogos, es poco frecuente que los docentes investiguen sobre las situaciones que viven cada día en el aula; lo cual es un punto crítico dado que no aportan el sello desde la experiencia y esto dificulta muchas veces la apropiación del conocimiento generado por las investigaciones (Román y Poenitz, 2018, p. 90).

Las respuestas políticas en general frente la aplicación de la neurociencia son de entusiasmo, mas no de aplicación, puesto que las experiencias del estado son de escasa data en América latina; las únicas experiencias de formación en neuroeducación se han dado en

¹ El gasto en I+D como porcentaje del PIB se ha considerado un indicador representativo del compromiso de los gobiernos con el progreso tecnológico, la innovación y la competitividad del país. Países como Israel y Corea del Sur dedican más del 4% del PIB a I+D, mientras que países menos desarrollados ni siquiera llegan al 1%. Colombia por décadas ha tenido una inversión de alrededor de 0.25%, comparable a la de países de bajo ingreso como Camboya (0.1%), Uganda (0.2%), Nepal, Malí y Etiopía (0.3%) (Observatorio de la universidad colombiana, 2022)

²República Dominicana entre los años 2014 y 2015; de manera general Latinoamérica muestra algunos intereses que los llevan a apoyar cursos, proyectos y jornadas de corta duración que dan esperanza a los docentes con nuevas estrategias para las problemáticas que ocurren en el aula (Román y Poenitz, 2018) más no hay evidencia de programas de formación desde el magisterio y poca creación de programas curriculares que incluyan la neurociencia como elemento central de estudio, en el caso de Colombia algunas universidades han interpretado la necesidad y están participando en el desarrollo de programas de formación docente en esta ciencia.

En lo referente al ámbito educativo los indicadores de calidad muestran que los estudiantes de Colombia obtuvieron en los resultados de las pruebas PISA³. “Un rendimiento menor que la media de la OCDE en lectura 412, matemáticas 391 y ciencias 413 puntos, y su rendimiento fue más cercano al de los estudiantes de Albania, México, la República de Macedonia del Norte y Qatar” (OECD, 2018, p.1).

La educación superior no es ajena al fenómeno, ya que en la clasificación de las primeras 500 universidades de acreditación mundial, que sitúa a la universidad de Oxford en el primer lugar, no aparece alguna universidad colombiana, tomando en cuenta que aparece en el lugar 624 con la Universidad de los Andes (hotcourses Latinoamérica, 2023)

² A partir del año 2014, el Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología (MESCyT) promueve la integración del seminario de Neurociencia y Aprendizaje como parte del programa de capacitación de docente de distintos niveles educativos, coordinado con el Ministerio de Educación (MINERD) y el MESCyT, a solicitud de la presidencia de la República Dominicana. El Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio (INAFOCAM) inició la formación en Neurociencia Cognitiva aplicada a la Educación. Para ello capacitaron en primer lugar a su personal técnico y directivo, así como a representantes de las regionales educativas 10 y 15, algunas universidades, técnicos del MINERD y miembros de la Asociación Dominicana de Profesores (ADP), a través del curso «El Cerebro en el Aula», diseñado por Cacatú y Neurotraining e impartido por especialistas en Neurociencia Cognitiva nacionales e internacionales (Acta, 2019. p 6).

³ El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) es un estudio trienal de los alumnos de 15 años de edad, el cual evalúa hasta qué punto han adquirido los conocimientos y competencias fundamentales para su participación plena en la sociedad. La evaluación se centra en el dominio de la lectura, las matemáticas y las ciencias y en un ámbito innovador (en 2018, este ámbito innovador fue la competencia global), así como en el bienestar de los estudiantes.

En lo referente al aprendizaje significativo, es fundamental indicar que en Colombia no se alcanzan las metas propuestas.

El informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, expone los bajos resultados de los estudiantes en las pruebas internacionales, los cuales se deben a que no saben cómo utilizar los saberes para solucionar los problemas del contexto. Es preocupante que, por el momento, la escuela se esté preparando para la nota, para que los estudiantes aprueben el año, pero no para su desempeño en la vida. (Chacón, 2019, p. 42)

Es evidente que Latinoamérica y específicamente Colombia debe redireccionar el sistema educativo y sus enfoques metodológicos en el campo de la Neurodidáctica y la Neuropedagogía, ya que podrían contribuir con elementos y prácticas para la estimulación del cerebro que promuevan el potencial de transformación que Colombia necesita para enfrentar el tercer milenio y la globalización de la educación superior (Cuesta,2009).

Cada vez queda más demostrado que la crisis del aprendizaje es, en esencia, una crisis de la enseñanza, para que los alumnos aprendan, necesitan buenos profesores, pero muchos sistemas educativos prestan poca atención a qué saben los maestros, qué hacen en el aula y, en algunos casos, sí incluso están presentes. (Banco Mundial, 2018, p. 4)

Se hace necesario entonces, generar nuevas prácticas pedagógicas que permitan que más niños y niñas colombianos, puedan acceder a una verdadera educación de calidad (Beltrán et al., 2015). se deben llevar a cabo intervenciones que fortalezcan el sistema educativo y específicamente capaciten sus docentes en diversos aspectos de la neurociencia que puedan contribuir a mitigar la deserción escolar, la atención e intervención oportuna y favorecer un aprendizaje profundo y duradero, que naturalmente impacte en sus proyectos de vida.

Por lo tanto, el presente proyecto de intervención se encuentra enfocado en el grado primero de básica primaria, dónde se encuentran principalmente niñas y niños entre los 6 y los 7 años de edad, entendiendo que es una etapa de transición desde la educación preescolar y que el aprendizaje de los años posteriores se va a generar sobre lo que se ha construido en grados anteriores, siendo el primer grado importante para potencializar avances en el desarrollo de funciones ejecutivas y habilidades sociales (Felman, 2019).

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer el proceso pedagógico de los estudiantes de grado primero de básica primaria de la ciudad de Armenia Quindío, mediante un programa de capacitación virtual a docentes en estrategias neuroeducativas.

Objetivos Específicos

- Describir los elementos teóricos básicos que hacen parte del neuro funcionamiento del proceso de enseñanza aprendizaje.
- Sensibilizar a los docentes sobre la importancia de la neurodidáctica, en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Brindar herramientas prácticas a los docentes que les permitan la integración de fundamentos de neuroeducación para la enseñanza a estudiantes de primero de básica primaria.

Marco Teórico

La Educación

La educación enuncia un saber y al mismo tiempo una actividad que transforma el individuo y la sociedad a través de generaciones, no obstante, sin la experiencia los conocimientos pierden sentido, por lo cual la interacción transforma y beneficia el desarrollo y la adquisición de saberes (Bárcena, 2013). La educación es una necesidad en la que se reciben intercambios e influencia de otras personas que permiten que el individuo adquiriera una forma de ver la realidad y de comportarse (Chávez, 2019).

La educación y la enseñanza deben contemplar dos puntos de partida, el primero hace referencia a la manera en que los contenidos deben adaptarse al desarrollo psíquico del niño, es por esto que el aprendizaje debe ser gradual y relacionarse con los intereses del mismo, el segundo hace alusión al contexto al que pertenece y con el cual se relaciona (Barba, Cuenca y Gómez, 2014). No obstante, para llegar a esta conclusión la educación tuvo que hacerse valer de tres tendencias que marcaron la manera de concebir el proceso educativo; el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo (Chávez, 2019).

El conductismo analiza el comportamiento de las personas como resultado de reacciones estímulos y respuestas; y como tal no toma en cuenta estructuras de orden interno ni procesos cerebrales.

Esto significa que el proceso de aprendizaje visto desde esta tendencia, se basa en la relación entre la respuesta y el estímulo que lo motiva, estudia la conducta a través de la observación para predecir y controlarla y basado en ello lograr una determinada actitud. Se

relaciona con la cuantificación del aprendizaje, segmentando la actividad mediante la realización y estudio de tareas que resultan medibles y se considera que el aprendizaje es exitoso al obtener resultados positivos, mediante exámenes que permiten la medición de los objetivos impartidos. (Chávez, 2019, p. 187)

Por su parte, el cognitivismo indica que una persona desarrolla sus actividades de acuerdo a la manera en que evalúa, organiza, filtra, codifica y asigna una categoría a la información y de esta manera puede interpretar su entorno, el cual puede ser diferente de una persona a otra. En esta tendencia la palabra aprender es fundamental, el reforzamiento es visto como algo positivo en cuanto al proceso de la retroalimentación y el proceso de aprendizaje se considera como una manera de adquirir y organizar las estructuras cognitivas, siendo estas fundamentales para la organización y procesamiento de la información (Chávez, 2019, p. 187-188).

Entre tanto, la tendencia del constructivismo que ha revolucionado la educación en pro de fortalecer el aprendizaje y el desarrollo infantil, sugieren que el individuo construye su percepción del mundo a partir de las vivencias previas, las cuales dan significado y concepto a los objetos y a su propia realidad (Chávez, 2019, p. 188).

Es importante señalar que según Casañas el constructivismo se caracteriza porque el sujeto y el objeto se juntan en el proceso de construcción del conocimiento, el mismo se condiciona por esquemas y capacidades innatas y adquiridas, además por aquellas necesidades de lograr una organización propia y desarrollar el propio sistema subjetivo. (Casañas, 2014, p. 226)

Así las cosas, la educación en Colombia tiene un compromiso fundamental con la formación de los niños, niñas y adolescentes, dada su finalidad hacia el desarrollo de capacidades y la apropiación de distintos contenidos que hacen parte de su marco

sociocultural. En este sentido todos los alumnos poseen características y necesidades individuales y como tal, su educación debe ser garantizada desde la diversidad y la comprensión; así las cosas, es pertinente que los docentes conozcan los procesos pedagógicos que involucran teorías neurocientíficas para de esta manera garantizar tanto la detección de diversos problemas de aprendizaje como la obtención del aprendizaje significativo.

La emergente ciencia del aprendizaje es de especial importancia para quienes hacen de la enseñanza su actividad profesional: docentes y educadores. Tengo la profunda convicción de que no podemos enseñar de una manera conveniente sin poseer un modelo mental de lo que ocurre dentro de la cabeza del niño: cuáles son sus intuiciones, correctas o erróneas, cuáles son las etapas por las que debe pasar en su avance y qué factores lo ayudan a desarrollar sus capacidades. (Dehaene, 2019 pp 23-34).

Al hablar de desarrollo es relevante mencionar que los primeros años de vida del niño son susceptibles a diferentes cambios y esto ocurre en gran medida por las experiencias y el ambiente que lo rodean, los cuales son necesarios para funcionar adecuadamente; estos factores generan gran influencia en estructuras y circuitos neuronales, los cuales se hacen más flexibles, más plásticos y receptivos a la estimulación ambiental (Campos, 2014, pp 32). Sin embargo, la tasa de cambio de tal plasticidad neural no es uniforme, sino que es mayor en las primeras etapas del desarrollo y disminuye en forma progresiva durante el ciclo vital.

De esta manera se puede inferir que no en todas las áreas cerebrales ocurre un proceso de generación y eliminación de sinapsis al mismo tiempo, dado que la maduración del proceso de las áreas sensoriales y motoras se culmina alrededor de los dos años, mientras que las áreas frontales transcurren alrededor de los 10 a 12 años (Lipina y Segretin, 2015).

Esto significa que los componentes neurales que se distribuyen en diferentes redes neurales de las zonas frontales del cerebro son aquellos involucrados en los procesos de

autorregulación, pensamiento y aprendizaje. Precisamente, se trata de competencias cuyo desarrollo requiere un tiempo prolongado y que ocurre en contextos específicos de crianza y educación, cuya calidad es muy importante para aportar protección o riesgo (Lipina y Segretin, 2015, párr.5).

De hecho, mucho después del logro de la estabilidad en el número de sinapsis en cada área cerebral es posible continuar construyendo aprendizajes escolares, técnicos y profesionales de complejidad variable. Asimismo, basar el desarrollo cerebral y cognitivo en un solo aspecto –en este caso la generación y eliminación de sinapsis– es un error que no toma en cuenta la noción actual que sostiene la neurociencia respecto a que tal desarrollo involucra el cambio de múltiples componentes de distintos niveles de organización, que están en interacción continua y en contextos temporales de cambio muy dinámico. (Lipina y Segretin, 2015, p. 2)

Características del desarrollo en la infancia media:

En la infancia media las habilidades motoras gruesas adquiridas en la infancia temprana se fortalecen, los niños tienen más fuerza lo que contribuye a avances en el equilibrio, la agilidad, cambiar de velocidad y dirección rápidamente, además la influencia del contexto y las oportunidades de aprender y explorar sus movimientos tienen gran importancia en dicho desarrollo, en cuanto al desarrollo de la motricidad fina es especialmente importante puesto que se encuentra relacionado entre otras cosas, con la escritura, la mayor parte de los niños de 6 años logran escribir el alfabeto y los números, haciendo trazos con todo el brazo (Felman, 2019).

Las crecientes capacidades cognitivas de los escolares les permiten aprender de formas más sofisticadas. Sin embargo, su comprensión de la lógica es concreta, orientada hacia lo tangible. La instrucción efectiva ayuda a los niños mayores a captar

ideas complejas identificando conexiones entre el material nuevo y el conocimiento previo, construyendo sobre lo que ya saben y manteniendo el ritmo de sus habilidades crecientes. Durante los años escolares, los niños mayores dominan la lectura, la escritura y las matemáticas. (Felman, 2019 p.145.)

Partiendo de lo anterior en el presente trabajo se tomará en cuenta estudiantes entre 6 y 7 años, los cuales deben estar cursando el grado primero según este rango de edad, y es que es importante fortalecer las estrategias neurodidácticas en los docentes desde el conocimiento previo y la capacidad cognitiva de respuesta que pueda tener el estudiante.

Aprendizaje

Frente al aprendizaje Chávez (2019) menciona que es un proceso que permite el desarrollo de los seres humano y su integración en sociedad, confluyen factores de carácter biológico, psicológico y sociales, en términos de neurociencia este proceso es observable biológicamente, toda vez que participan estructuras del sistema nervioso que se encargan de recibir, enviar y procesar todo tipo de estímulos. Chávez (2019) afirma “El sistema nervioso central constituye el andamiaje más complejo e importante del organismo humano atendiendo a que regula las conductas de carácter voluntario y reflejas que permiten el desarrollo de la vida del hombre” (p. 174).

Para la descripción de las funciones cognitivas que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje se considera pertinente traer a colación los pilares del aprendizaje planteados por Stanislas Dehaene (2019), neurocientífico cognitivo que describe las bases neurológicas y mecanismos que dan lugar al aprendizaje.

Atención

La atención es el primer pilar que describe el autor, esta función cerebral permite al estudiante la selección y el procesamiento de un estímulo para que el mismo pueda ser procesado, integrado y recordado posteriormente, dando una óptima solución a la saturación de información que llega del entorno, por el contrario, cuando se no logra prestar atención, la información no trasciende de los circuitos sensoriales, se pierde allí y no alcanza representaciones conceptuales que permitan la comprensión y la memoria, En este sentido la Atención es un proceso tan importante que se extiende a diferentes áreas del cerebro convirtiéndose en subtipos con características claramente definidas; Por consiguiente Dehaene describe tres circuitos que son asociados con el Cuándo, a Qué y Cómo prestar atención (Dehaene, 2019).

El Cuándo hace referencia al sistema de alerta, se enciende ante una descarga emocional fuerte, la activación de los circuitos de alerta puede movilizar la plasticidad sináptica y aunque habitualmente se activa ante situaciones que implican supervivencia también se pueden generar una importante activación con experiencias cautivadoras de la vida real que se transmite a través de libros, obras de teatro o películas (Dehaene, 2019).

El siguiente circuito se encuentra relacionado con la orientación, a qué prestamos atención, es un poderoso reflector que señala los estímulos en los cuales utilizamos nuestros recursos cognitivos y con esta selección, al mismo tiempo, se descartan todos aquellos estímulos que quedan fuera del foco. En términos del aprendizaje Dehaene (2019) plantea que incluso el estudiante con las mejores intenciones puede ver afectado su aprendizaje si su foco atencional no se encuentra direccionado adecuadamente, sólo los elementos que se encuentra dentro de este foco atencional adquieren la fuerza para convertirse en representaciones que

impactan la plasticidad cerebral, invitando tanto alumnos como maestros a prestar atención a la atención.

El tercer circuito atencional se relaciona con el Cómo prestamos atención, está ubicado principalmente en la corteza prefrontal y hace parte del control ejecutivo, ya no se habla de la atención que selecciona estímulos si no de la atención que selecciona las operaciones mentales más adecuadas para el procesamiento de los estímulos seleccionados en aras de cumplir un plan u objetivo, detecta errores que nos alejan de la meta y re direccionar el plan, se encuentra estrechamente relacionado con la memoria de trabajo (Dehaene, 2019).

Este circuito atencional permite la capacidad de autocontrol y es un proceso que se desarrolla de forma progresiva con la maduración de la corteza prefrontal hasta lograr sus mayores niveles en años posteriores a la adolescencia, sin embargo, es muy importante tener en cuenta la evidencia que demuestra que su desarrollo se puede acelerar con educación y entrenamiento (Dehaene, 2019).

Compromiso Activo

El siguiente pilar que propone Dehaene es el Compromiso Activo, quien describe que un organismo pasivo aprende poco o nada, puesto que el cerebro necesita crear una modelo del mundo para posteriormente explorarlo y descubrir con sus propios recursos que tan cerca o lejos estaba de esta representación inicial, para generar un aprendizaje significativo se requiere que el estudiante preste atención y realice reflexiones profundas (Dehaene, 2019).

Estudios de neuroimágenes observan que cuando se procesa un estímulo desde su significado y comprensión semántica se genera una activación significativa de la corteza prefrontal izquierda, que favorece la capacidad de recordación en relación a cuando se procesan estímulos de forma superflua que se limitan a la asociación sensorial; lo cual indica

que las experiencias que se anclan a la memoria se procesaron inicialmente de forma más significativa y profunda, integrando de esta forma el compromiso activo con el proceso psicológico de la memoria. Por lo tanto, las clases en las que el estudiante es un receptor pasivo de información no generan aprendizajes exitosos, lo cual aplica para cualquier disciplina que se desee enseñar (Dehaene, 2019).

Dentro de los factores que intervienen en el aprendizaje se encuentra la curiosidad, es una característica innata, que nos moviliza al descubrimiento de nuevos saberes, la neurociencia descubrió que la curiosidad por el saber activa el circuito de recompensa, cuya gratificación es el conocimiento mismo, lo cual moviliza al ser humano al descubrimiento, por lo tanto, la curiosidad no se genera ante lo rutinario y repetitivo y se escapa también, frente aquello que es totalmente desconocido (Dehaene, 2019).

La metacognición juega un papel importante aquí, puesto que cada estudiante debe tener presente dos cosas, primero, que es lo que no sabe y segundo que tiene un papel activo en el proceso de descubrirlo, otro aporte que deja de lado la percepción del docente como el transmisor de conocimiento ya que la curiosidad se disminuye ante la clase magistral en la cual debe sentarse a “recibir” el conocimiento (Dehaene, 2019).

Error y Retroalimentación

En el camino hacia el aprendizaje existe una característica que siempre lo acompaña, el error, lo cual también ha sido estudiado desde la neurociencia cognitiva (Dehaene 2019) cita los estudios realizados por Rescola y Wagner en 1972, quienes exponen que el cerebro sólo aprende cuando la realidad contraría los esquemas que se tienen del mundo, generando un factor sorpresa que favorece el aprendizaje ya que las áreas del cerebro encargadas de procesar la información que esté percibiendo en el momento amplifican su actividad al identificar que algo contraría sus predicciones.

Ahora bien, no es suficiente con equivocarse, si no que se debe tener una retroalimentación, sin embargo, no se trata de aportar una nota final o castigar el error además cuando el estudiante tiene experiencias de fracaso una y otra vez sin lograr el éxito se afecta su motivación por lo tanto para impulsar el aprendizaje el contexto debe generar una retroalimentación que permita corregir el error y seguir avanzando (Dehaene, 2019).

Frente a ello Wisniewski, Zierer y Hattie replicaron una investigación realizada por Hattie y Timperley en el año 2007 de la cual surge un modelo de retroalimentación, revelando que para que la retroalimentación tenga un impacto en el aprendizaje debe invitar a construir hipótesis y verificar ideas erróneas ya que la retroalimentación generalizada, sin valor informativo y basada en elogios o castigos no genera un impacto positivo en el aprendizaje. Las evaluaciones no punitivas deben convertirse en aliados del aprendizaje ya que permiten al estudiante y al docente identificar el estado de los conocimientos que ha logrado, o no, interiorizar (Wisniewski et. al 2020).

Consolidación

El cuarto y último pilar propuesto por Dehaene se encuentra relacionado con la consolidación del aprendizaje, dando gran importancia al sueño, toda persona que se encuentre dirigiendo el proceso de enseñanza-aprendizaje debería tener presente que el sueño permite consolidar la información y además se fortalece la generalización de los conocimientos, el autor aclara que el cerebro dormido refuerza lo aprendido en la vigilia, pero es importante aclarar que no puede aprender nada nuevo, por lo que la intensidad del aprendizaje puede estar relacionada con la calidad del sueño (Dehaene, 2019).

En este punto se considera pertinente hablar de un proceso psicológico que juega un papel fundamental en el aprendizaje, como lo es la evocación, que se incluye, pero es diferente a la consolidación, ya que requiere de un esfuerzo consciente que le permite al estudiante traer información de sus recuerdos, por lo que cuando se realiza una evocación libre se ha demostrado que se obtienen mejores resultados en el aprendizaje (Ruiz,2020).

A diferencia de releer, la evocación libre (sin pistas) implica un mayor esfuerzo cognitivo, puesto que es más complejo explicar lo que se aprendió que reconocerlo nuevamente en el texto, al estudiante manifestar algo con sus propias palabras se le genera la necesidad de conectar la información con conocimientos previos y darle sentido. Pero este ejercicio parece limitado sólo a las evaluaciones y pocas veces se incluye como una práctica cotidiana dentro de las aulas, lo que en algunos casos, genera en el estudiante una falsa idea de haber aprendido determinado tema hasta el momento en que debe evocarlo para presentar un examen y darse cuenta de la brecha entre lo que cree saber y lo que realmente puede recuperar de su memoria, siendo además una herramienta útil para identificar aquellos puntos a los cuales dedicar más tiempo (Ruiz, 2020).

Neurociencia

A través del tiempo se han querido resolver diferentes preguntas sobre la funcionalidad del cerebro, en esta búsqueda la neurociencia ha cobrado gran importancia por su factor determinante en los procesos psicológicos, sociales y neurológicos (Falco, 2016). La importancia radica en los estudios que se pueden llevar a cabo desde el ámbito educacional, ya que permite medir, evaluar actitudes y acciones que se relacionan con los procesos cognitivos y el desarrollo cerebral.

En la década de los 90 la neurociencia tiene un auge importante debido a los diferentes avances tecnológicos partiendo de la observación en vivo del funcionamiento del

cerebro (Elgier, 2012) a través de la técnica de neuroimágenes no invasiva con la cual se pueden medir las funciones cerebrales en la realización de una tarea cognitiva (Rodrigo, 2010), así las cosas, al comprender el cerebro surge la neurociencia cognitiva y educativa, fortaleciendo la labor docente y fomentando el desarrollo integral del alumnado (Jiménez, Cabeza, 2020, p.382).

La neurociencia presenta dos hechos históricos, por un lado, se lleva a cabo un encuentro entre investigadores de las disciplinas en el año 1996 y por el otro se presenta un trabajo elaborado por Bruer quien apostó por el término ‘puente’, al considerar ambos términos como disciplina; logrando así la realización de nuevos centros como el de Neurociencia en la educación en la Universidad de Cambridge, el centro de transferencia de la Neurociencia y el aprendizaje en Alemania y el centro de investigación educacional e innovación (OCDE); Los programas que se realizaron en esta época fueron mente, cerebro y educación de la Universidad de Harvard y el laboratorio de aprendizaje en Dinamarca (Jiménez, Cabeza, 2020, p.382).

Así también, se llevan a cabo varios congresos y se crean programas, para el año 2000 un congreso internacional en la ciudad de New York sobre plasticidad cerebral y periodos de aprendizaje.

En el año 2001 se realiza en Granada el congreso de la Neurociencia en el aula, en el 2002 publican Understanding the Brain (OCDE) donde se proponen vincular la neurociencia con la educación, en el año 2004 se crea la International Mind, Brain, and Education Society, en el año 2010 se celebró el World Congress of Neuroeducation en la ciudad de Lima, en esta misma línea de tiempo se celebró en España se celebró el congreso nacional de Neurociencia aplicada a la educación infantil y neurociencia. (Jiménez, Cabeza, 2020, p.382)

La neurociencia y las teorías cognitivas han sido relevantes al momento de entender los procesos de aprendizaje, ya que por un lado permite adoptar metodologías pedagógicas para cada situación y por el otro ayuda a generar estrategias que fomentan el aprendizaje exitoso en el alumnado. En este sentido el proceso de aprendizaje es de carácter cognitivo y bioquímico, las conexiones neuronales envían impulsos eléctricos que le permiten al ser humano adaptarse mediante la plasticidad cerebral al entorno (Dehaene, 2019).

Los cuatro principales aportes que brinda la neurociencia a los sistemas educativos van desde la manera en que la genética y el entorno interactúan para moldear el individuo, ya que el cerebro está programado para aprender desde el nacimiento hasta la muerte, y si bien existe en todos una carga genética que codifica las potencialidades, esto no limita la capacidad de funcionamiento cognitivo (Román, Poenitz, 2018) en esta medida, los entornos de aprendizaje enriquecidos ofrecen mejores alternativas para lograr niveles de más alto funcionamiento, desde la enseñanza individualizada y los conocimientos previos que hacen parte de cada uno y no de un contenido establecido en el curriculum.

El segundo aporte de la neurociencia es la manera como la experiencia transforma el cerebro, y esto tiene que ver en cómo este procesa la información del entorno y del propio cuerpo y en esta medida puede generar cambios en la estructura cerebral (Roman, Poenitz, 2018).

En este sentido, es importante mencionar la plasticidad cerebral, la cual según Stanislas Dehaene es a la vez inmensa y limitada, puesto que las conexiones están desde el primer día de vida y son idénticas en todas las personas, sin embargo se modifican en la medida que se vive, se madura y se aprende; en la manera que se adapta al contexto, los caminos neuronales pueden cambiar su enlace local, su energía y también su mielinización; cabe destacar que en algunas zonas del cerebro la plasticidad es máxima en un lapso de

tiempo, lo cual se denomina periodo sensible, este periodo comienza en la infancia temprana luego alcanza picos altos y luego concluye en la medida que se es adulto (Dehaene, 2019 pág. 248).

El tercer aporte de la neurociencia a la educación es la asociación que hay entre procesos cognitivos y emocionales, teniendo en cuenta que existe evidencia sobre la manera en que las emociones dificultan o posibilitan el aprendizaje; en referencia a esto se evidencia que cuando los niños tienen miedo se activa la región de la amígdala; ahora bien, las regiones prefrontales se relacionan con las funciones neurocognitivas que posibilitan el aprendizaje y su vez regulan el funcionamiento de la amígdala, la cual al encontrarse activada constantemente interfiere en el proceso de aprendizaje. Por otro lado, existen estudios a través de neuroimagen que informan la activación de zonas cerebrales como el giro lingal, el giro hipocampal anterior y el giro fusiforme, ante estímulos positivos, las cuales están involucrados en los procesos de memoria y son de gran utilidad en los diferentes procesos escolares (Román, Poenitz, 2018).

El cuarto aporte de la neurociencia a la educación evidencia los vínculos y el apego como bases del cambio, tomando en cuenta el apego como un elemento fundamental en los primeros años de vida y por lo tanto los vínculos saludables facilitarían el aprendizaje y la interacción con los demás (Román, Poenitz, 2018).

Desde disciplinas como la, psicología, sociología, filosofía y antropología autores como Vygotsky, Piaget y Asubel han estudiado el proceso de enseñanza aprendizaje como los procesos mentales que allí intervienen, lo cual se ha identificado a través de observaciones e investigaciones empíricas que han fortalecido las estrategias a utilizar en el proceso de aprendizaje exitoso y significativo; En este sentido este mismo autor reflexiona sobre la importancia de la educación infantil y primaria (Escorza, 2017).

De esta manera durante estos períodos sensibles las rutas neurales son más flexibles y más abiertos a la estimulación ambiental lo que se hace un conocimiento indispensable en los docentes para la mejora de la práctica pedagógica y por supuesto en el proceso de educación; ya que intentar enseñar sin conocer cómo funciona el cerebro es como intentar diseñar un guante sin antes haber conocido una mano (Mora, 2018).

Neurodidáctica

Ahora bien, desde siempre, los docentes han tenido una responsabilidad y un rol fundamental en la educación, la enseñanza, el bienestar y el desarrollo integral de cada persona. Cada día se enfrentan al reto de enseñar a estudiantes que pertenecen a una nueva generación y por ende no responden a los mismos estímulos; en este sentido, es importante retomar teorías de aprendizaje brindadas por grandes pedagogos y padres de la disciplina tales como Piaget, María Montessori, Lev Vygotsky, John Dewey entre otros (Chavez,2019).

Aunque estas teorías educativas han permitido que la labor del profesorado evolucione y mejore con el tiempo, en la actualidad el ámbito de la educación necesita ser enriquecido y complementado con nuevas aportaciones que proporcionan al maestro nuevas herramientas, estrategias mejoradas, técnicas y metodologías que promuevan el desarrollo de habilidades en estudiantes, necesarias para un entorno globalizado y en constante cambio. Al mismo tiempo, estas contribuciones deberían crear ambientes más eficientes e innovadores que potencien el proceso de aprendizaje (Chavez,2019).

La neurodidáctica es una nueva disciplina que surgió del campo de la neurociencia y ofrece las últimas direcciones en educación destinadas a avanzar en la educación y optimizar el aprendizaje en el aula. Esta disciplina explica cómo funciona el cerebro humano en el

aprendizaje y reconoce que la enseñanza y el aprendizaje son dos procesos interconectados y bidireccionalmente amplificados. (Chávez et al.,2019 citando a Campusano, 2006).

El término "neurodidáctica" comenzó a utilizarse en la década de 1990, aunque el enfoque en la correlación entre neurociencia y educación ha existido durante más tiempo. Los avances en las tecnologías de neuroimagen y la investigación sobre la plasticidad cerebral han permitido un mayor entendimiento de cómo se desarrollan y modifican las conexiones neuronales en respuesta al aprendizaje (Ortiz Ocaña, A. 2015).

El trabajo de científicos como Eric Jensen, Judy Willis y otros contribuyó a popularizar la idea de que el conocimiento de la neurociencia puede informar y mejorar las prácticas educativas. Estos investigadores y otros comenzaron a traducir los hallazgos neurocientíficos en estrategias de enseñanza y aprendizaje más efectivas. La neurodidáctica se ha convertido en un campo de investigación e interés creciente para los educadores, ya que se ha reconocido que comprender cómo funciona el cerebro puede proporcionar información valiosa sobre cómo diseñar entornos de aprendizaje óptimos, cómo motivar a los estudiantes y cómo facilitar la retención y recuperación de la información(Ortiz Ocaña, A. 2015).

Durante estas dos últimas décadas, los estudios en neurociencia y neurociencia cognitiva han estado aportando datos muy interesantes sobre cómo se construye y aprende el cerebro, su objetivo es utilizar los avances en la neurociencia para informar y mejorar las prácticas educativas, proporcionando a los educadores herramientas y estrategias basadas en evidencia científica para maximizar la capacidad de aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta que el desarrollo de las capacidades cognitivas y del cerebro están ligadas entre sí (Revista Iberoamericana de educación, 2018).

Sólo la colaboración entre la didáctica y la neurología puede desarrollar nuevas estrategias de aprendizaje mucho más participativas, con las cuales los educadores pueden

conocer mejor y hacer prosperar los talentos de los estudiantes (Chávez et al.,2019 citando a Campusano, 2006)

Según la neurodidáctica , el éxito de la enseñanza está en diseñar actividades enfocadas en un aprendizaje significativo, donde el estudiante tenga un rol activo y sea responsable de su proceso de aprendizaje. La neurodidáctica, más que una disciplina, es una alternativa pedagógica cuyo objetivo es contraponer el aburrimiento escolar, la desmotivación y el bajo desempeño académico de los estudiantes . Con este fin, tiene en cuenta aspectos esenciales para una enseñanza eficaz, actualizada a las exigencias del siglo XXI , tales aspectos son: “las neuronas espejo, la arquitectura del aula” y los ambientes de aprendizaje, la comunicación bidireccional y multisensorial, el trabajo colaborativo, el aula invertida y las memorias significativas (Chávez et al.,2019).

Diversos escritores han mencionado la neurodidáctica como la puesta en práctica de saberes sobre el funcionamiento del cerebro y la participación de los procesos neurobiológicos en el aprendizaje, con el propósito de hacerlo más efectivo y óptimo. En resumen, la neurodidáctica combina la neurología, las metodologías de aprendizaje y los avances en la comprensión cerebral facilitados por las nuevas tecnologías de visualización, todo con el objetivo de fortalecer los procesos de aprendizaje mediante la implementación de entornos educativos eficientes e innovadores (Chávez et al.,2019).

“Mediante técnicas no invasivas, como la resonancia magnética funcional, podemos analizar el funcionamiento del cerebro mientras leemos, calculamos, memorizamos, jugamos, creamos, cooperamos..., todas ellas, tareas que se realizan con frecuencia en la escuela. Conocer esta información suministrada por la neurociencia sobre el órgano responsable del aprendizaje es relevante en educación, por supuesto, pero lo es aún más cuando se combina con los conocimientos que

proporcionan la psicología cognitiva o la pedagogía básicamente”. (Chávez citando a Guillén, 2017, p. 11)

La neurodidáctica abarca elementos esenciales de las neurociencias, la pedagogía y la psicología, proporcionando a los educadores información valiosa para una enseñanza adecuada en el entorno escolar. A continuación, se abordarán aspectos clave para comprender la relevancia de esta disciplina.

El aprendizaje no se puede dar de manera aislada ; este requiere de una conexión con el conocimiento previo para que pueda haber cambios en las estructuras mentales y así resulte significativo. En neurodidáctica, dicho vínculo con los saberes precedentes está relacionado con la interconexión entre neuronas denominada sinapsis, por lo que los profesores deben crear memorias significativas que estén asociadas a lo que los estudiantes ya conocen. En pocas palabras, es necesario considerar que no puede haber un aprendizaje descontextualizado (Chávez et al.,2019 citando a Ausubel 1983,p.147,148).

De lo anterior se puede decir que La neurodidáctica enfatiza la importancia de establecer conexiones significativas entre los nuevos conceptos y el conocimiento existente de los estudiantes. Al relacionar los contenidos con experiencias de vida reales y situaciones concretas, se promueve una mejor comprensión y retención.

“El cerebro trabaja de forma holística y varias regiones cerebrales se encuentran interconectadas entre sí para resolver problemas o efectuar diversas tareas de la vida diaria” (Chávez et al., 2019 citando a Gamo, 2018,p 148).

Esto significa no solo que es falsa la creencia de que utilizamos solo un 10% de nuestro cerebro en el aprendizaje. También, debido a esa interconexión entre varias áreas de nuestro cerebro, es que las personas podemos aprender durante toda la vida con una correcta

estimulación gracias a la plasticidad cerebral (Chávez et al., 2019 citando a Gamo, 2018,p 148).

No existe un hemisferio cerebral dominante, en ocasiones se clasifica a los estudiantes según la dominancia de sus lóbulos cerebrales y se diseñan estrategias de enseñanza en base a esta clasificación.

Se suele pensar que los estudiantes más intuitivos son aquellos definidos por su lado derecho, mientras que los más analíticos se identifican con el lado izquierdo. Sin embargo, ¿es cierto que los hemisferios trabajan de manera independiente? Aunque es cierto que ciertas regiones cerebrales se encargan de funciones específicas y que algunas tareas se llevan a cabo con mayor énfasis en uno de los hemisferios, los procesos cognitivos complejos no ocurren de manera aislada, ya que se requiere una interconexión neuronal.(Chávez, et al,2019,p 148,149).

Así las cosas, “Las actividades de aprendizaje en el aula requieren de la integración necesaria de información entre el hemisferio izquierdo y derecho (Chávez, et al,2019 citando a Forés, Gamo, Guillén y Hernández, 2015), y de la interconexión de diferentes funciones que realiza el cerebro, en las que intervienen muchas regiones distintas” (p. 798).Lo anterior significa que, ya que los hemisferios cerebrales necesitan trabajar simultáneamente para poder comprender la información recibida y realizar las funciones cognitivas complejas con éxito.

Es de gran importancia que los docentes en medio de su planeación académica planteen actividades que “ logren la integración de las funciones de ambos hemisferios, que es básicamente la manera en la que trabaja el cerebro”. (Chávez et al.,2019,p. 150).

Por otro lado, es fundamental mencionar los estilos de aprendizaje e informar las concepciones que tienen sobre ello diferentes autores, en este sentido se ha dicho que cada uno de nosotros tiene un estilo de aprendizaje o manera de aprender un conocimiento. De

acuerdo a esto, el aprendizaje es mejor cuando los estudiantes reciben la información de acuerdo con su estilo de aprendizaje, principalmente visuales, kinestésicos y auditivos; por ende, en las escuelas, los maestros han agrupado a los estudiantes según estos estilos, y sus planeaciones son enfocadas en ello ; creyendo que así por ejemplo, sus alumnos que son visuales aprenderán mejor con actividades que incluyan imágenes o mapas mentales, aquellos que son kinestésicos aprenderán con éxito si manipulan objetos o tienen una mayor movilidad, y aquellos auditivos, aprenderán mejor con debates (Forés, Gamo, Guillén y Hernández, 2015).

No obstante, según las investigaciones en neurociencias, no se ha encontrado suficiente respaldo científico para corroborar dicha teoría.

Además, se ha comprobado mediante estudios cerebrales que todos los sentidos participan en el proceso de aprendizaje, ya que brindan información valiosa que permite al cerebro establecer conexiones entre la nueva información adquirida y experiencias pasadas. En consecuencia, resulta poco práctico enseñar utilizando únicamente una modalidad y clasificar a los estudiantes según su estilo de aprendizaje. En cambio, es esencial fomentar la enseñanza a través de diversos canales sensoriales para que los alumnos puedan procesar de manera efectiva los datos que reciben. (Chávez, et al,2019 citando a Forés, Gamo, Guillén y Hernández, 2015, p. 149-150)

De lo anterior, se puede concluir entonces que la neurodidáctica reconoce la importancia de involucrar múltiples sentidos en el proceso pedagógico y que lo indicado es que los educadores puedan utilizar materiales visuales, auditivos y táctiles para enriquecer la experiencia de aprendizaje y mejorar la retención de la información de manera general con todos los estudiantes.

También, la neurodidáctica considera que la atención y la motivación son fundamentales para el aprendizaje efectivo. Los educadores pueden utilizar técnicas que estimulen el interés de los estudiantes, como la incorporación de elementos novedosos, el establecimiento de metas claras y el diseño de actividades desafiantes pero alcanzables. La neurodidáctica reconoce la influencia de las emociones en el aprendizaje; un ambiente educativo positivo, seguro y acogedor fomenta la participación activa, la disposición para aprender y el bienestar emocional de los estudiantes.(Chávez et al.,2019).

Finalmente, se debe hablar de metacognición y autorregulación: La neurodidáctica fomenta la reflexión metacognitiva, es decir, la conciencia y el control sobre los propios procesos de pensamiento. Para ello, invita al docente a elaborar planes académicos que incorporen actividades de reflexión, autoevaluación y autorreflexión donde los estudiantes puedan aprender a identificar y aplicar estrategias de estudio efectivas, monitorear su propio progreso y ajustar su enfoque según sea necesario. Parte de esto lo es también, el uso de la evaluación formativa, que implica proporcionar retroalimentación continua y específica para apoyar a los estudiantes en el seguimiento de su progreso y realizar modificaciones en la consolidación de los conocimientos . Los profesores pueden utilizar estrategias como la retroalimentación verbal, las autoevaluaciones y las rúbricas para evaluar el progreso de los estudiantes de manera continua y formativa (Chávez et al.,2019).

De todo lo anterior, se puede concluir que los docentes tienen el compromiso de crear entornos propicios para que los estudiantes puedan sentirse motivados, seguros y felices si se quiere conseguir en ellos un aprendizaje significativo y duradero. Para ello es fundamental tener una comprensión básica de la manera como trabaja el cerebro y cómo se produce el proceso de aprendizaje. Esto implica estar familiarizado con conceptos como la plasticidad cerebral, la formación de conexiones neuronales, la atención, la memoria y la motivación; consecuentemente, la necesidad de que los docentes se capaciten en el tema y fortalezcan sus

conocimientos a través de la neuroeducación es pertinente si desean lograr alumnos participativos, activos, y capaces de mudar el conocimiento a escenarios propios de la vida de cada uno, que los dispongan para la vida. De esta manera, se podría pensar en un posible cambio en los sistemas educativos (Chávez et al.,2019).

Marco Legal

Educación en Colombia

El derecho a la educación en Colombia ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, con medidas orientadas a garantizar el acceso, la calidad de la educación y la permanencia para las personas, así como a mejorar la formación de los docentes y la infraestructura educativa (Lerma, 2007), Algunas de las leyes más importantes en Colombia que son importantes resaltar ya que establecen las bases y los marcos legales que garantizan el derecho a la educación y regulan el sistema educativo en el país son : Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), Ley 1618 de 2013 y el decreto 1421 del 2017.

Ley General de Educación (Ley 115 de 1994)

Esta legislación es fundamental porque establece los aspectos generales que rigen la educación en Colombia. Define los derechos y deberes de los estudiantes, los roles y responsabilidades de los padres, maestros y autoridades educativas, y establece los lineamientos para la articulación del sistema de educación. Además, promueve la equidad, la calidad y la participación en la educación (MEN,2022).

Además, nos orienta a reconocer la educación como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social teniendo en cuenta siempre los derechos y deberes de la persona humana acorde a los principios dictados por la constitución política sobre el

derecho a la educación en su artículo 67 . Nos invita a ver la educación de manera integral como aquella que cumple con una función social acorde con las necesidades e intereses de cada individuo, su familia y la sociedad en la que se desenvuelve (MEN,2022).

En resumen, la Ley 115 busca promover una educación de calidad, equitativa e incluyente en Colombia, y establece un marco legal para la organización y el funcionamiento del sistema educativo en el país. También busca promover la formación de ciudadanos críticos, creativos y comprometidos con el desarrollo social, cultural y económico del país.

Ley 1618 de 2013

La Ley de Educación Inclusiva Ley 1618 de 2013, promueve una educación que reconoce la diversidad de las personas y que se adapta a sus necesidades, capacidades e intereses. Esto incluye la inclusión de personas con discapacidad, pero también la inclusión de personas de diferentes orígenes étnicos, culturales, religiosos, de género y de orientación sexual. Esta ley establece que las escuelas deben ser inclusivas y que deben adaptar sus prácticas educativas para satisfacer las necesidades de todas las personas. Esto puede incluir la adopción de prácticas pedagógicas inclusivas, la provisión de apoyo adicional para las personas que lo necesitan y la eliminación de barreras físicas y sociales que impiden la participación plena en la educación (Camargo 2018).

En resumen, la Ley de Educación Inclusiva busca proteger a las personas con discapacidad y por consiguiente puedan ingresar, mantenerse y tener una educación de calidad que se adapte a sus necesidades y que elimine las barreras que impiden la participación plena en la sociedad.

Decreto 1421 del 2017

Ahora bien, el Decreto 1421 de 2017 reglamenta la atención educativa en el marco de la educación inclusiva en Colombia, estableciendo los lineamientos para obligar a que todas las personas, incluyendo aquellas con discapacidad, tengan acceso a una educación de calidad y equitativa. El decreto establece las obligaciones de los colegios para garantizar la inclusión educativa de todas las personas, y establece medidas específicas para asegurar que las personas con discapacidad tengan acceso a una educación de calidad y adaptada a sus necesidades (MEN, 2017).

Este decreto es importante ya que nos habla de la necesidad de promover una educación inclusiva, de la importancia de adaptar la metodología y el ambiente educativo para atender a las necesidades específicas de cada estudiante, de la necesidad de formar y capacitar a los docentes para que puedan implementar una educación inclusiva en el aula y de la importancia de la participación activa de las familias en el proceso educativo y en la construcción de una educación inclusiva que respete la diversidad y promueva el desarrollo integral de los estudiantes (MEN, 2017).

Propuesta de Intervención

Población a la que va Dirigido

La población a la que va dirigido son los docentes del grado primero de básica primaria de la institución educativa CASD de Armenia, Quindío.

Ubicación y Cobertura

La ubicación que se tomará en cuenta para llevar a cabo el programa de capacitación será la Institución Educativa Casd sede santa eufrasia, la cual se encuentra ubicada en la carrera 24 A numero 3-35 comuna 9 de la ciudad de Armenia Quindío, la cobertura serán inicialmente 12 docentes del grado primero.

Estrategia de Intervención

Se elaboró una capacitación virtual por medio de un blog, la cual consta de seis módulos virtuales que duran aproximadamente seis semanas, y uno de carácter presencial, en el cual se realizará la presentación del programa; es importante aclarar que previo al encuentro presencial se han tomado los datos de los docentes los cuales incluyen correo electrónico y número telefónico que será utilizado durante la primera sesión. También es importante indicar que a los correos de los docentes se compartirá un link con el cuestionario de Google el cual se compone de 18 preguntas relacionadas con los módulos relacionados con la neuroeducación, esto con el objetivo de evaluar conocimientos previos y al final del programa poder identificar el progreso a través de la aplicación del mismo test. Se describe a continuación la metodología:

Tabla 1.

Presentación del programa “Neuroeducación en el aula” (sesión presencial)

*Objetivos:

- Identificar los conocimientos previos que tienen los docentes sobre la Neuroeducación
- Describir los elementos teóricos que hacen parte de la Neuroeducación
- Sensibilizar a los docentes frente al proceso de enseñanza aprendizaje desde la Neuroeducación
- Presentar los seis módulos que hacen parte del blog Neuroeducación en el aula.

- Momentos	Tiempo	Contenido	Descripción de actividades.	Materiales	Responsable
Inicio	15 minutos	Presentación	Saludo Presentación Actividad rompe hielo	Recurso Humano	Facilitadoras.
Sensibilización	15 minutos	El rol del docente.	Se explica a los asistentes que deben recordar dos docentes que marcaron su infancia y describir cada uno con una palabra.	Recurso Humano pelota viajera	Facilitadoras

Motivación	10 minutos	Justificación	Se realiza una breve descripción del impacto e importancia de la Neuroeducación.		Facilitadoras
Identificación Conocimientos previos	20 minutos	Pretest	Se envía el pretest a cada uno de los asistentes el cual fue elaborado en Google drive y se dispone de 20 minutos para su diligenciamiento.		Facilitadoras
Pausa Activa	20 minutos	Libre		-Refrigerio	
Presentación de los módulos	15 minutos	Módulo 1:	¿Cómo se relaciona la neurociencia y la educación?	Recurso Humano.	Facilitadoras.
	15 minutos	Módulo 2: Ambientes de aprendizaje	Lluvia de ideas sobre ¿Qué es un ambiente de aprendizaje?	Recurso humano Hojas y lapiceros	Facilitadoras.

15 minutos	Módulo 3: emociones y aprendizaje	Breve diálogo de reflexión sobre la importancia de las emociones en el proceso de enseñanza y	Recurso humano.	Facilitadoras.
15 minutos	Módulo 4: Atención	-video denominado “prueba de atención y concentración” https://www.youtube.com/watch?v=E-Bv9bLDhF8	Recurso humano	Facilitadoras.
15 minutos	Módulo 5: Memoria	Actividad “pon a prueba tu memoria” Se formará un círculo y cada uno se presentará y mencionará como trabaja la memoria en su grupo (estrategias, materiales, tips)	Recurso humano	Facilitadoras.
15 minutos	Módulo 6: Error y retroalimentación	Actividad de reflexión Cada participante describe en una hoja cuáles son los métodos de evaluación que utiliza, frente a esta respuesta va a responder la pregunta ¿Qué me dice ese método del aprendizaje de cada estudiante?	Hojas y lapiceros Recurso humano	Facilitadoras.

Tabla 2.*Módulo/1: Neurodidáctica*

Objetivo:

- Estudiar la neurodidáctica como disciplina interdisciplinaria que busca integrar los avances en neurociencia y educación, para comprender cómo funciona el cerebro en el aprendizaje y cómo se pueden diseñar estrategias pedagógicas efectivas, con el fin de mejorar el proceso educativo y potenciar el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Momentos	Tiempo	Contenido	Descripción de actividades.	Materiales	Responsable
Inicio	10 min	Sensibilización frente al proceso de atención.	Se realiza sensibilización a través de un video.		Facilitador y docente.

Desarrollo	15 min	Teoría: ¿Qué es la neurodidáctica?	video explicativo sobre la neurodidáctica Teoría: algunos conceptos claves de la neurodidáctica para la educación. Infografía: objetivos de la neurodidáctica	Facilitador y docente
Cierre	5 minutos	Algunos Neuromitos	Descripción de neuromitos.	Facilitador y docente.

Tabla 3.

Módulo 2: Ambientes de Aprendizaje

Objetivo:

-Describir los elementos que hacen parte de los ambientes de aprendizaje y la importancia de estos en el proceso educativo.

Momentos	Tiempo	Contenido	Descripción de actividades.	Materiales	Responsable
Inicio	30 minutos	Definición Características Tipos de ambiente de aprendizaje Elementos de ambientes de aprendizaje	Lluvia de ideas sobre los ambientes de aprendizaje ¿ Qué es un ambiente de aprendizaje? https://miro.com/app/board/uXjVMbpMe8w= / Reflexión: escribir que es un ambiente de aprendizaje para cada uno		Facilitador y participante
			Video sobre los ambientes escolares diversos https://youtu.be/i8glxs_O1dE video sobre los elementos que hacen parte de un ambiente de aprendizaje.		

<https://www.youtube.com/watch?v=ZIK4FG8VFVM>

Principios para el diseño de ambientes de aprendizaje

Desarrollo	10 minutos	¿Cómo crear un buen ambiente de aprendizaje en el aula?	Reflexión sobre el diseño de un ambiente de aprendizaje para un niño de 6 años con diagnóstico de TEA y TDAH	Hojas y lapiceros	Facilitador y participante
Cierre	5 minutos	Estrategias Neuro educativas	Estrategias y tips a través de videoclip Dibujos, o palabras que representen el mejor ambiente de aprendizaje para cada uno	hojas y marcadores	Facilitador y participante

Tabla 4

Módulo|3: Atención

Objetivo: Analizar la importancia de la atención en el proceso cognitivo y su impacto en el rendimiento académico y en la vida cotidiana, con el fin de identificar estrategias que permitan mejorar la capacidad de atención en los individuos.

Momentos	Tiempo	Contenido	Descripción de actividades.	Materiales	Responsable
Inicio	10 min	¿Qué es la atención?	Definición de lo que es la atención según el autor Dehanne complementada con una imagen alusiva.		Facilitador y docente.

Desarrollo	20 min	<p>Infografía: la atención y el aprendizaje.</p> <p>Texto : tipos de atención.</p> <p>Texto : etapas o momentos de la atención.</p> <p>Mapa conceptual: partes del cerebro que participan en la atención.</p> <p>Texto: factores que pueden afectar la atención en el momento de aprendizaje.</p> <p>Texto: ¿Qué papel juega el entorno de aprendizaje en la atención y el aprendizaje de los estudiantes?</p> <p>Texto: Cuál es el papel del docente en la mejora de la atención de los estudiantes durante el aprendizaje.</p>	<p>Breve explicación de la importancia de la atención en el aprendizaje a través de una infografía.</p> <p>Explicación sobre los tipos de atención.</p> <p>Explicación sobre los momentos que tiene el proceso de atención.</p> <p>Explicación a través de un mapa conceptual sobre las principales partes del cerebro que hacen parte del proceso de atención.</p> <p>Lista sobre algunos factores que pueden afectar la atención en el momento de aprendizaje en el aula.</p> <p>Respuesta a la pregunta: ¿Qué papel juega el entorno de aprendizaje en la atención y el aprendizaje de los estudiantes?</p> <p>Respuesta a la pregunta: ¿Cuál es el papel del docente en la mejora de la atención de los estudiantes durante el aprendizaje?</p>	Facilitador y docente.
------------	--------	--	---	------------------------

Cierre	10 min	Lista de actividades que favorecen la atención. Cierre con un video.	Ejemplos de actividades que favorecen la atención. Video: "Hay que educar la atención de nuestros hijos". Gregorio Luri, maestro.	Facilitador y docente.
--------	--------	---	--	------------------------

Tabla 5

Módulo 3: Emociones y Aprendizaje

Objetivo: Reconocer la naturaleza del funcionamiento y características de los sistemas emocionales.

Implementar estrategias de reconocimiento y manejo de emociones dentro de las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Momentos	Tiempo	Contenido	Descripción de actividades.	Materiales	Responsable
Inicio	6 min	Emociones, educación y neurociencia.	Se presenta vídeo de la psicóloga Begoña Ibarrola describiendo brevemente, los avances de la neurociencia en el conocimiento de la relación emoción aprendizaje. https://www.youtube.com/watch?v=r1MJlhLtggk&t=21s		Facilitador y Docente
Desarrollo	15 min	-Bases neurobiológicas y naturaleza de la emoción.	Presentación dinámica dónde se describe la localización de los centros de las emociones, su importancia y relación con el aprendizaje. Se describe la relación e importancia de que el docente dentro de su preparación de la clase, tenga presente la activación de emociones desde el		Facilitador y Docente

Cierre	10 min.	Herramientas	<p>-¿Cómo invitar las emociones a la clase?</p> <p>cerebro reptiliano para dar paso al cerebro “pensante”.</p> <p>Presentación dónde se describen 6 herramientas que fomentan la regulación emocional en el aula.</p> <p>-Panel de la emoción, botiquín de primeros auxilios emocionales, recreos mentales, cartas que emocionan, auto-conocimiento, la técnica de los abrazos.</p>	Facilitador y Docente
--------	---------	--------------	---	-----------------------

Tabla 6

Módulo 4:Memoria

Objetivo: Reconocer la importancia de la memoria en el proceso de enseñanza aprendizaje, partiendo de conceptos de la neurodidáctica

Momentos	Tiempo	Contenido	Descripción de actividades.	Materiales	Responsable
Inicio	20 minutos	¿Qué es la memoria? Procesos de la memoria Codificación Consolidación Evocación	Froggy Jumps- Actividad para evaluar- conocimientos previos Actividad: Pon a prueba tu memoria a través de una serie de palabras del contenido del módulo.		Facilitador y Docente

Desarrollo	20 minutos	<p>Niveles de consolidación según el grado de facilidad de evocación</p> <p>Tipos de memoria</p> <p>Intervalo de tiempo efectivos para la consolidación</p>	<p>Actividad de completar texto (Señala en un texto espacios que los jugadores rellenan escribiendo o con un clic.)</p> <p>Video https://youtu.be/noNv_rTwwNw</p> <p>Aprendizajes de más calidad, Técnicas de aprendizaje según la ciencia. Héctor Ruiz, neurobiólogo</p> <p>Cada uno debe realizar una Reflexión sobre los tipos de memoria y su aplicación en el aula.</p>	<p>Facilitador y Docente</p> <p>Hojas y lapiceros</p>
Cierre	20 minutos	Estrategias para fortalecer procesos memorísticos	Actividad encuentra la pareja	Facilitador y Docente

Tabla 7

Módulo 3: Error y Retroalimentación					
Objetivo					
Los docentes pueden reconocer e implementar estrategias de retroalimentación efectiva como parte del proceso de enseñanza aprendizaje.					
Momentos	Tiempo	Contenido	Descripción de actividades.	Materiales	Responsable
Inicio	5 mi.	“Cuando la realidad contraría los esquemas del mundo”	Se da inicio con un párrafo de sensibilización que motiva a ver el “error” como una oportunidad de aprendizaje.	.	Facilitador y docente.
Desarrollo	20 min.	Cómo hacer de la evaluación formativa un gran aliado del aprendizaje -Ejemplo en video de una adecuada retroalimentación	Para fomentar la transición del examen a la evaluación formativa se presenta vídeo de 3:32 minutos de Queensland Curriculum and Assessment Authority, el cual representa la forma en que una docente de grado primero realiza una adecuada retroalimentación grupal a		Facilitador y docente.

-Características de una adecuada retroalimentación. .

sus estudiantes.
<https://www.youtube.com/watch?v=Q8CDq7SEJfA>
Posteriormente se describe en dos párrafos cómo hacer de la evaluación formativa un gran aliado para el aprendizaje. Y se presenta otro video dónde se puede observar a una docente realizando una retroalimentación de forma personalizada a uno de sus estudiantes.
<https://www.youtube.com/watch?v=Q8CDq7SEJfA>
Se describen las características de una adecuada retroalimentación y se genera un ejemplo para cada una de ellas, debe ser oportuna, individualizada, específica, clara, colaborativa y debe fomentar la autoevaluación.
Se presenta video de la Queensland Curriculum and Assessment Authority en el cual un docente realiza una actividad para fomentar la capacidad de los estudiantes

			para realizar retroalimentación.	
Cierre	5 min.	Herramientas para facilitar la retroalimentación.	Se finaliza con infografía dónde se explican tres preguntas que facilitarán la retroalimentación con un ejemplo de cada una de ellas. ¿Para dónde voy?, ¿Cómo lo voy aprender?, ¿Qué sigue?	Facilitador y docente.

Recursos Requeridos

Tabla 8

Recurso materiales y refrigerio.		
Caja de Lapiceros	12 marcadores	1 resma de hojas de papel tamaño carta
4 cajas de jugos hit x 5	2 paquetes de pan tajado marca bimbo	1 sobre de mayonesa x 500 GR
2 paquetes de lechuga crespa	1 paquetes de queso X 500 GR	1 paquetes de jamón pietran x 500 gr
Recursos no materiales.		
Talento Humano	Blog en Blogger.	15.000.000

Aspectos Administrativos

Tabla 9

Presupuesto Elaboración del Blog.

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total.
Hora Profesional Especialista	40 horas	90.000	3.600.000
Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total.
Módulos del Blog	6	222.000	1.332.000
Diseño del Blog.	1	5.000.000	5.000.000
Costo Total Elaboración del Blog.			9.932.000

Presupuesto Actividad Presencial

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total.
Lapiceros	3 caja x 20	10.0000	30.000
marcadores	12	2000	24.000
hojas de papel tamaño carta	1 resma	26.000	26.000
Jugos	4 cajas x 5	8.000	32.000
Pan tajado marca bimbo	2 paquetes	10.000	20.000
Mayonesa	1 sobre x 500 GR	5000	10.000
Lechuga	2 paquetes de	3000	6.000
Queso	1 paquete X 500 GR	13.000	13.000

Jamón	1 paquetes de jamón pietran x 500 gr	15.000	15.000
-------	---	--------	--------

		Costo Total Elaboración del Blog.	176.000
--	--	--	---------

Costo elaboración del blog			9.932.000
Costo actualización del blog			1.000.000
Costo ganancia elaboración de la Estrategia			15.000.000
Costo de los insumos encuentro presencial			176.000

		TOTAL	26.108.000
--	--	--------------	------------

CRONOGRAMA PROYECTO DE INTERVENCIÓN NEUROEDUCACIÓN.

MODALIDAD	MODULO	SEMANAS						
		1	2	3	4	5	6	7
Presencial	Presentación del proyecto							
Virtual	Pretest							
Virtual	Neurodidactica							
Virtual	Ambientes de Aprendizaje							
Virtual	Emociones y aprendizaje							
Virtual	Atención							
Virtual	Memoria							

Virtual	Error y retroalimentación								
Virtual	Post Test.								

Consideraciones Éticas

En el proyecto de intervención propuesto, se tendrán en cuenta los principios éticos y bioéticos necesarios para llevar a cabo este trabajo de manera responsable y efectiva de acuerdo a lo establecido por el Colegio Colombiano de Psicólogos (2015) en la ejecución del proyecto, así como la ley 1090 la cual se refiere al Código Deontológico y Bioético de los Psicólogos en Colombia . Tales consideraciones éticas son las siguientes:

1. *Responsabilidad:* se asume la responsabilidad por las consecuencias de las acciones y se garantiza que los servicios proporcionados durante la capacitación serán transmitidos y utilizados adecuadamente para brindar un conocimiento óptimo.
2. *Competencia:* El profesional reconoce los límites en su competencia y técnicas, y proporcionará información actualizada que sea relevante para los participantes, teniendo las precauciones necesarias para proteger su bienestar.
3. *Confidencialidad:* La información obtenida durante la realización del plan de intervención será confidencial y no se dará a conocer el nombre de la institución ni los docentes con los que se realizó el proyecto según la ley de protección de datos en Colombia ,Ley 1581 de 2012.
4. *Derecho a la autonomía:* El participante tiene la libertad de tomar la decisión de participar en las actividades propuestas a través del consentimiento informado.
5. *Derecho a la beneficencia y no maleficencia:* Se garantiza el bienestar de los participantes y abstenerse de causar cualquier tipo de daño durante la ejecución del proyecto.

6. *Derecho a la igualdad, justicia y equidad:* Se brindará la oportunidad de participación sin discriminación, ya que todos los seres humanos nacen libres y deben recibir la misma protección y trato.
7. *Derecho al secreto profesional:* se mantendrá la confidencialidad de la información obtenida durante la ejecución del plan de intervención, salvo en caso de violación de derechos o actos que influyan en la salud pública o seguridad, en cuyo caso se dará a conocer a las autoridades competentes.

Referencias Bibliográficas

Acta Caraballo, Yolanda. (2019). Modelo de formación neuroeducativa para docentes en la República Dominicana. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(3), e14. Epub 01 de diciembre de 2019. Recuperado en 23 de mayo de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000300014&lng=es&tlng=es.

Alba Pastor, C., Sánchez Serrano, J. M., y Zubillaga del Río, A. (2014). Diseño universal para el aprendizaje (DUA). Pautas para su introducción en el currículo. Educa DUA. https://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf

Banco mundial, (2019). La crisis del aprendizaje: Estar en la escuela no es lo mismo que aprender. Retomado de la página: <https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2019/01/22/pass-or-fail-how-can-the-world-do-its-homework>

Barba, Cuenca, M. Gómez, A. (2014). Piaget y L. S. Vygotsky en el análisis de la relación entre educación y desarrollo. Retomado de la página: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/1616Tellez.pdf>

Bárcena, F. (2013). Filosofía de la Educación: un aprendizaje. *Educación y Realidad*, 38(3). Recuperado de la página: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/YjzKHtmprDXhKCbgqQqmwBs/?format=pdf>

Benarós S, Lipina SJ, Segretin MS, Hermida MJ, Colombo JA. (2010) Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Rev Neurol* 2010; 50: 179-86. Retomado de la página: https://www.researchgate.net/publication/41420578_Neuroscience_and_education_Towards_the_construction_of_interactive_bridges

Belén Baldes, V. (2022). Neuroeducación y sus alcances socioafectivos en el quehacer docente: Neuroeducar socio afectivamente. *JONED. Journal of Neuroeducation*. 2 (2) 83-91. doi: 10.1344/joned.v2i2.37440

Beltrán, Y.; Martínez, Y.; Torrado, O. (2015) Creación de una comunidad de aprendizaje: una experiencia de educación inclusiva en Colombia. *Revista Encuentros, Universidad Autónoma del Caribe*, 13 (2), pp. 57-72 DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/re.v13i2.498>

Benarós, S., Lipina, S.J., Segretin, M.S., Hermida, M.J., y Colombo, J.A. (2010). Neurociencia y educación: hacia la construcción de puentes interactivos. *Revista de Neurología*, 50 (3), 179-186. Recuperado de : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4124867>

BERMEO DE RUBIO, M., and PARDO HERRERA, I., eds. De la ética a la bioética en las ciencias de la salud [online]. Santiago de Cali: Editorial Universidad Santiago de Cali, 2020, 340 p. ISBN: 978-62-87501-63-8. Available from: <https://books.scielo.org/id/trn8b>. <https://doi.org/10.35985/9789585147744>.

- Caballero-Cobos, M., y Llorent V. J. (2022). Los efectos de un programa de formación docente en neuroeducación en la mejora de las competencias lectoras, matemática, socioemocionales y morales de estudiantes de secundaria. Un estudio cuasiexperimental de dos años. *Revista de Psicodidáctica* 27, 158–167.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1136103422000132>
- Caicedo, H. (2012). *Neuroaprendizaje, una propuesta educativa*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Calderón, M., & Loja, H. (2018). Un cambio imprescindible: el rol del docente en el siglo XXI. *Illari*, (6), 35–38.
<https://revistas.unae.edu.ec/index.php/illari/article/view/284>
- Camargo Muñoz, A., (2018). Breve reseña histórica de la inclusión en Colombia. *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, 4(4), 181-187. [574660908016.pdf \(redalyc.org\)](https://www.redalyc.org/pdf/574660908016.pdf)
- Casañas, M. (2014). *Bases epistémicas de la educación*. México D.F: UNAM.
Retomado de la página: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v4n1/v4n1a13.pdf>
- Castineyra & Huerta (2021). Trastornos del neurodesarrollo: formación docente para la identificación y atención en el aula.
<https://revmedforense.uv.mx/index.php/RevINMEFO/article/view/2933>
- Código de infancia y adolescencia. Ley 1098 del 2006. Tomado de la página:
<https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/codigoinfancialey1098.pdf>

Codina, M.J. (2014b). Neuroeducación: reflexiones sobre neurociencia, filosofía y educación. *Posconvencionales: ética, universidad, democracia*, 7-8, 164-181. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4807471>

Coello Villa, M. C., Suárez López, A. G., Iza Pazmiño, S. J., & Bonilla, M. de los A. (2022). La neuroeducación como enfoque lingüístico cognitivo en la estimulación temprana en niños/as de educación inicial (Neuroeducation as a cognitive approach in early stimulation in early childhood children). *Retos*, 45, 20–33. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.88684>

Contreras, K, Palma, L & Pedraza, K. (2016). Profe, mi desarrollo no es un rollo: en pro de la formación docente en neuroeducación (Tesis de Licenciatura) Universidad de La Sabana, Cundinamarca, Colombia. Recuperado de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/32466/Karen%20Liliana%20Contreras%20Romero%20%28Tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Coral-Melo, C. B., Martínez-Rubio, S. L., Maya-Calpa, N. E. y Marroquín-Yerovi, M. (2021). La neuroeducación y aprendizaje significativo. Estudio experimental en tres instituciones del nivel de básica primaria. *Revista UNIMAR*, 39(2), 50-83. <https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar39-2-art3>

De Psicólogos, C. C. (2022). *Deontología y bioética del ejercicio de la psicología en Colombia*. Editorial El Manual Moderno.

[Deontología y bioética del ejercicio de la psicología en Colombia - Colegio Colombiano de Psicólogos - Google Libros](#)

- Chacón, L. (2015). Calidad educativa: una mirada a la escuela y al maestro en Colombia. Retomado de la página: <https://www.researchgate.net/journal/Revista-Educacion-y-Ciudad-0123-0425>
- Chávez, V. (2019). Mecanismos biológicos del aprendizaje y el control neural en los periodos sensibles de desarrollo infantil. Retomado de la página: <https://sophia.ups.edu.ec/index.php/sophia/article/view/26.2019.05>
- Chuca Ordóñez, J. I. (2017). Metodología de enseñanza y aprendizaje a partir de la neurodidáctica en educación superior del Cepies-UMSA. [Tesis] Magister Scientiarum en Educación Superior, Universidad Mayor de San Andrés. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/14212/TM248.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Cristi, M., Esparza, D. & Espinosa, M. (2019). Intervención pedagógica en estrategias docentes basadas en las neurociencias y el yoga para fomentar la autorregulación del 90% de los estudiantes en el aula. Experiencia en el primer subciclo de educación básica, en un colegio de la comuna de Puente Alto, Santiago. (Tesis de magíster) Universidad Finis Terrae, Santiago, Chile
- Dehaene, S. (2019). ¿Cómo aprendemos? Los cuatro pilares con los que la educación puede potenciar los talentos de nuestro cerebro. - 1ª ed.- Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores Argentina.
- Elouafi, L.; Lotfi, S.; Talbi, M. Progress Report in Neuroscience and Education: Experiment of Four Neuropedagogical Methods. Educ. Sci. 2021, 11, 373. <https://doi.org/10.3390/educsci11080373> [Education Sciences | Free Full-Text |](#)

Progress Report in Neuroscience and Education: Experiment of Four Neuropedagogical Methods (mdpi.com)

Escorza, J. (2017). Crear puentes entre neurociencia y educación. Contextos: Revista de humanidades y ciencias sociales, 37, 89-96. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6152950>

Falco, M. (2016). Comprendiendo el aprendizaje a través de las neurociencias, con el entrelazado de las Tics en Educación. Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología en Educación TE&TE 17(1), 43-51.

Felman, R. (2019), *Development across the life* (9.^aed.). Pearson Hoboken

Friedman, I. , Grobgeld, E. and Teichman-Weinberg, A. (2019) Imbuing Education with Brain Research Can Improve Teaching and Enhance Productive Learning. *Psychology*, 10, 122-311. doi: [10.4236/psych.2019.102010](https://doi.org/10.4236/psych.2019.102010). [Imbuing Education with Brain Research Can Improve Teaching and Enhance Productive Learning \(scirp.org\)](https://scirp.org/journal/view.php?id=102010)

González-Sánchez, J., Núñez-Michuy, C. y Guaraca-Parreño, S. (2021). Estrategia neurodidáctica: consolidar la comprensión del aprendizaje en el despertar cognitivo. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando Productividad Institucional*, 9, (3), 77-84. <https://ojs.formacion.edu.ec/index.php/rif/article/view/303/419>

Chávez, L. M., & Chávez Baca, R. L. . (2020). NEURODIDÁCTICA COMO ALTERNATIVA INNOVADORA PARA OPTIMIZAR EL APRENDIZAJE. *Revista Varela*, 20(56), 145–157. Recuperado a partir de <https://revistavarela.uclv.edu.cu/index.php/rv/article/view/17>

Lerma, C. A. (2007). El derecho a la educación en Colombia. *Foro Latinoamericano de Políticas Educativas-FLAPE*. Retomado de la página: [837.pdf](#) (redelivre.org.br)

Ley 115 de febrero 8 de 1994. (2022, February 8). MEN. Recuperado 3 noviembre 2022 de from https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Lipina, S y Segretin, M. (2015). 6000 días más: evidencia neurocientífica acerca del impacto de la pobreza infantil, *Psicología educativa*. Retomado de la página: <https://journals.copmadrid.org/psed/art/j.pse.2015.08.003>

Luque, M.J., y García, M.C. (2017). Neurociencias en Ciencias de la Educación. Coordinación y formación docente desde la universidad. En *Edunovatic. Edunovatic2017 II Congreso Virtual Internacional de Educación, Innovación y TIC*. Congreso llevado a cabo en Edunovatic, online.

Marina, J.A. (2012). Neurociencia y Educación. *Participación Educativa*, 11(11), 7-14. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4945118>

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2018). Congreso de Educación Infantil y Neurociencia. Recuperado de: <https://www.mecd.gob.es/educacion/mc/neurociencia-educativa/formación/jornadas-congresos/neuroedip2018.html>

Ministerio de Educación Nacional (2017) *Guía para la implementación del Decreto 1421 De 2017 Atención educativa a personas con discapacidad en el marco de la educación*. (n.d.). Especiales Colombia Aprende. Recuperado 3 noviembre

2022 de https://especiales.colombiaaprende.edu.co/emociones-conexion-vital/pdf/L2_R1_Mod2_Guia_apoyo_Decreto_1421.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2019). *DECRETO 1421 DE 2017*. SUIN-Juriscol. Recuperado 4 diciembre 2022 de <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30033428>

Mora, F. (2013). Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama. <https://redalyc.org/journal/132/13271595013/>

Mora, F. (2018). Neurociencias y educación. Aprendemos juntos. BBVA. El País.

OECD,(2018). Programme for international student assessment (PISA): Retomado de la página: https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf

Ortiz Ocaña, A. (2015). Neuroeducación: ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los docentes? Colombia: Ediciones de la U.

<https://www.google.com.co/books/edition/Neuroeducaci%C3%B3n/bTOjDwAAQBAJ?hl=es&gbpv=0>

Pallares, D. (2015). Hacia una conceptualización dialógica de la neuroeducación. Retomado de la página: <https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/155185>

Pizano, G. (2010). Influencia de la neurociencia y los siete saberes en el proceso enseñanza aprendizaje y el rendimiento académico. *Investigación educativa*, 14(26), 21-37. Recuperado de: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4178>

- Perez, G., Vargas, S., & Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), 149-166.
- Rasmitadila., Widyasari., Prasetyo, T., Rachmadtullah, R., Samsudin, A., & Aliyyah, R. R. (2021). General teachers' experience of the brain's natural learning systems-based instructional approach in inclusive classrooms. *International Journal of Instruction*, 14(3), 95-116. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1436a>
- Roman, M. (2013). Conocimientos que tienen las personas docentes sobre neurociencia, e importancia que atribuyen a los aportes de ésta en los procesos de enseñanza aprendizaje. Retomado de: [67708036.pdf \(core.ac.uk\)](#)
- Romanet, C. (2021). Programa de capacitación en neurociencia cognitiva y neurodesarrollo aplicado a la educación para docentes de educación inicial y primaria. Retomado de la página: <http://www.deceroasiempre.gov.co/Paginas/deCeroaSiempre.aspx>.
- Rocoay, C. (2018). Formación docente y su relación con los contextos inclusivos. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 4(2), 160-171. <https://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/riai/article/view/4322/3547>
- Román, F., & Poenitz, V. (2018). La Neurociencia Aplicada a la Educación: aportes, desafíos y oportunidades en América Latina. *RELADEI. Revista Latinoamericana De Educación Infantil*, 7(1), 88-93. Recuperado a partir de <https://revistas.usc.gal/index.php/reladei/article/view/5272>

- Sánchez González, J., y Ruiz Morales, J., (2018). La importancia de la formación docente en neuroeducación. Universidad de Sevilla depa. Departamento Didáctica de las ciencias experimentales. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82906/SANCHEZ%20GONZALEZ%2c%20JESUS%20FERMIN%20TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Vásquez-Orjuela, D. (2015). Políticas de inclusión educativa: una comparación entre Colombia y Chile. Educ. Educ. Vol. 18, No. 1, 45-61. DOI: 10.5294/edu.2015.18.1.3
- Wisniewski, B., Zierer, K. y Hattie, J.(2020).The Power of Feedback Revisited:A Meta-Analysis of Educational Feedback Research.Front. Psychol. 10:3087. Retomado de: file:///D:/Users/PCSHOP-COL/Downloads/fpsyg-10-03087.pdf
- Yuen Sze Michelle Tan & Joshua Johnstone Amiel (2022) Teachers learning to apply neuroscience to classroom instruction: case of professional development in British Columbia, Professional Development in Education, 48:1, 70-87, DOI: 10.1080/19415257.2019.1689522 [Teachers learning to apply neuroscience to classroom instruction: case of professional development in British Columbia \(tandfonline.com\)](https://doi.org/10.1080/19415257.2019.1689522)
- Zafiropoulou, M., Sotiriou, A. y Mitsioulis, V. (2007). Relation of self-concept in kindergarden and first grade to school, adjustment. Perceptual and motor skills, (104), 1313-1327. <http://mzafiroplab.ece.uth.gr/07.pdf>

Anexos

Pretest

A continuación, debes diligenciar el cuestionario que contiene 18 preguntas que determinará qué conocimientos tienes en neuroeducación

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. ¿Qué es la atención? *

Marca solo un óvalo.

- Un proceso cognitivo esencial que nos permite seleccionar y procesar información relevante mientras ignoramos la información distractora para llevar a cabo diferentes tareas cognitivas.
- Una disciplina que se encarga de estudiar cómo funciona el cerebro durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Todos los elementos contextuales, físicos, naturales y de relaciones humanas, propicios para potenciar y estimular el aprendizaje.

2. ¿Qué tipos de atención existen? *

Marca solo un óvalo.

- Atención sostenida y atención selectiva.
- Atención sostenida, selectiva, dividida, alternante, focalizada y vigilante.

- Todas las anteriores

3. ¿Qué importancia tiene la atención en el proceso de aprendizaje? *

Marca solo un óvalo.

- La atención nos permite seleccionar, procesar y retener información de manera efectiva.
- La atención facilita a todos el contacto con materiales y actividades diversas que permitan aprendizajes cognitivos, afectivos y sociales.
- Todas las anteriores.

4. ¿Cuáles son estrategias para regular las emociones en el aula?: *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Botiquín de Primeros Auxilios
- El rincón del pensamiento
- La técnica de los abrazos
- Recreos Mentales

5. Es muy importante tener en cuenta las emociones, por eso la neurociencia indica que cuando se trata de un aprendizaje importante es mejor dejarlas a un lado.

Marca solo un óvalo.

Falso Verdadero

6. Las emociones son transversales a todos los procesos del ser humano, incluido el aprendizaje, por ello la importancia de incluirlas en el aula.

Marca solo un óvalo.

Falso Verdadero

7. El error es una oportunidad para realizar una evaluación formativa y potenciar el aprendizaje

Marca solo un óvalo.

Falso Verdadero

8. Selecciona las características que hacen parte de una adecuada retroalimentación

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Fomenta el sentimiento de culpa en el estudiante por no estudiar lo suficiente.
- Fomenta la autoevaluación
- Para los exámenes es importante que el estudiante decida si sus respuestas son buenas o malas.
- La retroalimentación debe ser individualizada y oportuna

9. Preguntas que facilitan la retroalimentación en el aula

Marca solo un óvalo.

- ¿Para dónde voy?, ¿Cómo lo voy aprender?, ¿Qué sigue?
- ¿Cuál es la técnica de repaso del estudiante con mejor nota?, ¿Que tanto acompañamiento tienen los estudiantes??

10. ¿ Qué es la neurodidáctica? *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Es la explicación de cómo construir ambientes escolares diversos.
- Es una parte del cerebro.
- Ninguna de las anteriores.

11. La neurodidáctica es una disciplina que busca integrar los conocimientos de * la neurociencia y la pedagogía, con el objetivo de mejorar la calidad de la educación y el rendimiento académico de los estudiantes.

Marca solo un óvalo.

Falso Verdadero

12. El conocimiento en neurodidáctica les permite a los docentes incorporar estrategias de enseñanza activas y participativas en el aula de clase.

Marca solo un óvalo.

Falso Verdadero

13. ¿ Qué es la atención? *

Marca solo un óvalo.

- Es la capacidad de procesar, codificar, almacenar, evocar, registrar y comunicar información
- Es la capacidad que debemos utilizar para obtener información-Codificación
- Es el análisis de la información según el estímulo
- Está vinculada al hipocampo, centro integrador de la información, así como al córtex.

14. ¿Cuál es el intervalo de tiempo más efectivo entre dos repeticiones de la misma lección?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- 12 horas
- 5 horas
- 24 horas
- 8 horas

15. ¿ Qué es el proceso de codificación?

Marca solo un óvalo.

- Es el proceso donde se analiza la información
- Es el proceso donde utilizó la información
- Es el proceso de percibir un estímulo ya sea visual o auditivo

16. ¿ Qué es un ambiente de aprendizaje?

Marca solo un óvalo.

- Son los elementos contextuales, físicos, naturales y de relaciones humanas, propicios para potenciar y estimular el aprendizaje y la participación de los sujetos
- Es la interrelación que se da entre docentes y estudiantes y a su vez entre estudiantes.
- Es el elemento que hace referencia a la manera en que los colegios dan a conocer los resultados del proceso de aprendizaje.
- Es el entorno que rodea a los estudiantes

17. ¿ Cuáles son los elementos que hacen parte de los ambientes de aprendizaje?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Interacción, trabajo grupal, taller
- Interacción, Información, producción, exhibición
- Información, Atención, Memoria, Aprendizaje
- Exhibición, participación, evocación, codificación

18. ¿Cuáles son los dos elementos principales del ambiente físico de aprendizaje?

Consentimiento Informado Para Programa de Capacitación Virtual en Neuroeducación

Nombre del participante:

Fecha:

Nombre del curso: Programa de capacitación virtual desde una perspectiva neuroeducativa: fortaleciendo el proceso pedagógico en docentes de grado primero de la ciudad de Armenia Quindío.

Organizadores: Lina María Ayala Mosquera, Natàlia Echavarría y Natalia Andrea García

Objetivos de la capacitación: El programa de capacitación virtual desde una perspectiva neuroeducativa tiene como objetivos proporcionar a los participantes los conocimientos necesarios para comprender cómo funciona el cerebro en el aprendizaje de los estudiantes de grado primero, y cómo aplicar estos conocimientos para fortalecer el proceso pedagógico en el aula.

Descripción del curso: esta capacitación consta de un único encuentro presencial y un blog organizado en 7 módulos en el que se cubrirán los siguientes temas: Introducción: el cerebro y la educación, neurodidáctica, ambientes de aprendizaje, emociones y aprendizaje, atención, memoria, error y retroalimentación.

Beneficios: Al completar esta capacitación, los participantes tendrán un mejor entendimiento de cómo funciona el cerebro en el aprendizaje, y podrán aplicar estos conocimientos para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en su entorno educativo.

Riesgos y molestias: Los riesgos asociados con este curso son mínimos y consisten en la posibilidad de cansancio ocular y/o mental debido al tiempo prolongado de exposición a una pantalla de computadora durante la capacitación virtual

Confidencialidad: Los datos personales proporcionados en este consentimiento informado serán tratados de manera confidencial, solo para uso educativo y no serán compartidos con terceros sin el consentimiento explícito del participante.

Derechos del participante: El participante tiene derecho a retirarse del curso en cualquier momento sin penalización y a solicitar cualquier aclaración sobre el contenido del curso.

Consentimiento: Al firmar este documento, confirmo que he leído y comprendido la información proporcionada en este consentimiento informado, y doy mi consentimiento para participar en el programa de capacitación virtual desde una perspectiva neuro educativa para docentes de grado primero en la ciudad de Armenia, Quindío.

Nombre completo y apellidos _____

Número de cédula _____ Expedida en _____

Firma del participante: _____

Enlace para acceder al blog.

<https://estrategiasdeneurodidactica.blogspot.com/2023/03/modulo-1-neurodidactica.html>