

UNIVERSIDAD DE OTAVALO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN

**LA NEUROCIENCIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA
APRENDIZAJE EN LA UNIDAD EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA
MORENO**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN EDUCACIÓN**

AUTOR: VICENTE CAMILO MERINO MORENO

TUTORA: PH.D. NOEMÍ SUÁREZ MONZÓN

Otavalo, junio, 2022

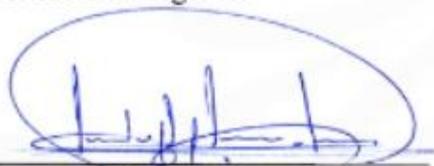
ANEXO 1.
DECLARATORIA DE AUTORIA Y CESACIÓN DE DERECHOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Vicente Camilo Merino Moreno**, declaro que este trabajo de titulación: **LA NEUROCIENCIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA UNIDAD EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MORENO** es de mi total autoría y que no ha sido previamente presentado para grado alguno o calificación profesional. Así mismo declaro que dicho trabajo no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo como autores la responsabilidad ante las reclamaciones que pudieran presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de cualquier responsabilidad al respecto.

Que de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social, conocimientos, creatividad e innovación, concedo a favor de la Universidad de Otavalo licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, conservando a mi favor los derechos de autoría según lo establece la normativa de referencia.

Se autoriza además a la Universidad de Otavalo para la digitalización de este trabajo y posterior publicación en el repositorio digital de la institución, de acuerdo a lo establecido en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior. Por lo anteriormente declarado, la Universidad de Otavalo puede hacer uso de los derechos correspondientes otorgados, por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



Vicente Camilo Merino Moreno
C.C. 1103415475

CERTIFICACIÓN DE LA TUTORA

Certifico que el trabajo de investigación titulado **LA NEUROCIENCIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA UNIDAD EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MORENO** bajo mi dirección y supervisión, para aspirar al título de Magister en Educación, del estudiante **Vicente Camilo Merino Moreno**, cumple con las condiciones requeridas por el programa de maestría.

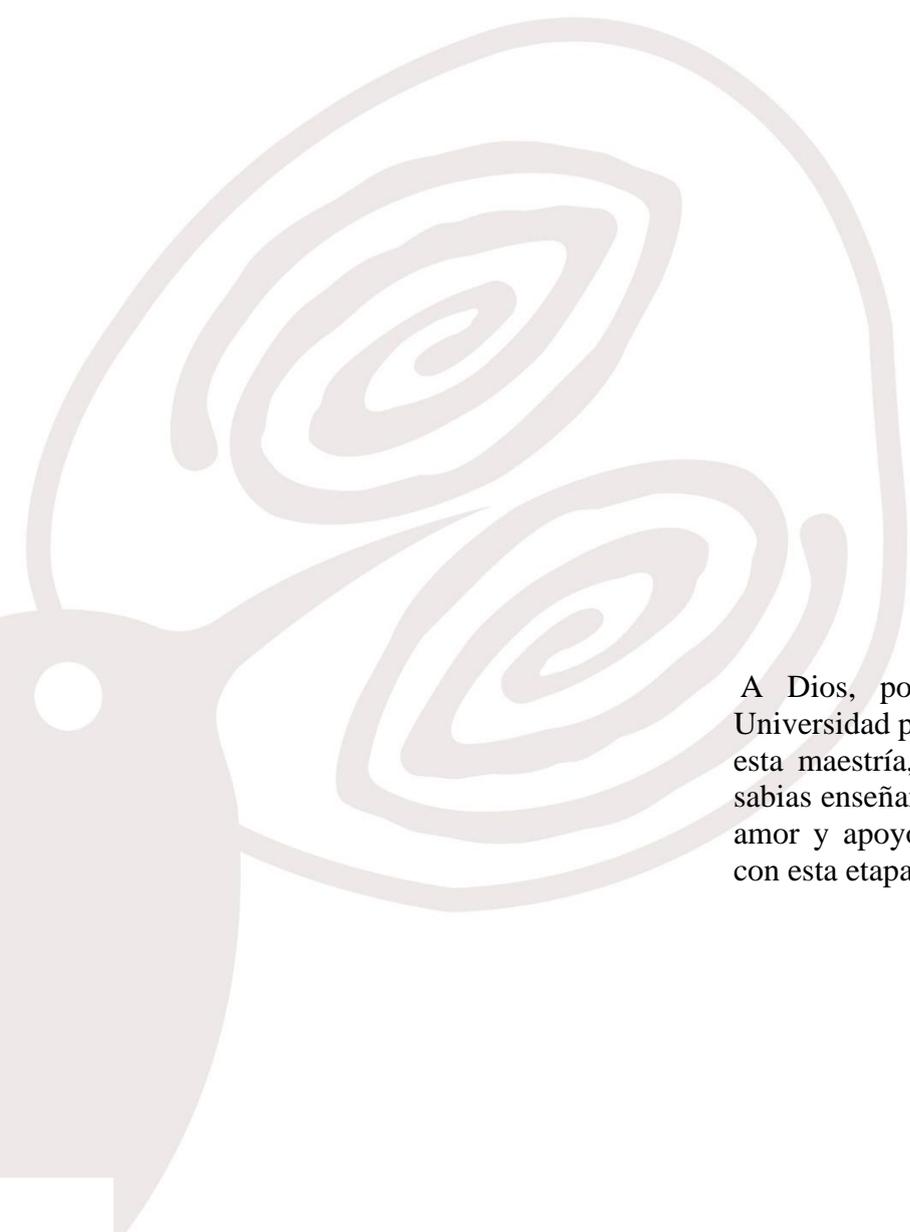
Ph.D. NOEMÍ SUÁREZ MONZÓN

CC. 1756392476

DEDICATORIA.

Para quienes deseen saber algo sobre
Neurociencia y su aplicación en el proceso de
enseñanza aprendizaje.

AGRADECIMIENTO



A Dios, por darme la vida, a la Universidad por permitirme ser parte de esta maestría, a mis maestros por sus sabias enseñanzas y a mis padres por el amor y apoyo brindado para culminar con esta etapa profesional.

**1. LA NEUROCIENCIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN
LA UNIDAD EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MORENO**

**NEUROSCIENCE IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN THE
GABRIEL GARCÍA MORENO EDUCATIONAL UNIT**

VICENTE CAMILO MERINO MORENO *

TUTORA: Ph.D. NOEMÍ SUÁREZ MONZÓN

* Maestrante en educación por la Universidad de Otavalo

Docente en la U.E. “Gabriel García Moreno”

vicamerino@hotmail.com

PRELIMINARES i

PORTADA I	
AGRADECIMIENTOS.....	V
1. LA NEUROCIENCIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA UNIDAD EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MORENO	VI
2. VICENTE CAMILO MERINO MORENO.....	VI
ÍNDICE VII	
3. RESUMEN	VIII
4. ABSTRACT	VIII
5. INTRODUCCIÓN.....	1
5.1 PROBLEMÁTICA.....	1
5.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
5.3 OBJETIVOS.....	2
GENERAL: 2	
ESPECÍFICOS:	2
5.4 JUSTIFICACIÓN	3
5.4 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	3
¿QUÉ ES LA NEUROCIENCIA? ¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE?	3
EL HIPOCAMPO, LA MEMORIA Y LA CORTEZA PREFRONTAL	7
5.4.1 <i>La Neurociencia en el sistema educativo nacional</i>	9
6. METODOLOGÍA	14
6.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	14
6.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	15
6.3 ACTORES SOCIALES: MUESTRA	15
6.4 CARACTERÍSTICAS DE LA ENTREVISTA ESTRUCTURADA REALIZADA	16
7. RESULTADOS	16
7.1 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	16
7.2 TRIANGULACION DE DATOS	19
8. CONCLUSIONES	22
9. ALTERNATIVAS	22
PERTINENTE AL PRIMER PRINCIPIO:	23
PERTINENTE AL SEGUNDO PRINCIPIO:	23
PERTINENTE AL TERCER PRINCIPIO:	25
PERTINENTE AL CUARTO PRINCIPIO:	26
PERTINENTE AL QUINTO PRINCIPIO:	27
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
11. ANEXOS	31
12.1 ENTREVISTA REALIZADA	31
12.2 ENLACES DE HIPERVÍNCULO REFERENTES AL CONTENIDO CONSULTADO.	32

3. RESUMEN

El problema detectado en docentes de la Unidad Educativa, de la parroquia García Moreno, del cantón Cotacachi, provincia de Imbabura, radica en el escaso conocimiento que los maestros poseen sobre los principios de la Neurociencia, como herramienta en la aplicación de la neurodidáctica. Debido a deficiencias de formación profesional, ocasionando dificultades de aprendizaje al educando. Esta investigación tiene como objetivo proporcionar al docente alternativas de aplicación de los principios de la Neurociencia en el proceso educativo. En la investigación se utilizó la metodología cualitativa para identificar falencias de los docentes al aplicar los principios de la neurodidáctica. Se utilizó como técnica de recolección de datos la entrevista que recogió las opiniones de los actores educativos y el análisis de su contenido para examinar los resultados. Participaron en la investigación 12 sujetos (docentes, tutores y directivos) seleccionados por desarrollar funciones específicas: la gestión, la docencia y la tutoría. La constatación de los resultados finales evidencia que los docentes en su mayoría tienen dificultades para aplicar los principios de la Neurodidáctica que permiten un aprendizaje significativo. Los datos revelan la necesidad de proponer alternativas en al menos tres ámbitos específicos; el teórico que le permitirá al docente profundizar en el tema de forma pertinente a la educación, el práctico donde se proponen acciones que fusionen el concepto y la teoría llevadas a la concreción de técnicas, el tecnológico que logra fusionar la teoría y la práctica con ayuda de herramientas sencillas, pero de avanzada.

Palabras claves: Neurociencia, neurodidáctica, proceso, enseñanza, cerebro.

4. ABSTRACT

The problem detected in teachers of the Educational Unit, of the García Moreno parish, of the Cotacachi canton, province of Imbabura, lies in the scarce knowledge that teachers have about the principles of Neuroscience, as a tool in the application of neurodidactics. Due to deficiencies in professional training, causing learning difficulties for the student. This research aims to provide the teacher with alternatives for applying the principles of Neuroscience in the educational process. In the investigation, the qualitative methodology was used to identify teachers' shortcomings when applying the principles of neurodidactics. The interview that collected the opinions of the educational actors and the analysis of its content were used as a data collection technique to examine the results. Twelve subjects (teachers, tutors and managers) participated in the research, selected for carrying out specific functions: management, teaching and tutoring. The verification of the final results shows that most teachers have difficulties in applying the principles of Neurodidactics that allow meaningful learning. The data reveals the need to propose alternatives in at least three specific areas; the theoretical one that will allow the teacher to delve into the subject in a way that is pertinent to education, the practical one where actions are proposed that merge the concept and theory leading to the realization of techniques, the technological one that manages to merge theory and practice with the help simple but advanced tools.

Keywords: Neuroscience, process, neurodidactics, pleasure, brain.

5. INTRODUCCIÓN

5.1 Problemática

Si bien se sabe que en el aprendizaje y los procesos cognitivos en sentido general están muy relacionados con el funcionamiento cerebral hay pocos hallazgos que demuestren lo que esto implica. En el ámbito educativo, la mayoría de los docentes de los diferentes campos disciplinares no conocen en profundidad las distintas aplicaciones de esta ciencia porque no fueron formados con los avances de esta área del conocimiento, lo cual dificulta su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje que planifican y desarrollan. Sin embargo, para el logro de aprendizajes significativos del alumno los aportes de la Neurociencia son sustanciales. (NIH , 2019)

Para tomar en cuenta algunos antecedentes de este tema a nivel internacional cito como referente el artículo “Neurociencia y Educación” del Autor, José Antonio Marina, publicado el primero de diciembre del 2012, en la Revista del Consejo Escolar del Estado, en España; en donde manifiesta sobre la neurociencia y la educación “la necesidad de instituir entre sí una colaboración más estrecha, pues menciona que las iniciativas que se han puesto en práctica con este fin son significativas pero insuficientes, ya que en las aulas no sólo se debe sacar provecho de los hallazgos procedentes del contexto de la neurociencia, sino que de igual manera se debe solicitar a los neurocientíficos el esclarecimiento de ciertas temáticas de interés educativo.”

Más aun como antecedente se relacionan con la presente investigación los objetivos del artículo del autor antes citado, los cuales manifiestan que la educación debería de formar parte de la agenda de la neurociencia educativa. Mencionando que “los objetivos que la neurociencia debe centrarse en lograr son entre otros: ayudar a los profesores a entender el proceso educativo; ayudarles a mejorar los procesos de aprendizaje y a incrementar las posibilidades de la inteligencia humana sugiriendo nuevos métodos y validando los elaborados por la pedagogía.” (Marina, 2012)

De igual manera a nivel nacional, en la mayoría de las universidades se han realizado algunos estudios referentes a la neurociencia en relación al funcionamiento del cerebro y la conducta humana. Así mismo, en la actualidad cito entre otros estudios existentes como un antecedente, el artículo “La neurociencia educativa: Una propuesta ante la necesidad de una educación de calidad en Ecuador”, publicado por los autores: *Christian Gabriel Verdugo-Coronel, Andrea Carolina Campoverde-Asitimbay*, en la revista científica *Dominio de las ciencias*; donde se trata de manera principal sobre la neurociencia y la educación, y se plantea una propuesta del uso de la neuroeducación como una respuesta fundamental ante las necesidades del alumno.

Es así que en pertinencia con el presente trabajo se toma como antecedente y referente la premisa del artículo mencionado anteriormente: “Es consideración nuestra partir de la premisa de que es fundamental para el gremio docente en ejercicio, el conocimiento del funcionamiento del cerebro, el conocimiento de la neurociencia y de la neuroeducación, esto a tenor de elevar la calidad educativa tan necesaria en nuestro país.” (Christian Gabriel Verdugo-Coronel, 2021)

La Unidad Educativa Fiscal García Moreno, en la cual se realizó la investigación, está ubicada en el centro de la parroquia rural del mismo nombre, del cantón Cotacachi, provincia de Imbabura, en la cual laboran 25 docentes que imparten sus enseñanzas a 530 estudiantes aproximadamente, que forman parte de esta comunidad educativa durante el periodo 2021-2022.

5.2 Planteamiento del Problema

En los últimos años en el desarrollo de las clases diarias se ha observado en la Unidad Educativa Gabriel García Moreno, que se dan algunos factores negativos en el proceso de enseñanza por parte de los docentes y aprendizaje por parte de los alumnos como son: El poco interés en el estudio de las diferentes asignaturas, escasa participación en clases, conductas no deseadas, resistencia al cambio y consecuentemente bajo rendimiento.

Se asume que en la república ecuatoriana se requiere de una transformación profunda con respecto a la formación de su recurso humano. Es menester una clarificación sobre qué formación debe proporcionarse a los profesionales, especialmente a los de la educación, ya que son los encargados de la formación de la personalidad de los individuos que enfrentarán los retos del Siglo XXI, por tanto, es preciso perfilar y determinar cómo deben mediar los procesos de enseñanza para que sean la guía orientadora de la conducta social de los ciudadanos. (Christian Gabriel Verdugo-Coronel, 2021). De ahí surge la necesidad de que en las universidades que forman a los profesionales en ciencias de la educación incluyan en sus mallas curriculares, la asignatura de Neurociencia, misma que ayuda para que los aprendizajes sean más fáciles, satisfactorios, placenteros y significativos para el alumno.

Las dificultades anotadas llevan a declarar como problema de investigación, el escaso conocimiento que los maestros poseen sobre los principios básicos de la Neurociencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje. De esto surge la siguiente interrogante ¿De qué manera la Neurociencia se constituye en alternativa de mejoramiento en el proceso de enseñanza aprendizaje que realizan los docentes a los estudiantes de la Unidad Educativa Gabriel García Moreno del cantón Cotacachi, provincia de Imbabura? es la interrogante que se propone contestar con el desarrollo de la presente investigación durante el periodo lectivo 2021-2022

5.3 Objetivos

General:

Proporcionar a los docentes, alternativas de aplicación de los principios generales de la Neurociencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de la neurodidáctica, para mejorar la calidad de la educación recibida.

Específicos:

Diagnosticar las dificultades de los docentes para aplicar los sustentos teóricos de la Neurociencia.

Difundir a los docentes los fundamentos teóricos de la Neurociencia para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Aportar para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad educativa Gabriel García Moreno.

5.4 Justificación

El modelo Neuroeducativo se inserta en el proceso de cambio que vive actualmente el país, especialmente referidos a la necesidad de la formación de un nuevo ciudadano, que debe formarse bajo un nuevo enfoque integral hacia la búsqueda del deber ser del educador del Sistema Educativo Ecuatoriano, desde el que se desempeñará como maestro de educación inicial hasta el que será docente universitario (Christian Gabriel Verdugo-Coronel, 2021). La realización de la investigación se justifica por ser un tema de actualidad, innovador que contribuye a la capacitación del docente y consecuentemente mejora el proceso de enseñanza aprendizaje, de lo cual se benefician los docentes, alumnos y comunidad educativa.

De esta manera se evidencia que esta investigación tiene relación de pertinencia a la línea específica de investigación de: “Formación del profesor ante los retos de la educación ecuatoriana; dentro de este ámbito, esta línea procura atender las necesidades de formación de los docentes de cara a enfrentar los retos educativos, circunscritos principalmente en el ámbito de la educación ecuatoriana que presenta particularidades propias del Estado plurinacional.”. Es vital que específicamente el docente esté a la par con los cambios que el entorno educativo actual le exige para poder impartir sus enseñanzas de mejor manera y con un abanico más amplio de estrategias y propuestas metodológicas que enriquezcan el proceso de, enseñanza - aprendizaje.

El desarrollo de este trabajo investigativo comprende: un resumen, con su respectivo abstract, una introducción, un fundamento teórico acerca de la Neurociencia, el diseño y desarrollo de la investigación, el análisis de resultados y discusión, alternativas de aplicación de los principios generales de la Neurociencia en el proceso de enseñanza aprendizaje, conclusiones, alternativas y referencias bibliográficas.

5.4 Fundamentos teóricos

Para fundamentar el trabajo investigativo se hace indispensable definir algunos términos que ayudan a la comprensión y elaboración del trabajo, y por lo tanto es pertinente definirlos, para de esta manera ir familiarizándonos con los aspectos más relevantes de la Neurociencia para dar una mejor comprensión al lector.

¿Qué es la Neurociencia? ¿Qué implicaciones tiene en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Según la etimología la palabra Neurociencia proviene de dos raíces del griego neuro que significa nervio y del latín scientia que quiere decir conocimiento (*Neuromarketing: ¿cómo Se Define La Neurociencia? | América Retail, n.d.*). Así mismo la Real Academia Española, define a la Neurociencia como: “Ciencia que se ocupa del sistema nervioso o de cada uno de sus diversos aspectos y funciones especializadas”. (RAE Real Academia Española, 2021)

Entendiendo al sistema nervioso en función de diferentes niveles de complejidad, que se consideran a partir de la neurona como unidad estructural y funcional, contando con un número aproximado de cien mil millones cada una de las cuales está conectada con cientos o miles de otras neuronas por medio de uniones sinápticas. Ello da lugar a diversos procesos cognoscitivos, luego pasando por las células gliales las cuales forman una red alimentaria y de protección a las neuronas y finalmente se llega a un nivel macroscópico en el que están ubicadas las grandes divisiones. (Pulamarín, 2012)

En general se diferencian dos componentes primordiales en el sistema nervioso [SN]: el sistema nervioso central (SNC) compuesto por el cerebro o encéfalo y la médula espinal, y el sistema nervioso periférico (SNP), el cual consta del sistema nervioso esquelético y el sistema nervioso autónomo (SNA). (Pulamarín, 2012). Por ser de nuestro interés la actividad mental, revisaremos brevemente el lugar dentro del SNC hacia dónde llega la información transmitida por los sentidos: la corteza cerebral.

Comprender este concepto es sumamente importantes para el sistema de enseñanza aprendizaje por ejemplo el saber la forma en que se organiza y funciona el sistema nervioso para generar una conducta determinada. Un tema crucial para el aprendizaje que se trata en la Neurociencia es la memoria y cómo se da esta capacidad de retentiva, a que edades es más fluido este proceso dentro de las vivencias diarias del individuo, ¿por qué recuerda lo vivido, u olvida la información receptada y recolectada?, es parte del estudio de los procesos que se dan en la Neurociencia

Es evidente que el cerebro es el órgano más importante del sistema nervioso por este motivo la ciencia lo estudia en distintos niveles, examinando las moléculas y células, dentro de este ámbito toman gran importancia las neuronas (o células nerviosas) que son las células que transfieren señales eléctricas en el cuerpo y se encargan de la transferencia de los impulsos nerviosos por medio de la sinapsis viene a ser el lenguaje en el que se comunican este tipo de células. (Khan Academy, 2014) es por ello que se hace imprescindible hablar de dos aspectos inherentes al tema de la neurociencia, estos aspectos son la sinapsis y los neurotransmisores de los cuales se habla a continuación.

La sinapsis es la forma de comunicación de las neuronas y las divisiones del [SN]. Esta se realiza en la corteza del cerebro donde se ubican las células nerviosas conocidas como neuronas. Siendo que la conexión funcional entre neuronas se la conoce como sinapsis. La sinapsis en el (SNC) es la comunicación entre una neurona y otra neurona, en cambio, en el (SNP) la transmisión de información sucede entre una neurona y una célula efectora en un músculo o en una glándula. Las sinapsis tienen como característica que este proceso de transmisión se da en una en una sola dirección. Para no confundir al transmisor y al receptor de la señal, se denomina a la neurona que envía la señal como neurona presináptica y a la que recibe la señal como neurona postsináptica. (SIGNIFICADOS.COM, 2016). A su vez es necesario tratar los dos tipos de sinapsis que se dan dentro del sistema nervioso como son: la sinapsis eléctrica y sinapsis química.

Las sinapsis eléctricas permiten dos ventajas primordiales. En primer lugar, que al realizarse la comunicación en forma directa es rápida y la otra ventaja es la

sincronización, esto hace referencia a que, se difunde la información mediante interconexiones que permiten controlar grupos de neuronas. En este tipo de sinapsis los impulsos de las neuronas se transmiten de manera directa por las conexiones comunicantes de la hendidura que son las uniones intercelulares. Cada unión de hendidura abarca proteínas denominadas conexas. Dichas conexas son las que posibilitan la unión de dos células para la sinapsis eléctrica. (SIGNIFICADOS.COM, 2016).

Luego es pertinente hablar sobre la sinapsis química la cual comparada con el otro tipo de sinapsis es más lenta debido a que las células están apartadas por un espacio o hendidura sináptica, en otras palabras, no tienen contacto. Entonces, para que la señal de la neurona presináptica consiga ser recogida a través de la hendidura sináptica tiene que convertir la señal eléctrica o impulso nervioso en una señal química. esta señal química es comunicada por medio de un neurotransmisor que se propaga a través del líquido de la hendidura sináptica llegando a integrarse a los receptores específicos de la membrana postsináptica. La neurona postsináptica recibe la señal química o neuro transmisor expandido y la convierte nuevamente en una señal eléctrica en forma de potencial postsináptico. (SIGNIFICADOS.COM, 2021)

Una vez comprendido de forma general el proceso de la sinapsis conviene tratar otro aspecto relevante comprendido dentro del proceso de la sinapsis química, como es el papel que juegan los neurotransmisores, los cuales son sustancias empleadas por las neuronas para tener comunicación con otras neuronas y también con los tejidos sobre los que actuarán (llamados tejidos diana o tejidos blanco) en el proceso de la transferencia sináptica (neurotransmisión).

Los neurotransmisores son sintetizados y difundidos en las terminaciones nerviosas a nivel de la hendidura sináptica. Luego de liberados, los neurotransmisores se sujetan a proteínas que se receptan en la membrana celular del tejido diana. El tejido diana puede entonces ser estimulado, excitándose o inhibiéndose. Existen algunos neurotransmisores en el sistema nervioso de las personas; de los cuales se menciona los más relevantes para el presente estudio: dopamina, serotonina, oxitocina, cortisol. (Torres, 2022)

Para una mejor comprensión del lector se hace notar que las hormonas son un tipo de neurotransmisores, y se las define como una sustancia química elaborada por glándulas, tejidos y neuronas que se especializan en equilibrar las funciones biológicas en el cuerpo de las personas, tal como el metabolismo, crecimiento, sexualidad, etc. Las hormonas conforman un grupo conocido como mensajeros químicos, dentro del que están comprendidos los neurotransmisores. La hormona se constituye en una sustancia originada por diversas glándulas del ser humano, y es trasladada por la sangre, que actúa inhibiendo o activando alguna actividad de otros órganos, tejidos o células. (Gil, 2022).

Ahora se procede a dar algunas cortas explicaciones de las hormonas que actúan como neurotransmisores y son tomadas en cuenta por ser relevantes para explicar aspectos que se dan en el proceso de enseñanza aprendizaje en relación a la Neurociencia:

En primer lugar, se tiene la hormona cortisol conocida como la hormona del estrés, se activa en los momentos de amenaza en los momentos de reto, si una persona camina al trabajo y la asaltan sube el cortisol, si alguien contesta una llamada y le notifican que está despedido de su trabajo le sube el cortisol. Lo interesante de esta hormona es que no solamente se activa en los momentos de amenaza, sino también cuando el individuo se imagina un momento de amenaza, o sea que la mente y el cuerpo no distinguen una amenaza real de una amenaza imaginaria, ante algo físico real que suceda es decir que un estudiante pierda el año, o ante algo imaginario ¿y si pierde el año?, y, ante ambas situaciones tanto en la real como en la imaginaria esta hormona se activa y eso acarrea un problema porque el 90% de las cosas que preocupan a una persona jamás suceden, pero la mente y el cuerpo de las personas lo viven como si fuera real.

Si se piensa en la inseguridad de algún aspecto relacionado al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, por ejemplo, el perder el año donde todos los alumnos han tenido miedo y el miedo cambia los cerebros de los alumnos, los intoxica de cortisol, todos sus organismos y sus mentes se han transformado es decir, esta hormona toma las riendas del cuerpo de la persona y empieza a cambiar sus cuerpos y sus mentes, se inflaman las articulaciones, les duele la espalda, les tiembla el párpado, es decir todo el organismo responde a la intoxicación de cortisol, y por otro lado a nivel psicológico, los alumnos se ponen irritables, tienen fallos de memoria, de repente se encuentran tristes, no duermen bien, etc.

“El cortisol es la hormona producida por las glándulas adrenales, estas se sitúan arriba de cada riñón. La elaboración de cortisol se da bajo la tutela del cerebro a través de la glándula pituitaria, mediante un mecanismo de respuesta. En un individuo normal y sano, el cortisol es producido con un patrón [diurno] de altas y bajas en el que, la hormona está en sus niveles más altos al despertar o sea en las mañanas y posteriormente disminuye gradualmente durante el día hasta alcanzar su nivel más bajo en la noche. En general el cerebro humano está hecho para disminuir automáticamente la fabricación de cortisol una vez que ha detectado el alto nivel por las mañanas en un individuo normal y sano”. (Fernandez, 2020)

Otra hormona que se aborda en el presente trabajo es la dopamina; también conocida como la hormona del placer, ésta es una molécula que se fabrica en el cuerpo de forma natural y está presente en distintos sitios del cerebro. Opera como neurotransmisor, o sea, comunica señales entre las distintas neuronas conectadas entre sí controlando las respuestas mentales, emocionales y motoras.

Cuando el cuerpo fabrica poca dopamina o, también demasiada cantidad de esta hormona, ocasiona severas dificultades como Parkinson o esquizofrenia, por esta razón es necesario un nivel equilibrado de esta hormona y una adecuada distribución en nuestro cerebro para que la persona pueda efectuar sus funciones, entre las que se destacan el placer, motivación, coordinación de movimientos, toma de decisiones, aprendizaje y, sobre todo, es fundamental para promover procesos de seducción y deseo. (Naradigital, 2021). Pero más allá de eso la dopamina igualmente puede ser vista como la hormona de las adicciones, se debe considerar que cada vez que un estudiante recibe cosas gratificantes tiene chispazos de dopamina cuando éste genera

dopamina lo que importa es conseguir mantener la atención del alumno el mayor tiempo posible en una temática y es decir poder captar su atención, lo cual ayuda mucho.

La siguiente hormona a tratar es la serotonina; también conocida como la hormona de la felicidad, la serotonina tiene una gran diversidad de funciones en el cuerpo de las personas. En ocasiones, la gente la llama el químico de la felicidad, debido a que ayuda al bienestar. Su denominación científica es 5-hidroxitriptamina (5-HT). Se halla especialmente en el cerebro, los intestinos y las plaquetas sanguíneas. La serotonina es un neurotransmisor y ciertas personas la consideran una hormona. El cuerpo la utiliza para remitir mensajes entre las células nerviosas. (McIntosh, 2021)

Otra de las hormonas a describir es la oxitocina, también conocida como la hormona de la empatía, de los vínculos, de los abrazos, del parto y de la lactancia, está comprobado que si se estimula la producción de oxitocina se logra bajar los niveles de cortisol, por lo tanto, hay que potenciar la oxitocina en las relaciones humanas. La oxitocina es fabricada en los núcleos supraóptico y paraventricular del hipotálamo y en el cuerpo lúteo, se libera sobre todo de la neurohipófisis y de terminaciones nerviosas. Viaja desde el cerebro hasta el corazón y desde allí se distribuye a todo el cuerpo, activa o regula una extensa variedad de funciones y emociones. Su efecto fundamental son las contracciones del miometrio y de las células mioepiteliales de la mama para la eyección de leche. (López-Ramírez CE, 2014)

EL Hipocampo, la memoria y la Corteza Prefrontal

El hipocampo (centro de la memoria) al respecto se puede decir que el hipocampo es un área relacionada con la corteza cerebral, está ubicada al interior del lóbulo temporal. Es considerada como parte de la corteza primitiva. Está en estrecha comunicación con ciertas regiones de la corteza cerebral a lo que se puede llamar un sistema, el sistema hipocámpico. Considerada una parte muy importante del cerebro. En los humano este sistema hipocámpico se lo asocia a las denominadas memoria episódica y memoria espacial. (Triglia, 2016).

Aludiendo específicamente a la memoria espacial es necesario recalcar que las representaciones espaciales se consideran como un fenómeno complejo que involucra, la participación de otras estructuras relacionadas a su manejo como, por ejemplo; el lóbulo frontal que transforma el conocimiento espacial en acciones, la corteza motora que usa referencias espaciales para codificar sus programas, la corteza prefrontal maneja también representación espacial y participa en la memoria de corto plazo. De todas estas estructuras es pertinente relatar de forma general lo concerniente a la corteza prefrontal, ya que el hipocampo presenta memoria espacial episódica tocante con la orientación espacial. (Triglia, 2016)

La corteza prefrontal dorsolateral anterior está ubicada en la región frontal de la corteza cerebral. Ocupando las partes más rostrales de la circunvolución frontal superior y la circunvolución frontal media. “Esta se desempeña como el área cortical primordialmente responsable de la planificación motora, la organización y la regulación.” (NEPSA, 2016).

Dicho de otra manera la corteza prefrontal, es la zona delantera de nuestro cerebro y es la zona que se encarga de la atención de la concentración de la resolución de problemas y del control de impulsos, o sea es la que se encarga de que seamos seres superiores, la que hace que de repente la persona vea algo que le guste como una golosina que le apetezca pero a pesar de eso, la persona tome la decisión de no comerla porque esa golosina le hace mal, la que hace que de pronto el alumno quiera disfrutar de una película pero elige no hacerlo porque le dificulta el poder ir al entrenamiento de natación; es decir, la corteza prefrontal es el centro neurálgico de la voluntad la que hace que seamos seres superiores, es la que permite posponer cosas o dejar algo porque no conviene.

Es necesario tomar en cuenta de manera general a la corteza prefrontal que está ubicada en la parte del cerebro más cercana al rostro y que resumiendo, para efectos de entendimiento del lector es el centro neurálgico de la voluntad. Siendo fundamental comprender como lo manifiesta la Dra. Marian Rojas Estapé, que la corteza prefrontal en los niños recién nacidos es profundamente inmadura, y como el desarrollo del cerebro funciona de atrás para adelante, a medida que el individuo se va haciendo mayor va madurando hasta que la corteza prefrontal madura alrededor de los 15, 18, 21, 25 años, con la particularidad que en las mujeres madura más rápido y en el hombre tarda un poco más.

Esta corteza prefrontal se activa en los bebés de tres distintas formas, es decir ¿cómo activar la atención de un bebé? Sencillo, de tres formas utilizando: luz, sonido y movimiento. Las personas que han tenido ya sus hijos saben que si el niño observa pasar a alguien en movimiento este presta atención, si el niño ve que se prende una luz este presta atención, si escucha una canción que le cante su madre activa su atención. (Rojas-Estapé, 2021)

Bien, ahora que es lo que se pretende con la corteza prefrontal del alumno en el campo de la educación, pues es claro que se quiere que a medida que vayan creciendo durante el desarrollando del proceso de aprendizaje, puedan por ejemplo poner atención a una conferencia de clase, o que presten atención al profesor, es decir que no solo se active su corteza prefrontal con la luz, el sonido y el movimiento, sino también que sean capaces de, por ejemplo analizar atentamente una clase impartida por un ponente. Para ello es necesario contribuir a una correcta maduración de la corteza prefrontal de los jóvenes con ejercicios continuos que estimulen desde su niñez la utilización de las herramientas internas del cerebro, como por ejemplo la lectura de cuentos en el que pueda hacer volar su imaginación expresamente sin la ayuda de herramientas externas, ya que el razonamiento sobre el contenido y la semántica de lo leído activa la corteza prefrontal y la memoria de trabajo.

Así la utilización desmedida e incorrecta de herramientas externas como la Tablet, celulares, computadores etc., llegan a atrofiar las herramientas internas del cerebro debido a que se mal utiliza la corteza prefrontal para estimularla externamente o sea desde fuera creándose una hiperestimulación que impide frenar esta abundancia de datos informativos lo cual desemboca una incorrecta gestión de la información en el cerebro. Recordando que mientras más se utiliza las herramientas externas para el estímulo de la corteza prefrontal más se atrofiar las herramientas internas del cerebro.

Un aspecto clave dentro de este punto es lograr que el estudiante mejore su autocontrol, para ello debe aprender a gestionar sus emociones de manera correcta esto se logra posponiendo las recompensas que ofrece la utilización de la corteza prefrontal mediante estímulos externos desmedidos, explicándolo mejor, por ejemplo, entender que el celular es algo bueno que trae cosas muy positivas, pero que tiene que ser el alumno quien domine al dispositivo y no el dispositivo quien lo domine al alumno. (EStapé, s.f.) Para mayor comprensión y ampliación de la información al lector se puede acceder al hipervínculo ubicado en el anexo 11.2.

5.4.1 La Neurociencia en el sistema educativo nacional

Aun cuando en la generalidad de ocasiones, no estemos conscientes de la importancia del papel que juega el cerebro en los diversos actos que realizamos en nuestra vida cotidiana, sin embargo, hace miles de años los antiguos filósofos griegos ya hacían alusión a las funciones cerebrales:

Decía Hipócrates (460ac-370ac) que “los hombres deben saber que el cerebro es el responsable exclusivo de las alegrías, los placeres, la risa y la diversión, y de la pena, la aflicción, el desaliento y las lamentaciones. Y gracias al cerebro, de manera especial, adquirimos sabiduría y conocimientos, y vemos, oímos y sabemos lo que es repugnante y lo que es bello, lo que es malo y lo que es bueno, lo que es dulce y lo que es insípido”. Este aporte del padre de la Medicina fundamenta las Neurociencias ya que éstas buscan comprender el cerebro y las bases biológicas de la conducta humana. (Olaya, 2017)

Ahora es necesario hablar de la Neurociencia en relación al proceso de cognición, entendiéndolo como el proceso relacionado a la acción y efecto de conocer, se lo relaciona directamente con la disciplina de la Neurociencia esto debido a que, la cognición es una facultad que tienen los seres humanos para procesar información iniciando con la percepción, la experiencia y los rasgos subjetivos que nos ayudan a valorar y considerar ciertos aspectos en detrimento de otros. (Ecoembes, 2018)

Al cerebro hay que darle la importancia que se merece y más todavía, explotar el potencial de beneficios que nos ofrece y que muchas veces lo ignoramos especialmente en el proceso de enseñanza aprendizaje que se da en nuestro sistema nacional educativo, dichos procesos como por ejemplo el de la sinapsis “Relación funcional de contacto entre las terminaciones de las células nerviosas” (RAE Real Academia Española, 2021), su relación con el hipocampo la memoria y los neurotransmisores entre otros aspectos no son tratados con la relevancia pertinente a la educación, es por eso que en el presente epígrafe se describe de forma general una rama fundamental de la neurociencia en relación al proceso de enseñanza aprendizaje en la educación, como es la Neurodidáctica.

De acuerdo con María Nela Paniagua, la neurodidáctica es una rama de la pedagogía basada en las Neurociencias, que otorga una nueva orientación a la educación que tiene como propósito diseñar estrategias didácticas y metodológicas más eficientes que promuevan un mayor desarrollo cerebral o mayor aprendizaje en los términos que los educadores puedan interpretar (Paniagua, 2013).

También en el presente trabajo cito a la Psicóloga y Pedagoga Celia Rodríguez Ruiz, quien destaca la relevancia de los denominados principios de la neurodidáctica, los cuales se basan en premisas que favorecen el verdadero aprendizaje de los niños y niñas, mismos que se menciona a continuación.

La neurodidáctica supone un cambio en el paradigma educativo tradicional. La neurodidáctica supone cambiar el sistema tradicional, modificar los modelos de enseñanza arcaicos y tradicionales que no consideran las bases neurales que subyacen al aprendizaje (Rodríguez Ruiz, 2019)

- El primero de los principios básicos de la neurodidáctica es que el aprendizaje requiere un papel activo del que aprende; esto se puede lograr aplicando una gama variada de técnicas que incentivan otro tipo de actividad neuronal en el cerebro, desde la perspectiva del aprendizaje basado en la neurodidáctica, dichas técnicas deben salir de lo común, en las cuales el papel del que aprende es activo, como por ejemplo la implementación de la técnica del ABP (aprendizaje basado en proyectos), la técnica del ABP (Aprendizaje basado en problemas), la técnica de MdC (Método del caso), Enseñanza por proyectos, la Lluvia de ideas, La clase invertida, Grupos reducidos y aprendizaje cooperativo, etc.

Con la intención de que esta multiplicidad de técnicas aplicadas de forma periódica y variada, ofrezcan los estímulos intelectuales que necesita el cerebro, impidiendo que el profesor transmita los contenidos de modo repetitivo, de tal forma que el docente ya no será el centro de atención sino que pasa a ser un orientador del proceso de aprendizaje del alumno, esto permite que el educando pase a ser el protagonista del proceso mencionado y despierte su interés por el aprendizaje disminuyendo las pérdidas de atención y mejorando no solo su autocontrol sino también su capacidad de aprender.

- El segundo principio de la neurodidáctica dice: el aprendizaje requiere respeto a los ritmos, intereses, nivel y necesidades de cada uno. Para ello es indispensable que se elabore un diagnóstico previo de los ritmos de aprendizaje de los alumnos, mismos que tienen que ver mucho con las estrategias de aprendizaje que utilizan los alumnos, este diagnóstico previo le permite al docente entender el ritmo de aprendizaje, como el tiempo que cada uno de los estudiantes necesita para integrar un aprendizaje nuevo, tomando en cuenta que cada alumno es un mundo diferente ya que ninguna persona es igual a otra lo cual hace de cada uno de ellos un ser único y especial.

De igual manera el docente debe tener en cuenta que el no respetar los ritmos, intereses, nivel y necesidades de cada uno de los alumnos, estimula un aumento de la producción de cortisol (la hormona del estrés) propiciando que los niveles de estrés se eleven en el estudiante provocando la caída del alumno en la frustración, ansiedad, baja autoestima e inseguridad debido a que no logró cumplir con el objetivo propuesto. Es por esto que respetar los aspectos citados favorece a que los estudiantes se sientan cómodos, relajados, sin presiones ni estrés, disminuyendo la producción de la hormona cortisol en el cuerpo del alumno lo cual permite al individuo trabajar sin estrés.

• El tercer principio dice: Para que se produzca un verdadero aprendizaje es fundamental que los niños y niñas sean los protagonistas del proceso y los responsables del mismo (Rodríguez Ruiz, 2019). Esto en cuanto en un sistema tradicional generalmente el protagonista del proceso es el docente y no el alumno como lo manifiesta la neurodidáctica.

• El cuarto principio dice: Los avances en Neurociencia demuestran que el aprendizaje requiere exploración, búsqueda de sentido, razonamiento y comprensión. La mera exposición de contenidos no es aprendizaje (Rodríguez Ruiz, 2019). Por ejemplo, cuando el profesor de matemáticas llega al aula y realiza una mera exposición de contenidos sobre un tema determinado como puede ser la temática de ecuaciones de primer grado, el docente no puede pretender esperar que los estudiantes asimilen correcta y satisfactoriamente el contenido solamente por el hecho de haber expuesto esta temática, lo correcto en este caso sería realizar una exploración previa a través de una actividad focal introductoria, que despierte el interés del alumno sobre esta temática.

• Las emociones tienen una gran implicación en el aprendizaje. Los estados emocionales de los niños y niñas van a determinar su aprendizaje. Este principio hace alusión al papel que juegan las emociones en el proceso de aprendizaje específicamente visto desde el punto de la neurodidáctica, ya que es muy difícil aprender sin emoción, pues las emociones producidas en nuestro cerebro juegan un rol fundamental en los mecanismos básicos para nuestro aprendizaje, esto en relación con los neurotransmisores implicados en dicho proceso, mismo que está condicionado en gran medida por la sinapsis[†] realizada en las neuronas del cerebro del estudiante.

Ahora bien, para que el proceso de Sinapsis se realice de forma correcta óptima, rápida y eficiente en el cerebro, es necesario que una sustancia denominada mielina actúe en forma óptima, aclarando que la mielina es una capa aislante, o vaina, que se forma alrededor de los nervios, que se encuentran en el cerebro y la médula espinal. Está compuesta de proteína y sustancias grasas. La vaina de mielina permite que los impulsos eléctricos se transmitan de manera rápida y eficiente a lo largo de las neuronas. Si la mielina se daña, los impulsos se vuelven más lentos. (MedlinePlus, s.f.)

Para mejor comprensión de las emociones, primero es necesario recordar que el cerebro Triuno está compuesto por tres cerebros; el reptiliano clasificado como el cerebro más primitivo que a su vez comprende el tronco encefálico, cerebelo y el sistema reticular; caracterizándose por actuar por simple impulsividad, en donde éste simplemente hace que la persona se sitúe en el tiempo presente para desarrollar una vida instintiva de supervivencia. (Reyes Quezada., 2019)

[†] *Relación funcional de contacto entre las terminaciones de las células nerviosas*

Microsoft® Encarta® 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

El cerebro límbico, clasificado como el cerebro medio o cerebro emocional; está compuesto por tálamo, hipotálamo, hipocampo, amígdala cerebral, cuerpo calloso, septo y mesencéfalo. (Fernández, 2012). Caracterizado por el desarrollar procesos emocionales y estados de calidez, amor, gozo, depresión, odio, ira, miedo, pasión, tristeza, compasión, ternura, empatía, básicamente es el motor de las motivaciones ya que permite poner el tiempo pasado en presente, proceso básico para el aprendizaje a través de la emoción. (Valcárcel, 2011).

Luego viene el tercer cerebro llamado Neocórtex o Nueva corteza, que es un tejido nervioso que cubre la superficie de los hemisferios cerebrales, conocido también como cerebro racional (Valverde 2002), sus principales funciones son: controlar las capacidades cognitivas y las emociones, la percepción sensorial, órdenes motrices, dimensión y razonamiento espacial, pensamiento consciente, el lenguaje y procesos intelectuales superiores. Una particularidad de esta parte del cerebro es que permite colocar el tiempo futuro en el presente. (Valcárcel, 2011).

En esta parte del análisis del tercer cerebro como lo manifiesta Carlos Reyes en su obra “La dimensión oculta de un marketing con ciencia” es relevante resaltar, que el Neocórtex está formado por dos hemisferios el izquierdo y el derecho que son asimétricos e inversamente funcionales y los hemisferios se encuentran separados por la línea entre los dos hemisferios cerebrales.

Resumiendo las características de los tres cerebros que atañen al presente estudio se tiene que; el cerebro reptiliano (cerebro instintivo de supervivencia), el cerebro límbico (cerebro emocional o mamífero) y el Neocórtex (cerebro racional, pensar, reflexionar), ahora para que el cerebro se adapte a las situaciones que se presentan en su entorno necesita hacer uso de dos de sus características más importantes la supervivencia y la plasticidad, que le permiten al estudiante adaptarse a nuevos entornos o situaciones que se presenten.

Para esto hay que tener en cuenta que: “la sinapsis en el aprendizaje son procesos naturales en nuestro cerebro, lo que se conoce como “proceso neurofisiológico” y que implica creación o recreación de redes neuronales, mientras que el “proceso cognitivo” implica crear o recrear patrones mentales por este motivo en todo aprendizaje hay una conexión sináptica que se consolidará con mayor facilidad cuando exista en el aprendizaje” (Rotger, 2017)

En lo referente a la plasticidad, que es la segunda característica principal del cerebro, en donde uno de los aspectos ligados a esta característica son el contexto resonante y la emoción tomando en cuenta a las emociones como parte del aprendizaje dentro un entorno determinado, y a su vez ligándolas con motivaciones específicas a la edad del estudiante dentro de una variedad de estímulos multisensoriales.

Ahora para esto citaré a Aristóteles quien menciona: “Educar la mente sin educar el corazón no es educar nada en absoluto”, siendo importante que el docente esté consciente que las emociones en sus alumnos deben estar igualadas al momento de impartir las enseñanzas, para esto es necesario que conozca cómo se sienten sus alumnos para que la comprensión de las enseñanzas se dé en forma adecuada. Tomando en cuenta que las emociones se encuentran en el sistema límbico o cerebro

límbico o cerebro emocional o también llamado cerebro medio, ubicado debajo de la corteza cerebral y su importancia radica en estar presentes en todos los aprendizajes, así como en los procesos de enseñanza de las personas en este caso específico del educando, por lo tanto, las emociones influyen de manera positiva (motivando, potenciando) o negativa (bloqueando) el aprendizaje en los alumnos.

- El papel de las neuronas espejo en el aprendizaje es indiscutible. (Rodríguez Ruiz, 2019). Las neuronas espejo, son las que se activan cuando un individuo realiza una acción, pero con una particularidad, que también se activan, cuando sin realizarla, la persona observa la ejecución de la misma acción por otro individuo. Estas neuronas se llaman así porque funcionan como un espejo al reflejar la acción del otro, significando esto que mientras observamos ciertas acciones estamos haciendo en nuestra mente las mismas conexiones que si las hiciéramos nosotros mismos (Rodríguez, n.d.).

Se ha llegado al hecho en el que los datos arrojados por la Neurociencia llegan a tener una influencia trascendente en la sociedad y en el entendimiento de nosotros mismos. ¿Puede que lo único que separe nuestra conciencia de la del otro sea simplemente la piel? Para el ingenioso neurocientífico V.S. Ramachandran, lo que nos permite estar conectados con otros, salvaguardando nuestra individualidad, es la interacción dinámica entre señales de circuitos frontales inhibitorios, un tipo de neuronas especiales (tanto frontales como parietales) y señales nulas de nuestros receptores en la piel y las articulaciones de la mano. Estas neuronas son las neuronas espejo. (Neurociencia, 2014)

Viene al caso la pregunta ¿Por qué un sujeto sufre de una reacción física, algo semejante al dolor cuando ve u observa dolor en otras personas?, la respuesta se logra encontrar en las neuronas espejo que son unas células del cerebro que actúan realmente como espejos en el sentido más exacto del término, pues estas neuronas reflejan las sensaciones de otros individuos y pueden hacer que se sientan casi como si las viviese en la propia piel de la persona que está observando a otro individuo. Estas sensaciones reproducidas por las neuronas espejo se dan, por ejemplo; al leer un libro una novela, disfrutar de un partido de tenis televisado, observar un accidente, al mirar la reproducción de un estreno en el cine o en línea, etc.

Pero el papel de las neuronas espejo no se restringe solamente a hacer que las personas disfruten en sus ratos de ocio, pues los individuos pasan el día tratando de comprender el mundo, gustando emociones de las demás personas y simulándolas en su interior, esto debido a que las neuronas espejo no descansan, captan receptan simulan e interpretan de forma automática hasta los más sencillos movimientos, todos y cada uno de los detalles musculares de las personas que observa o están a su alrededor informándole al individuo que las observa, cómo se sienten a cada momento. Podría decirse que el cerebro es un radar andante especializado en detectar lo que le rodea al sujeto que está observando.

Gracias a que las personas poseen una extraordinaria imaginación, el individuo puede llegar a comprender el estado mental de los demás individuos, simulándolos en su cerebro y sintiendo lo mismo, esto es lo que se llama la imitación y es el cimiento

de las relaciones humanas, la imitación permite a los humanos ser empáticos y comprender a las demás personas, es la manera que tienen un individuo para conocer el entorno del mundo que le rodea, de esta forma, se concluye que la imitación es una sofisticada forma de inteligencia. En resumen, los aspectos fundamentales de las neuronas espejo que son relevantes desde la perspectiva educativa en especial en lo referente a la cognición social son los siguientes: 1) La imitación, 2) La empatía, 3) Los gestos y el lenguaje y 4) La intuición y el contexto social.

Es importante mencionar que uno de los mayores logros que la Neurociencia puede aportar a la educación, es que el proceso de enseñanza aprendizaje ejecutado por el docente, produzca en el alumnado una sensación de placer inolvidable de tal forma que los contenidos del currículo queden grabados en la retentiva de los educandos.

6. METODOLOGÍA

6.1 Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación, tiene un enfoque cualitativo, el nivel de investigación es el descriptivo, de tipo documental y de campo, no experimental, y la técnica empleada para la obtención y procesamiento de datos fue la entrevista. Ya que a través de las observaciones al docente se pudo indagar y constatar el problema planteado sobre el conocimiento, y aplicación de la Neurociencia a través de la neurodidáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje, por parte de los docentes en la Unidad Educativa Gabriel García Moreno, ubicada en la parroquia del mismo nombre, del cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura-Ecuador.

Primordialmente se identifica características fundamentales de un conjunto homogéneo de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permiten obtener datos que caractericen la realidad estudiada a partir de una recopilación objetiva de información mediante unidades de análisis interpretadas cualitativamente. Para desarrollar la investigación y la recolección de datos se utilizó, la entrevista a docentes de la unidad educativa estudiada, con el apoyo de esta herramienta, se recoge las opiniones de los actores educativos y el análisis de su contenido para examinar los resultados.

Los aspectos teóricos se apoyan en una revisión de literatura y permiten establecer los criterios para el abordaje de la observación y la entrevista, etc. Por eso necesariamente se realizó una investigación bibliográfica. Esto es factible para revisar documentos, textos, publicaciones y cualquier tipo de publicación considerada como fuente de información (Tamayo, 1993), que sirvió para elaborar el marco teórico del presente trabajo de investigación

La entrevista estructurada se aplicó a 12 sujetos de la institución educativa (docentes, tutores y directivos) seleccionados por desarrollar funciones específicas: la docencia propiamente, la tutoría y la gestión. Y tiene como objetivo conocer cómo se desarrollan las situaciones de aprendizajes que los docentes viven diariamente con los estudiantes, permitiendo comprender la realidad y las circunstancias en las que se da el acto de aprendizaje, así como la aplicación de estrategias que estimulen el aprendizaje de los alumnos, es decir, condiciones y conexiones existentes, prácticas que prevalecen,

opiniones, puntos de vista que se sostienen, así como los procesos, efectos o tendencias que desarrollan los docentes de la Unidad Educativa Gabriel García Moreno. Todo esto en relación de pertinencia a las neurociencias y la educación.

6.2 Técnicas e instrumentos de investigación

Como técnica de análisis de la entrevista se utilizó el análisis cualitativo del contenido por cada una de las preguntas realizadas (Ossa-Cornejo, et al, 2017) como se citó en Suárez, Pérez y Rodríguez, 2019) se buscará capturar todos los aspectos de interés. También este método se empleó en las observaciones al profesorado para evaluar las formas de aplicación de los principios de las Neurociencias utilizando la neurodidáctica (Corona, 2015) como se citó en Suárez, Pérez, Rodríguez y Sevilla, 2019).

6.3 Actores sociales: muestra

En relación a esta investigación es importante obtener los criterios de los docentes en cuanto a la formación y capacitación receptada durante su paso por las instituciones de educación superior donde se graduaron y la capacitación continua que reciben en la institución donde actualmente laboran.

La presente investigación se basa en un muestreo intencional, ya que las fuentes de información empleadas deben cumplir con determinados criterios para que puedan aportar al objetivo general de la pesquisa. Para ello los criterios de selección de los docentes fueron los siguientes: ser profesor, tutor o directivo en la unidad educativa, en donde desarrollan funciones específicas como son: la docencia propiamente, la tutoría y la gestión, pertenecer a las áreas de EGB o BGU y desear participar de este proyecto de investigación. Finalmente, la muestra se conforma de un total de 12 participantes los cuales se los describe de la siguiente manera: 7 docentes de EGB (5 tutores y 2 profesores) y 5 docentes de BGU (1 tutor, 2 profesores, y 2 directivos). T = Tutor; P= Profesor; D = Directivo

Código	Nivel	Género	
		M	F
T2, T3, P5, P6, T8, T9, T10	EGB	1	6
P1, P7, T4, D11, D12.	BGU	3	2

Tabla 1: Perfil de los sujetos participantes de la investigación: Fuente elaboración propia

6.4 Características de la entrevista estructurada realizada

Para realizar la entrevista que se encuentra en el anexo 1, se obtuvo el consentimiento informado de la autoridad institucional y de los participantes para recoger los datos y utilizarlos con fines investigativos de forma anónima. Se indicó el propósito del estudio acerca del conocimiento y aplicación de los principios generales de la Neurociencia en el proceso de enseñanza aprendizaje, por parte de los docentes a los alumnos de la U.E. Gabriel García Moreno.

Se realizaron las preguntas relacionadas con las siguientes temáticas:

1. Conocimiento sobre la Neurociencia
2. Formación/capación sobre las Neurociencias
3. Ejecución de actividades pertinentes a la Neurociencia en clase
4. Conocimiento sobre la neurodidáctica
5. Rol del alumno en el proceso de aprendizaje
6. Protagonismo del alumno en el proceso de aprendizaje
7. Técnicas aplicadas durante el desarrollo de la clase
8. Influencia de las emociones del alumno en el proceso de aprendizaje
9. Estado emocional del alumno
10. Temor ante en el proceso de evaluación
11. Estado emocional del alumno durante el proceso de evaluación
12. Necesidad de Formación/capacitación sobre la neurodidáctica

7. RESULTADOS

7.1 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Ya que en la presente investigación tiene un enfoque cualitativo, el nivel de investigación es el descriptivo, de tipo documental y de campo, no experimental, y la técnica empleada para la obtención y procesamiento de datos es la entrevista. De acuerdo a la entrevista aplicada a los docentes seleccionados se puede evidenciar que, en la mayoría de entrevistados, existe escaso conocimiento de los principios generales de la Neurociencia y su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos a través de la neurodidáctica.

P1(1ro BGU M): Realmente es una pregunta que no le sabría responder a ciencia cierta, porque no he recibido un curso, ni yo tampoco he tomado mucho interés en saber acerca de este tema, que me parece muy interesante en esta entrevista con usted, yo creo que a partir de esto pues, me interesaría mucho más, investigaré acerca de este tema y que es lo que conlleva y para que me ayudaría a mí en mi campo educativo.

P7(2do BGU F): La verdad desconozco sobre el tema

Igualmente expresan no haber recibido cursos de capacitación alguna relacionada a la temática. Otro grupo de docentes manifiesta no asociar ni utilizar las Tic para la aplicación de los contenidos de la malla curricular en relación a la neurociencia.

D11(1ro BGU M): Compañero pues sinceramente no se ha recibido ninguna capacitación en este sentido y peor del ministerio se ha escuchado en redes sociales alguna cosa, pero no, no se ha seguido estos cursos.

En cuanto a las actividades que los docentes aplican en el aula de manera cotidiana, relacionadas con la Neurociencia la mayoría de profesores manifiesta que, solamente realizan actividades sencillas y básicas de manera empírica más no de forma intencional de acuerdo a los principios de la neurodidáctica y menos aún con la ayuda de la tecnología.

T3(3ro EGB F): No, Bueno pues yo realizo mis actividades de acuerdo a la capacidad pues de los niños que van, que están en este nivel, planifico mis actividades de manera, como le digo, que los niños puedan entender, hacerles lo más fácil posible y tratar de indicarles a ellos de una manera que pueda llegar el conocimiento hacia los niños, que puedan desenvolverse con estas actividades y que pues los conocimientos que se les imparte pues les sirvan para la vida y de mi parte yo lo realizo de la mejor manera para que ellos puedan continuar en sus estudios y sigan así en adelante.

Este resultado indica que los docentes de la Unidad Educativa tratada no han recibido capacitación o curso alguno sobre neurociencia, un grupo mayoritario de docentes manifiesta no conocer los principios de la neurodidáctica, el sistema nervioso, el cerebro o de concepto alguno relacionado a esta ciencia.

P7(2do BGU F): ¿Tiene usted conocimiento acerca de los principios de la neurodidáctica?: No, desconozco del tema.

D12(1ro BGU F): ¿Usted tiene conocimiento acerca de los principios de la neurodidáctica?: No, como principios de Neurodidáctica no.

Al mismo tiempo a pesar de no conocer los principios de la neurodidáctica la mayoría de docentes consideran que el alumno cumple un rol fundamental en el proceso de aprendizaje, ya que todos concuerdan en que los niños y niñas son los protagonistas del proceso y los responsables del mismo.

T10(1ro EGB F): Bueno en el proceso de aprendizaje el rol que cumple el alumno es pues, eso como bien dice, o sea aprender, aprender porque el niño viene con una formación bastante simple digámoslo así entonces en la escuela lo que uno imparte es una formación un poco más concreta, digámoslo así. En realidad, como le digo, yo trabajo con bastante material didáctico ya entonces, sí ellos tienen que ser el protagonista de su propio aprendizaje.

T2(4to EGB F): El alumno cumple un rol activo, no es un niño pasivo, siendo activo entonces allí hace que el estudiante logre su propio aprendizaje.

Es innegable que las emociones del alumno influyen en su aprendizaje ya que uno de los principios de la neurodidáctica manifiesta que “Las emociones tienen una gran implicación en el aprendizaje. Los estados emocionales de los niños y niñas van a determinar su aprendizaje” (Rodríguez Ruiz, 2019).

T2(4to EGB F): Las emociones del alumno si influyen en su aprendizaje, porque un estudiante que es alegre y que viene con gusto a estudiar, es el estudiante que pone más interés y aprende más rápido.

D12(1ro BGU F): Para que el estudiante esté predispuesto a recibir la información, tiene que su cerebro estar predispuesto no cierto, entonces por medio de la motivación, por medio de como el docente aborde al estudiante puede lograr llegar a él, de una manera en que él estudiante se sienta motivado, de una manera en que se llegue a él de una forma un poco incluso utilizando términos que sean familiares para él, que él se sienta en su propia zona de confort para que tenga esa confianza de preguntar algo que no comprenda, esa confianza de interactuar tanto con la docente como con sus compañeros de clase.

La mayoría de docentes considera correcto afirmar que, los estados emocionales de los niños y niñas determinan de forma relevante su aprendizaje, siendo este criterio coincidente con lo que dicta la neurociencia, no obstante, los docentes manifiestan esta respuesta de forma espontánea y superficial, respondiendo intuitivamente, más no lo hacen basándose en razones más profundas y argumentadas como los principios de la neurodidáctica.

T3(3ro EGB F): Si el estado de ánimo de los niños es muy importante para que sigan adelante, pues si el niño está mal emocionalmente pues no va a responder y va a tener dificultades en su aprendizaje.

Referente a las emociones del estudiante durante la evaluación, los docentes en su mayoría manifiestan que observan el ambiente tenso, con un nivel considerable de estrés y nerviosismo en donde se percibe que el miedo es la emoción dominante en los alumnos al saber que están siendo evaluados.

D11(1ro BGU M): Creo que al estudiante lo que menos le gusta es la evaluación eso es, hay que ser francos, ellos realizan sus actividades y cumplen, pero cuando son evaluaciones siempre se estresan los estudiantes, entonces allí toca buscar otras alternativas de evaluación no solamente la escrita o la oral sino otras cosas que nos podrían servir como una evaluación, no solamente la escrita.

En cuanto al principio que manifiesta que los niños sean los protagonistas del aprendizaje en el proceso de enseñanza aprendizaje la mayoría de los profesores entrevistados coinciden en que eso es de suma importancia para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

T4(3ro BGU M): Bueno por el momento se imparte los contenidos que están priorizados en esta etapa no, pero de todas maneras e, uno también se refuerza con nuevos conocimientos para poderles realizar una enseñanza más eficiente.

Por otro lado, la totalidad de los maestros entrevistados consideran, que necesitan capacitación tanto en el aspecto de la neurociencia, así como en lo referente a la tecnología, para orientar de mejor manera el proceso de enseñanza aprendizaje, manifestando que más allá de los conocimientos generales de la tecnología necesitan

profundizar en este tema como es la neurociencia, para así poder en algo superar este déficit de conocimiento en el proceso de enseñanza aprendizaje.

P6(7mo EGB F): Bueno en los últimos años se ha visto, o sea se ha creado una gran necesidad de estar capacitados sobre la neurodidáctica y tecnología, porque al menos en el medio en el que trabajamos hay pocas personas que conocen de la temática, peor que la dominen, entonces es muy necesario. Es muy necesario una capacitación, si hay esta oportunidad pues que mejor, que haya alguien que nos capacitara, la verdad que sobre la neurociencia quisiera saber el funcionamiento del cerebro de cada estudiante, conocer para poder actuar con cada uno de ellos.

Las unidades de análisis (docentes y tutores), que forman parte de la fase de diagnóstico de la presente investigación se comprometieron a formar parte de una propuesta que ayude a plantear alternativas distintas que respondan a la necesidad de ofrecer diferentes vías para planear, organizar, y lograr proponer una capacitación de calidad en el tema de neurociencia, que contribuya a la nivelación y perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la unidad educativa. También, los criterios vertidos por los docentes y tutores se deben aprovechar, ya que permiten tomar en cuenta las condiciones para dar una formación al docente, ajustada a las particularidades, deficiencias y necesidades puntuales que se viven en la realidad de la U. E. Gabriel García Moreno.

7.2 TRIANGULACION DE DATOS

MATRIZ DE TRIANGULACIÓN DE DATOS	
TEMA DE INVESTIGACIÓN:	LA NEUROCIENCIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA UNIDAD EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MORENO
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:	¿De qué manera la Neurociencia se constituye en alternativa de mejoramiento en el proceso de enseñanza- aprendizaje, que realizan los docentes a los estudiantes de la Unidad Educativa Gabriel García Moreno del cantón Cotacachi, provincia de Imbabura?
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	Proporcionar a los docentes, alternativas de aplicación de los principios generales de la Neurociencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de la neurodidáctica, para mejorar la calidad de la educación recibida.
OBJETIVO GENERAL	Diagnosticar las dificultades de los docentes para aplicar los sustentos teóricos de la Neurociencia.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Difundir a los docentes los fundamentos teóricos de la Neurociencia para el proceso de enseñanza aprendizaje. Aportar para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad educativa Gabriel García Moreno.

ENTREVISTA	OBSERVACIÓN	MARCO TEÓRICO	ANÁLISIS DEL MAESTRANTE
<p>1. Considerando que la Neurociencia tiene como finalidad estudiar el cerebro y todo el sistema nervioso del cuerpo humano, podría comentar ¿qué conoce usted de esta ciencia?</p> <p><i>Realmente es una pregunta que no le sabría responder a ciencia cierta, yo tampoco he tomado mucho interés en saber acerca de este tema, también se manifiesta: La verdad desconozco sobre el tema</i></p>	<p>Se observa que los docentes no imparten la clase tomando en cuenta los fundamentos de la neurociencia.</p>	<p>Según la etimología la palabra Neurociencia proviene de dos raíces del griego neuro que significa nervio y del latín scientia que quiere decir conocimiento (¿cómo se Define La Neurociencia? . Así mismo la Real Academia Española, define a la Neurociencia como: "Ciencia que se ocupa del sistema nervioso o de cada uno de sus diversos aspectos y funciones especializadas" [SNC] (Española, n.d.). Ver Página 4. (Pulamarín, 2012) y Página 5 del presente artículo</p>	<p>La mayoría de docentes desconocen el tema de la neurociencia, y su importancia dentro del ámbito educativo, los docentes entrevistados a pesar de no conocer el campo de la neurociencia en la educación, muestran curiosidad e interés por adquirir conocimientos sobre la temática de la neurociencia</p>

ENTREVISTA	OBSERVACIÓN	MARCO TEÓRICO	ANÁLISIS DEL MAESTRANTE
<p>2. ¿Ha recibido usted algún curso, seminario, conferencia, taller etc., Acerca del tema? <i>Realmente No he recibido un curso, también se manifiesta: Compañero pues sinceramente no se ha recibido ninguna capacitación en este sentido y peor del ministerio se ha escuchado en redes sociales alguna cosa, pero no, no se ha seguido estos cursos.</i></p>	<p>Se observa que durante el tiempo de investigación no se realizan capacitaciones, cursos o seminarios, sobre el tema de neurociencia en la institución investigada.</p>	<p>El modelo Neuroeducativo se inserta en el proceso de cambio que vive actualmente el país, especialmente referidos a la necesidad de la formación de un nuevo ciudadano, que debe formarse bajo un nuevo enfoque integral hacia la búsqueda del deber ser del educador del Sistema Educativo Ecuatoriano, desde el que se desempeñará como maestro de educación inicial hasta el que será docente universitario (Christian Gabriel Verdugo-Coronel, 2021) Ver Página 4. del presente artículo.</p>	<p>Los docentes no reciben ninguna capacitación, a través de cursos, seminarios o conferencias sobre la neurociencia y su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje</p>
ENTREVISTA	OBSERVACIÓN	MARCO TEÓRICO	ANÁLISIS DEL MAESTRANTE
<p>3. Podría señalar algunas actividades relacionadas con la Neurociencia que los docentes aplican en el aula de forma cotidiana. <i>No, Bueno pues yo realizo mis actividades de acuerdo a la capacidad pues de los niños que van, que están en este nivel, planifico mis actividades de manera, como le digo, que los niños puedan entender y de mi parte yo lo realizo de la mejor manera para que ellos puedan continuar en sus estudios y sigan así en adelante.</i></p>	<p>Durante el tiempo de investigación se observa que los docentes de la institución investigada, no realizan de manera conciente en las clases actividades relacionadas con la neurociencia</p>	<p>la Psicóloga y Pedagoga Celia Rodríguez Ruiz, destaca la relevancia de los principios de la neurodidáctica. •El primero de los principios es, que el aprendizaje requiere un papel activo del que aprende; esto se puede lograr aplicando una gama variada de técnicas que incentivan otro tipo de actividad neuronal en el cerebro, dichas técnicas deben salir de lo común, en las cuales el papel del que aprende es activo, por ejemplo la técnica del ABP (proyectos), la técnica del ABP (problemas), Enseñanza por proyectos, la Lluvia de ideas, La clase invertida, Grupos reducidos y aprendizaje cooperativo, etc.</p>	<p>Los docentes, al impartir sus clases no utilizan los fundamentos de la neurociencia, ni aplican la neurodidáctica, sino que cada docente, enseña de acuerdo a su capacidad, preparación y experiencia adquirida, tratando de hacerlo lo mejor posible dentro de sus sus habilidades y destrezas y experiencia, pero limitados al escaso conocimiento de la neurociencia y la neurodidáctica</p>

ENTREVISTA	OBSERVACIÓN	MARCO TEÓRICO	ANÁLISIS DEL MAESTRANTE
<p>4. ¿Tiene usted conocimiento acerca de los principios de la neuro didáctica? <i>Los docentes entrevistados responden que No, o también desconozco del tema</i></p>	<p>Se Observa que los docentes no aplican los principios de la neurodidáctica durante el desarrollo de la clase</p>	<p>De acuerdo con María Nela Paniagua, la neurodidáctica es una rama de la pedagogía basada en las Neurociencias, que otorga una nueva orientación a la educación que tiene como propósito diseñar estrategias didácticas y metodológicas más eficientes que promuevan un mayor desarrollo cerebral o mayor aprendizaje en los términos que los educadores puedan interpretar (Paniagua, 2013). Ver Páginas 10 y 11 del</p>	<p>La mayoría de docentes desconocen del tema de la neurodidáctica, lo que dificulta la aplicación de los principios de la neurociencia en el aula para obtener aprendizajes significativos.</p>
ENTREVISTA	OBSERVACIÓN	MARCO TEÓRICO	ANÁLISIS DEL MAESTRANTE
<p>5. A su criterio, ¿Qué rol cumple el alumno en el proceso de aprendizaje? <i>.Bueno en el proceso de aprendizaje el rol que cumple el alumno es pues, o sea aprender, aprender porque el niño viene con una formación bastante simple, entonces en la escuela lo que uno imparte es una formación un poco más concreta . En realidad, yo trabajo con bastante material didáctico ya entonces, si ellos tienen que ser el protagonista de su propio aprendizaje.</i></p>	<p>Se observa que los docentes aplican metodos tradicionales, pero, a pesar de ello en ocasiones deobserva que el alumno se convierte en protagonista del aprendizaje</p>	<p>La neurodidáctica supone un cambio en el paradigma educativo tradicional. La neurodidáctica supone cambiar el sistema tradicional, modificar los modelos de enseñanza arcaicos y tradicionales que no consideran las bases neurales que subyacen al aprendizaje (Rodríguez Ruiz, 2019) Ver Páginas 12 y 13 del presente artículo.</p>	<p>Aun cuando los docentes no aplican conscientemente los principios de la Neuodidáctica, se intenta cambiar en algo el método tradicional, pero los docentes se ven limitados a no considerar otras opciones debido al desconocimiento de la neurociencia. Al mismo tiempo a pesar de no conocer los principios de la neurodidáctica la mayoría de docentes consideran que el alumno cumple un rol fundamental en el proceso de aprendizaje, ya que todos concuerdan en que los niños y niñas tengan un rol protagónico en el proceso educativo</p>

ENTREVISTA	OBSERVACIÓN	MARCO TEÓRICO	ANÁLISIS DEL MAESTRANTE
<p>6. Uno de los principios de la neurodidáctica dice que: Para que se produzca un verdadero aprendizaje es fundamental que los niños y niñas sean los protagonistas del proceso y los responsables del mismo. ¿Cómo ha realizado usted este proceso?</p> <p><i>Bueno por el momento se imparte los contenidos que están priorizados en esta etapa no, pero de todas maneras e, uno también se refuerza con nuevos conocimientos para poderles realizar una enseñanza más eficiente</i></p>	<p>Se observa que la mayoría de los docentes son los protagonistas de la clase más no lo es el educando, esto debido a que se rigen a un modelo vertical en donde la exposición magistral del docente se lleva todo el protagonismo.</p>	<p>•El tercer principio dice: Para que se produzca un verdadero aprendizaje es fundamental que los niños y niñas sean los protagonistas del proceso y los responsables del mismo: (Rodríguez Ruiz, 2019). Esto en cuanto en un sistema tradicional generalmente el protagonista del proceso es el docente y no el alumno. Ver Páginas 13 y 14 del presente artículo</p>	<p>Los docentes se rigen a un modelo tradicional en donde el protagonista principal es el docente y los alumnos quedan relegados al papel de receptores pasivos u oyentes.</p>
ENTREVISTA	OBSERVACIÓN	MARCO TEÓRICO	ANÁLISIS DEL MAESTRANTE
<p>7. Aplica solo la exposición de contenidos para impartir el aprendizaje.</p> <p><i>No, Bueno pues yo realizo mis actividades de acuerdo a la capacidad de los niños que asisten, planifico mis actividades de manera, como le digo, que los niños puedan entender .</i></p>	<p>Durante el tiempo de investigación se observa que los docentes de la institución investigada, aplican no solo la exposición de contenidos en clases sino también algunas actividades lúdicas</p>	<p>De acuerdo con María Nela Paniagua, la neurodidáctica es una rama de la pedagogía basada en las Neurociencias, que otorga una nueva orientación a la educación que tiene como propósito diseñar estrategias didácticas y metodológicas más eficientes que promuevan un mayor desarrollo cerebral o mayor aprendizaje en los términos que los educadores puedan interpretar (Paniagua, 2013). Ver Páginas 10 y 11 del presente artículo</p>	<p>Si bien es cierto que los docentes no aplican consistentemente los principios de la Neurociencia en el proceso de enseñanza sin embargo, utilizan otros recursos didácticos para facilitar el aprendizaje como son: actividades lúdicas y trabajo grupal, aparte de la exposición de contenidos tradicional.</p>

ENTREVISTA	OBSERVACIÓN	MARCO TEÓRICO	ANÁLISIS DEL MAESTRANTE
<p>9. ¿Considera usted correcto afirmar que, los estados emocionales de los niños y niñas van a determinar de forma relevante su aprendizaje?, ¿Por qué?</p> <p><i>Si el estado de ánimo de los niños es muy importante para que sigan adelante, pues si el niño está mal emocionalmente pues no va a responder y va a tener dificultades en su aprendizaje.</i></p>	<p>Se observa que los docentes dan importancia al estado emocional de sus alumnos en el desarrollo de las clases</p>	<p>El cerebro límbico, clasificado como el cerebro medio o cerebro emocional. Caracterizado por desarrollar procesos emocionales y estados de calidez, amor, gozo, etc. básicamente es el motor de las motivaciones ya que permite poner el tiempo pasado en presente, proceso básico para el aprendizaje a través de la emoción. (Reyes Quezada.). Es innegable que las emociones del alumno influyen en su aprendizaje ya que uno de los principios de la neurodidáctica manifiesta que "Las emociones tienen una gran implicación en el aprendizaje. Los estados emocionales de los niños y niñas"</p>	<p>La mayoría de docentes consideran correcto afirmar que, los estados emocionales de los niños y niñas determinan de forma relevante su aprendizaje, siendo este criterio coincidente con lo que dicta la neurociencia, no obstante, los docentes manifiestan esta respuesta de forma espontánea y superficial, respondiendo intuitivamente, más no lo hacen basándose en razones argumentadas científicamente, como los principios de la neurodidáctica.</p>
ENTREVISTA	OBSERVACIÓN	MARCO TEÓRICO	ANÁLISIS DEL MAESTRANTE
<p>10 ¿Considera usted como docente, que necesita capacitación en el tema de la neurociencia, y la tecnología, como una alternativa para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje?</p> <p><i>Bueno en los últimos años se ha visto. Es muy necesario una capacitación, si hay esta oportunidad pues que mejor, que haya alguien que nos capacitará, la verdad que sobre la neurociencia quisiera saber el funcionamiento del cerebro de cada estudiante, conocer para poder actuar con cada uno de ellos.</i></p>	<p>Se observa falencias en el proceso de enseñanza aprendizaje que imparten los docentes en la unidad educativa investigada.</p>	<p>La Neurociencia en relación al proceso de cognición, entendiéndolo como el proceso relacionado a la acción y efecto de conocer, se lo relaciona directamente con la disciplina de la Neurociencia esto debido a que, la cognición es una facultad que tienen los seres humanos para procesar información iniciando con la percepción, la experiencia y los rasgos subjetivos que nos ayudan a valorar y considerar ciertos aspectos en detrimento de otros. (Ecoembes, 2018) Ver Página 10 del presente artículo</p>	<p>La totalidad de los docentes coinciden en manifestar que requieren una capacitación básica sobre la temática de la neurociencia para introducirse en el campo de la neuroeducación. Todos los docentes manifiestan su aceptación y agrado por conocer lo necesario sobre la neurociencia de tal forma que les permita mejorar la calidad de la enseñanza impartida.</p>

8. CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis realizado de la información recolectada se establecen las siguientes conclusiones:

Se concluye que, de acuerdo a los datos obtenidos a través de la entrevista aplicada a los docentes, éstos carecen de conocimientos básicos sobre la neurociencia y neurodidáctica para aplicarlos en el proceso de enseñanza aprendizaje, en la Unidad Educativa Gabriel García Moreno del cantón Cotacachi.

Los niveles de formación y actualización constante en conocimientos de los docentes de la institución educativa en estudio, aun dejan ver indiscutibles insuficiencias, como es por ejemplo, que la mayoría de los docentes desconocen lo que es la Neurociencia y su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos, de igual forma ignoran los principios de la neurodidáctica y su aplicación, esto debido a lagunas en su formación profesional o también a la falta de cursos especializados de formación académica permanente para el docente.

Los resultados obtenidos en esta investigación indican la necesidad de planificar y ejecutar cursos de formación continua en el campo de la neurociencia, que aporten al mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje, en la unidad educativa investigada.

Finalmente, otro aporte substancial que se propone es la realización de conferencia magistral a directivos y docentes de la unidad educativa investigada destacando la importancia del conocimiento de la neurociencia y su aplicación dentro del proceso educativo.

9. ALTERNATIVAS

Propuestas de plan de acción de los principios generales de la Neurociencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- a. Sugerir a las autoridades del Ministerio de Educación, solicitar a las universidades que las facultades de Ciencias de la Educación, incluyan en sus mallas curriculares la asignatura de neurociencia en la formación de los docentes.
- b. Proponer a las autoridades de la U.E. investigada, que contacten a personas especializadas para que se impartan seminarios sobre el tema de la Neurociencia.
- c. Se propone aportar con la elaboración de una síntesis de la presente investigación, destacando la importancia del conocimiento sobre las bases teóricas de la neurociencia para entregar a los docentes de la unidad educativa investigada, aportando como una alternativa válida sobre las orientaciones fundamentales de la neurodidáctica, aplicadas específicamente en las aulas de enseñanza, para una mejor metodología por parte del docente, desarrollando el interés y comprensión de las asignaturas por parte del alumno.
- d. Describir las alternativas que permiten guiar a los docentes sobre, el ¿cómo ellos pueden aplicar cada uno de los principios de la neurodidáctica en el proceso de

enseñanza aprendizaje? Esto debido a que generalmente se menciona, el ¿Qué es lo que se debe aplicar o hacer? en el proceso de enseñanza, por ejemplo, se sabe que el aprendizaje del alumno requiere un papel activo del que aprende, pero ¿Cómo lograr un papel activo de ese alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje?, de allí, que se propone las siguientes estrategias, que permiten contestar el ¿Cómo aplicar los principios mencionados? Descritos a continuación:

Pertinente al Primer principio:

En el que se manifiesta que; el aprendizaje requiere un papel activo del que aprende; los maestros pueden explotar técnicas que dinamicen la utilización de los sentidos, provocándose un ambiente de satisfacción en los estudiantes, en donde se produzcan en el cuerpo chispazos de dopamina (hormona del placer) que le provocan al estudiante el gusto por aprender; influyendo esto directamente en una mejor retentiva de las actividades realizadas.

Por ejemplo, si los estudiantes están adoptando un rol pasivo, el maestro puede utilizar la técnica del uso de las manos en diferentes juegos, como los aplausos y la simulación de tonos mediante el uso de las manos y el cuerpo que simule distintos sonidos, aquí se estimula el tacto por el contacto de las manos con el resto del cuerpo, el oído por el sonido producido al contacto de las manos, y la vista a través del movimiento realizado con las manos y los brazos para producir un sonido, concretamente esta técnica bien aplicada, permite aplaudir, simular el sonido de un tren, el galope de un caballo, o compases simples pero que impactan al estudiante, esta técnica es muy recomendable con los niños de los primeros años de EGB.

Pertinente al Segundo Principio:

En lo que respecta a este segundo principio de la neurodidáctica se manifiesta que el aprendizaje requiere respeto a los ritmos, intereses, nivel y necesidades de cada uno. Para que se produzca un verdadero aprendizaje es fundamental que los niños y niñas sean los protagonistas del proceso y los responsables del mismo.

Una vez que el docente ha diagnosticado los ritmos de trabajo de los estudiantes, puede aplicar distintas técnicas que le permitan trabajar de forma consensuada con todo el conjunto que conforma la clase, una de estas técnicas es la asignación de distintas actividades a determinados alumnos según como han sido valorados en su perfil, en pro del logro de un objetivo común para todos, propiciando el aprendizaje cooperativo.

Refiriéndose a este principio de la Neurociencia en específico, el docente debe evitar a toda costa comparar a un alumno con otro por ejemplo, Pepe te felicito has realizado la tarea tres veces más rápido que Carlos, esto sería un error por parte del docente, pues esto implica en la mente de Pepe un sentimiento de recompensa y en la mente de Carlos se genera un sentimiento de rechazo y frustración por no lograr cumplir un objetivo a tiempo, más bien el tutor debe elogiar a los dos por igual ya que cada uno tiene su propio ritmo de desarrollo, crecimiento, evolución, y cada uno tiene sus propios talentos, el docente no debe forzar a todos los estudiantes a tener un ritmo de trabajo por igual, pero si a captar un mismo tipo de conocimiento por igual aun cuando estos se adquieran con el desarrollo a diferentes ritmos de trabajo.

Se debe estar consciente que los alumnos son únicos y tienen sus propios ritmos de evolución y cada alumno va a desarrollarse justo en su momento y cuanto más tranquilo sereno, acompañado y respetado es el alumno, con más facilidad, felicidad y emoción el estudiante logrará captar el contenido de la clase en forma correcta.

De igual forma se recomienda aplicar este segundo principio, tomando en cuenta el siguiente ejemplo, si el docente de ECA (Educación, Cultural y Artística), tiene pensado elaborar actividades de dibujo artístico, primero realizará un diagnóstico que le permita saber si es viable efectuar la actividad propuesta, después procederá a aplicarla en el aula, donde los estudiantes deberán elaborar el dibujo de un paisaje en una cartulina de tamaño formato A2, concretamente utilizando la técnica del puntillismo; dicho paisaje está compuesto por una entrada o acceso a un corredor en el que se pueden ver algunos árboles que son frondosos y llamativos de tamaño medio, ubicados a un costado del pasillo que sigue después del mencionado acceso, y para ello el profesor realiza las orientaciones a sus alumnos referentes al contenido y técnicas que les permitan realizar la actividad con éxito.

Después de esto todos los integrantes de la clase se encontraran realizando la misma actividad pero a distintos ritmos, a esto si durante el desarrollo de la actividad el docente se encuentra con el caso que hay alumnos a los cuales les cuesta mucho llevar el ritmo de otros compañeros el docente puede optar por seguir impartiendo el mismo tipo de conocimiento para realizar exactamente la misma actividad (realizar un dibujo en una cartulina de formato A2 aplicando la técnica del puntillismo) pero con un menor grado de intensidad, o sea en este caso ya no dibujarían el acceso ni el corredor sino simplemente la vegetación nuevamente con las debidas orientaciones del caso por parte del docente.

Y si se presentase un caso extremo de un estudiante con un elevado nivel de dificultad en donde el alumno manifieste que para él es imposible realizar esa actividad y que no puede hacerla, a este último comportamiento el docente debe estar consciente de que el estudiante está estresado y expresa una negativa frente al hecho de poder realizar esta actividad, lo cual indica que el alumno en esos momentos está produciendo altos niveles de la cortisol (hormona del estrés) que actúan como neuro transmisores al cerebro para elevar el estrés y la frustración en el alumno.

A esto el docente debe procurar contrarrestarlo con la estimulación de las emociones positivas que estimulen la producción de oxitocina (la hormona de los vínculos, de la empatía) la cual hace que el docente se convierta en una persona que lo mira a los ojos y lo escucha sin contradecirlo simplemente escuchándolo al estudiante, es allí cuando el docente procurará que el estudiante medite, luego es recomendable que el docente proceda a darle al estudiante palabras de aliento haciéndolo ver que es posible que él realice la actividad y de esta forma el docente puede potenciar la oxitocina de las relaciones humanas entre estudiante y maestro.

En este último caso el docente nuevamente puede optar por seguir impartiendo el mismo tipo de conocimiento para realizar exactamente la misma actividad (realizar un dibujo en una cartulina de formato A2 aplicando la técnica del puntillismo) pero con un menor grado de intensidad en este caso solo dibujará una hoja del árbol que más le llame la atención al estudiante. Al final en todos los casos se imparte el mismo contenido con la misma técnica los mismos materiales, pero respetando los distintos ritmos de aprendizaje, en donde el estudiante es el principal protagonista y responsable de este proceso,

consiguiendo en todos los casos el logro del objetivo que el docente se planteó desde un principio el cual es; que el estudiante conozca cómo aplicar la técnica del puntillismo a través de la elaboración de un cuadro paisajístico elaborado en una cartulina marfil de formato tamaño A2.

Pertinente al Tercer principio:

El cual manifiesta que, los avances en Neurociencia demuestran que el aprendizaje requiere exploración, búsqueda de sentido, razonamiento y comprensión. Ya que la mera exposición de contenidos no es aprendizaje. En este caso también se puede acudir a motivaciones intrínsecas que permiten al estudiante conocer sobre el tema planteado, generándole placer y satisfacción mientras aprende y explora y va entendiendo el tema de clase, lo cual ayuda a que encuentre un sentido a los contenidos tratados.

En este caso el docente puede introducir el tema de las ecuaciones contando a sus alumnos la historia de las ecuaciones haciendo volar la imaginación del alumno mientras los va introduciendo en la temática, después el docente puede generar un debate guiado rápido y moderado sin salirse del tema de clase, luego puede iniciar un diálogo que le permita dar a conocer para que se utilizaban estos conocimientos de las ecuaciones en sus orígenes y más aún como se utilizan hoy en día.

Seguidamente el docente procede a interactuar e impartir los contenidos propiamente dichos de la temática que permitan al alumno entrar en un proceso de razonamiento y comprensión y finalmente puede utilizar una técnica de participación grupal con no más de tres alumnos por grupo, en dónde se debata sobre la solución de ejemplos de ecuaciones, utilizando un juego que estimule las emociones del estudiante, este juego puede ser por ejemplo la descripción de la elaboración, comparación y resolución de dichas ecuaciones con ejemplos de la vida cotidiana, sobre las líneas rectas que representen las ecuaciones de primer grado, en algunas de las múltiples posibles posiciones en las que se pueden representar.

Inmediatamente el docente puede hacer que el alumno estimule su creatividad dando ejemplos de que casos podrían representar esas ecuaciones de primer grado, por ejemplo, puede imaginarse que es la línea recta que forma el trayecto de una vía ferroviaria, otro estudiante puede imaginar y sustentar según el resultado de la gráfica de la ecuación propuesta que el resultado de la ecuación de primer grado es una recta que representa un tubo de agua potable que sube desde la base de un medidor hasta el segundo piso de una vivienda, otro puede imaginar que la ecuación planteada representa una recta formada por la trayectoria de una carretera que une dos lugares en línea recta, y así pueden haber muchos ejemplos que ayuden al docente a realizar estas actividades que permiten poner en práctica este principio de la neurodidáctica.

Pertinente al Cuarto principio:

El siguiente principio de la neurodidáctica[‡] dice; Las emociones tienen una gran implicación en el aprendizaje. Los estados emocionales de los niños y niñas van a determinar su aprendizaje. (Rodríguez Ruiz, 2019). Bien para esto el docente debe trabajar en seis emociones, debiendo potenciar algunas de ellas y evitar otras:

La primera es el miedo el cual se debe evitar en la generalidad de situaciones.

La segunda es la aversión o rechazo que de igual forma debe saberse en qué situaciones evitarse y en qué situaciones potenciarse.

La tercera emoción es la sorpresa considerada como una emoción neutral ya que depende de la situación.

La cuarta emoción es la alegría, la cual el docente debe procurar potenciar en todo momento.

La quinta emoción es la ira, que por lo general es perjudicial debe ser evitada a toda costa por el docente. La sexta emoción es la tristeza, la cual no es aconsejable para un buen desarrollo de las actividades de clase.

Otro aspecto importante que se debe resaltar es que el docente debe saber diferenciar entre lo que es emoción, sensación y el sentimiento, siendo que la emoción es una respuesta psicofisiológica de acoplamiento a determinados estímulos, en cambio las sensaciones son las reacciones fisiológicas reveladas en el cuerpo al momento después de sentir dicha emoción o sea que la sensación es la representación fisiológica de la emoción y las sensaciones pueden tener manifestaciones características como el sonrojarse, el ponerse pálido, las sudoraciones, las palpitaciones etc.

A todo esto, nuevamente citando a Marilina Rotger en su libro Neurociencias Neuroaprendizaje en donde manifiesta; “Históricamente las personas hemos vinculado nuestras emociones, sensaciones y sentimientos con el corazón, pero la verdad es que el cerebro es el órgano que comanda y dirige todo lo relacionado con ello, mientras que el corazón sólo manifiesta, con la aceleración y las palpitaciones, lo que ocurre “allí arriba” en nuestra cabeza. (Rotger, 2017)

Algunas recomendaciones que ayudan a las emociones son, por ejemplo: Hacer que el estudiante sienta una emoción a través de la sensación y elija con su cerebro racional el sentimiento para transitarla y lograr mayores respuestas emocionales en lugar de mayores reacciones emocionales, desembocando así en lo que se conoce como la gestión de la inteligencia emocional.

Una segunda recomendación es hacer que el docente procure que el educando se rodee de olores agradables, esto debido a que el sistema límbico es la parte del cerebro que procesa directamente el sentido del olfato por esta razón le encantan los olores y fragancias

[‡] Ver punto [5.3.1](#).

agradables y se repelen los olores que causan repulsión o desagrado. Siendo favorable que el estudiante se rodee de olores agradables lo cual lo estimulará para tener emociones y sensaciones agradables que desemboquen en una predisposición al aprendizaje.

Las actividades mencionadas contribuyen para que el educando pueda sentir notables situaciones de placer en lugar de contextos de amenaza, de esta forma el sistema límbico se encontrará más motivado y el estudiante más predispuesto de forma positiva al proceso de enseñanza aprendizaje.

Pertinente al Quinto principio:

En el que se manifiesta que el papel de las neuronas espejo en el aprendizaje es indiscutible, estas neuronas son las que se activan cuando un individuo realiza una acción, pero con una particularidad, que estas neuronas también se activan, cuando sin realizar la acción, la persona observa la ejecución de la misma acción realizada por otro individuo. Estas neuronas se llaman así porque funcionan como un espejo al reflejar la acción del otro, significando esto que mientras observamos ciertas acciones estamos haciendo en nuestra mente las mismas conexiones que si las hiciéramos nosotros mismos (Rodríguez, n.d.).

Un ejemplo de lo descrito es, cuando las neuronas espejo detectan el movimiento de las manos de otras personas y enseñan a las propias a imitarlas, y es que las neuronas espejo desde que nacen se dedican a perfeccionar este arte, por ejemplo, cuando se hace un chasquido con los dedos. Pero el papel de las neuronas espejo es mucho más complejo e importante va mucho más allá que solamente repetir movimientos, en realidad tienen un rol mucho más profundo y sofisticado, éstas no solo pueden identificar movimientos sino también las intenciones que hay detrás de dichos movimientos, lo que acarrea implicaciones sorprendentes, aun cuando la persona que observa no se dé cuenta de eso debido a que este es un mecanismo que lo ejecuta muchas de las veces de forma inconsciente.

Todo lo mencionado referente a las neuronas espejo, tiene muchas implicaciones pedagógicas dentro del ámbito educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje, relacionando directamente al docente y el alumno con el cual interactúa permanentemente, en donde se recomienda que el docente tome en cuenta los siguientes aspectos:

Sonreír en clase, promoviendo el contagio emocional y la empatía. Mostrar entusiasmo por su asignatura, estimulando que el yo y el otro se fundan a nivel neuronal. Tener grandes expectativas sobre sus alumnos ya que las neuronas espejos de sus alumnos se lo retribuirán. Ser comprensivo con algunas de las conductas de sus alumnos, ya que por naturaleza ellos acabarán de madurar pasados los 20 años de edad y algunos más todavía. Se aconseja acompañar el aprendizaje con gestos complementarios ya que ello estimula sus neuronas espejos y favorece su aprendizaje.

Refiriéndose al análisis del tercer cerebro como lo manifiesta Carlos Reyes es importante destacar nuevamente, que el Neocórtex está formado por dos hemisferios el izquierdo y el derecho que son asimétricos e inversamente funcionales y los hemisferios se encuentran separados por la línea entre los hemisferios cerebrales.

Hemisferio izquierdo: es la parte que se encarga de reconocer letras, conjuntos de palabras, formar frases para diálogos, capacidad de lectura, operaciones matemáticas y lógicas, es por ello que el docente debe considerar que, para tratar temas que involucren asignaturas que tengan que ver con pensamiento analítico, lógica, lenguaje, matemáticas, lectura, Razonamiento y números en general. Se debe tener en cuenta que los aspectos relacionados a estos temas están ubicados en el hemisferio izquierdo del educando.

Hemisferio derecho: es un hemisferio que integra facultades sobre la dimensión espacial, sensaciones, prosodia, sentimientos y habilidades sonoras y visuales, necesarias para el desarrollo artístico y musical. Por esta razón el docente debe considerar que para tratar temas que involucren asignaturas que tengan que ver con pensamiento holístico, intuición, creatividad, arte, música, formas. Se debe tener en cuenta que los aspectos relacionados a estos temas están ubicados en el hemisferio derecho del educando.

Entendido el funcionamiento descrito anteriormente es fundamental recalcar otro aspecto, y es diferenciar que no es lo mismo hablar de la mente y del cerebro, en la mente se dan forma a las ideas es un canal de salida y comunicación desde dentro hacia afuera, en cambio el cerebro es quien toma las decisiones, es al cerebro al que se le tiene que gestionar o direccionar la información y estímulos para obtener la respuesta deseada, esto se logra no manipulando la mente sino llegando con más formalidad y técnica a los ejes integrados en un todo en el cerebro del educando.

Atendiendo al funcionamiento de los hemisferios los cuales tienen su lateralidad cruzada, en otras palabras, que a pesar de ser innegable que nuestro cerebro funciona como un todo, este gobierna de forma cruzada y es más fácil comunicarse con el cerebro utilizando su propio lenguaje, ya he mencionado anteriormente las competencias atribuidas a cada hemisferio del cerebro, para ello el docente debe tener en cuenta estas funciones recalco predominantes no exclusivas de uno u otro de los hemisferios del cerebro por ejemplo para impartir conocimiento de asignaturas vinculadas al hemisferio derecho como: la fantasía, el dibujo y la música, puede apoyarse en la ubicación del contenido de la asignatura en dirección al lado izquierdo del educando ya que es el hemisferio derecho el que gobierna estas funciones.

En el caso contrario para impartir conocimiento de asignaturas vinculadas al hemisferio izquierdo como: la matemática, razonamiento y la lectura, puede apoyarse en la ubicación del contenido de la asignatura en dirección al lado derecho del educando ya que es el hemisferio izquierdo el que gobierna estas funciones.

De esta manera se demuestra de forma Práctica la íntima relación existente entre la neurociencia y el proceso de enseñanza aprendizaje. Esperando que el presente artículo sirva para lograr la materialización de los objetivos planteados y poder servir como un referente para todos los docentes y demás personas interesadas en temas que tengan pertinencia con esta investigación.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Christian Gabriel Verdugo-Coronel, A. C.-A. (abril de 2021). *REVISTA CIENTIFICA DOMINIO DE LAS CIENCIAS*. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1638>

Ecoembes. (30 de 11 de 2018). *Ecoembesempleo.es*. Obtenido de capacidades cognitivas: <https://ecoembesempleo.es/capacidades-cognitivas/>

EStapé, D. M. (s.f.). *Directivos CEDE*. Obtenido de La nueva agenda del directivo el efecto de la tecnología y las redes sociales (XX Congreso CEDE): <https://www.youtube.com/watch?v=VWkSMHoK-Ns&list=PL5eVLC5b33UX6x4VOsVmpe-QL81tISKan&index=2&t=96s>

Fernandez, J. (27 de 08 de 2020). *Baptist Health South Florida*. Obtenido de BAPTISTHEALTH.NET: <https://baptisthealth.net/baptist-health-news/es/datos-acerca-del-cortisol-la-hormona-que-combate-el-estres-ayuda-a-mantener-saludable-el-metabolismo-y-el-sistema-inmunologico/>

Flores Davis, L. E. (11 de 2010). *El placer de aprender*. Obtenido de Revista electrónica educare: <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194115343004.pdf>

Fundación CEDE, L. n. (s.f.). *Fundación CEDE*. Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=VWkSMHoK-Ns&list=PL5eVLC5b33UX6x4VOsVmpe-QL81tISKan&index=2&t=96s>

Gil, R. (30 de 05 de 2022). *La Nueva España*. Recuperado el 05 de 06 de 2022, de <https://www.lne.es/salud/guia/2022/05/30/son-hormonas-afectar-salud-hay-66691225.html>

Khan Academy. (12 de 03 de 2014). *www.khanacademy.org*. Obtenido de <https://es.khanacademy.org/science/biology/human-biology/neuron-nervous-system/v/anatomy-of-a-neuron>

López-Ramírez CE, A.-A. J.-P. (06 de 2014). *Oxitocina, la hormona que todos utilizan y que pocos conocen*. Obtenido de Ginecol Obstet Mex. 2014;82(07):472-482.: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2014/gom147f.pdf>

Marina, J. A. (1 de 12 de 2012). *Artículos en prensa*. Recuperado el 19 de 08 de 2022, de Neurociencia y Educación: <https://www.joseantonioamarina.net/articulos-en-prensa/neurociencia-y-educacion/>

McIntosh, J. (28 de 08 de 2021). *Medical News Today*. Obtenido de Medical News Today: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/291259>

MedlinePlus. (s.f.). *MedlinePlus Información de salud para uated*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002261.htm#:~:text=Es%20una%20capa%20aislante%2C%20o,lo%20largo%20de%20las%20neuronas.>

- Mosquera Gende, I. (13 de 12 de 2018). *UNIR la universidad en internet*. Obtenido de <https://www.unir.net/educacion/revista/la-neurotecnologia-educativa-explicada-por-la-experta-maria-angeles-gomez-climent/>
- Naradigital. (22 de 01 de 2021). *Nara*. Obtenido de nara: <https://www.naradigital.es/blog/detalle-noticias/2547/dopamina-esencial-para-el-organismo>
- NEPSA. (15 de 03 de 2016). *NepSA Rehabilitación Neurológica*. Recuperado el 22 de 04 de 2022, de Nepsa.es: <https://nepsa.es/areas-y-funciones-cerebrales-v-corteza-prefrontal-dorsolateral/>
- Neurociencia, J. C. (07 de 01 de 2014). *Las neuronas espejo y la educación | Escuela con cerebro*. Obtenido de Las neuronas espejo en el aula: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2014/01/07/neuronas-espejo-en-el-aula/>
- NIH . (17 de 10 de 2019). *Instituto Nacional de la Salud infantil y Desarrollo Humano*. Obtenido de <https://espanol.nichd.nih.gov/salud/temas/neuro/informacion/areas>
- Olaya, A. R. (06 de 03 de 2017). *Tercera Información*. Obtenido de Neuroguerra: <https://www.tercerainformacion.es/opinion/06/03/2017/neuroguerra/>
- Paniagua, M. N. (2013). *FIDES ET RATIO*. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v6n6/v6n6_a09.pdf
- Pulamarín, J. J. (2012). *Sensación y percepción en la construcción del conocimiento. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*. Recuperado el 30 de 04 de 2022, de Sophia, Colección de Filosofía de la Educación: <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846102006.pdf>
- Quimica.es. (s.f.). *Quimica.es*. Obtenido de Quimica.es: <https://www.quimica.es/enciclopedia/Cognici%C3%B3n.html>
- RAE Real Academia Española. (2021). *DEL RAE*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/sinapsis?m=form>
- Reyes Quezada., C. A. (2019). *LA DIMENSIÓN OCULTA DE UN MARKETING CON CIENCIA*. Sevilla, España: PUNTO ROJO LIBROS, S.L. doi:ISBN:978-84-18031-14-4
- Rodríguez Ruiz, C. (2019). *www.educayaprende.com, @educa_aprende*, Celia Rodríguez Ruiz | Psicóloga y Pedagoga. (educa_aprende Pedagoga, Editor) Recuperado el 01 de 03 de 2022, de <https://educayaprende.com/neurodidactica/>
- Rojas-Estapé, M. (19 de 12 de 2021). *Marian Rojas-Estapé*. Obtenido de La nueva agenda del directivo el efecto de la tecnología y las redes sociales (XX Congreso CEDE): <https://www.youtube.com/watch?v=VWkSMHoK-Ns>

Rotger, M. (2017). Neurociencia neuroaprendizaje. Las emociones y el aprendizaje : nivelar estados emocionales y crear un aula con cerebro. En M. Rotger, *Neurociencia neuroaprendizaje. Las emociones y el aprendizaje : nivelar estados emocionales y crear un aula con cerebro* (págs. 17-18). Buenos Aires, Argentina: Editorial Brujas. Obtenido de <https://www.digitialpublishing.com/visor/47249>

SIGNIFICADOS.COM. (10 de 2016). Obtenido de <https://www.significados.com/sinapsis/>

SIGNIFICADOS.COM. (25 de 08 de 2021). Obtenido de <https://www.significados.com/sinapsis/>

Tamayo, M. T. (1993). *Diccionario de la Investigación Científica* (3ra ed.). (BLANCO, Ed.) Mexico, Mexico: LIMUSA. Recuperado el 21 de 08 de 2022

Torres, A. (28 de 02 de 2022). *KEN HUB*. Obtenido de <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/neurotransmisores>

Triglia, A. (26 de 08 de 2016). *Psicología y Mente*. Obtenido de Neurociencias: <https://psicologiaymente.com/neurociencias/hipocampo>

11. ANEXOS

11.1 Entrevista realizada

1. Considerando que la Neurociencia tiene como finalidad estudiar el cerebro y todo el sistema nervioso del cuerpo humano, podría comentar ¿qué conoce usted de esta ciencia?
2. ¿Ha recibido usted algún curso, seminario, conferencia, taller etc., Acerca del tema?
3. Podría señalar algunas actividades relacionadas con la Neurociencia que los docentes aplican en el aula de forma cotidiana.
4. ¿Tiene usted conocimiento acerca de los principios de la neuro didáctica?
5. A su criterio, ¿Qué rol cumple el alumno en el proceso de aprendizaje?
6. Uno de los principios de la neurodidáctica dice que: Para que se produzca un verdadero aprendizaje es fundamental que los niños y niñas sean los protagonistas del proceso y los responsables del mismo. ¿Cómo ha realizado usted este proceso?
7. Aplica solo la exposición de contenidos para impartir el aprendizaje.
8. ¿Cree usted que las emociones del alumno influyen en el aprendizaje?
9. ¿Considera usted correcto afirmar que, los estados emocionales de los niños y niñas van a determinar de forma relevante su aprendizaje?, ¿Por qué?
10. ¿Usted ha notado si sus alumnos sienten satisfacción o miedo durante la evaluación?
11. ¿En el momento de la evaluación cuál es el estado emocional de los alumnos?
12. ¿Qué función cumple la tecnología (TIC) en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura?

13. ¿Considera usted como docente, que necesita capacitación en el tema de la neurociencia, y la tecnología, como una alternativa para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje?

Se agradece su colaboración.

11.2 Enlaces de hipervínculo referentes al contenido consultado.

Hacer control + clic en el enlace y de ser el caso dar un nuevo clic en explorar YouTube

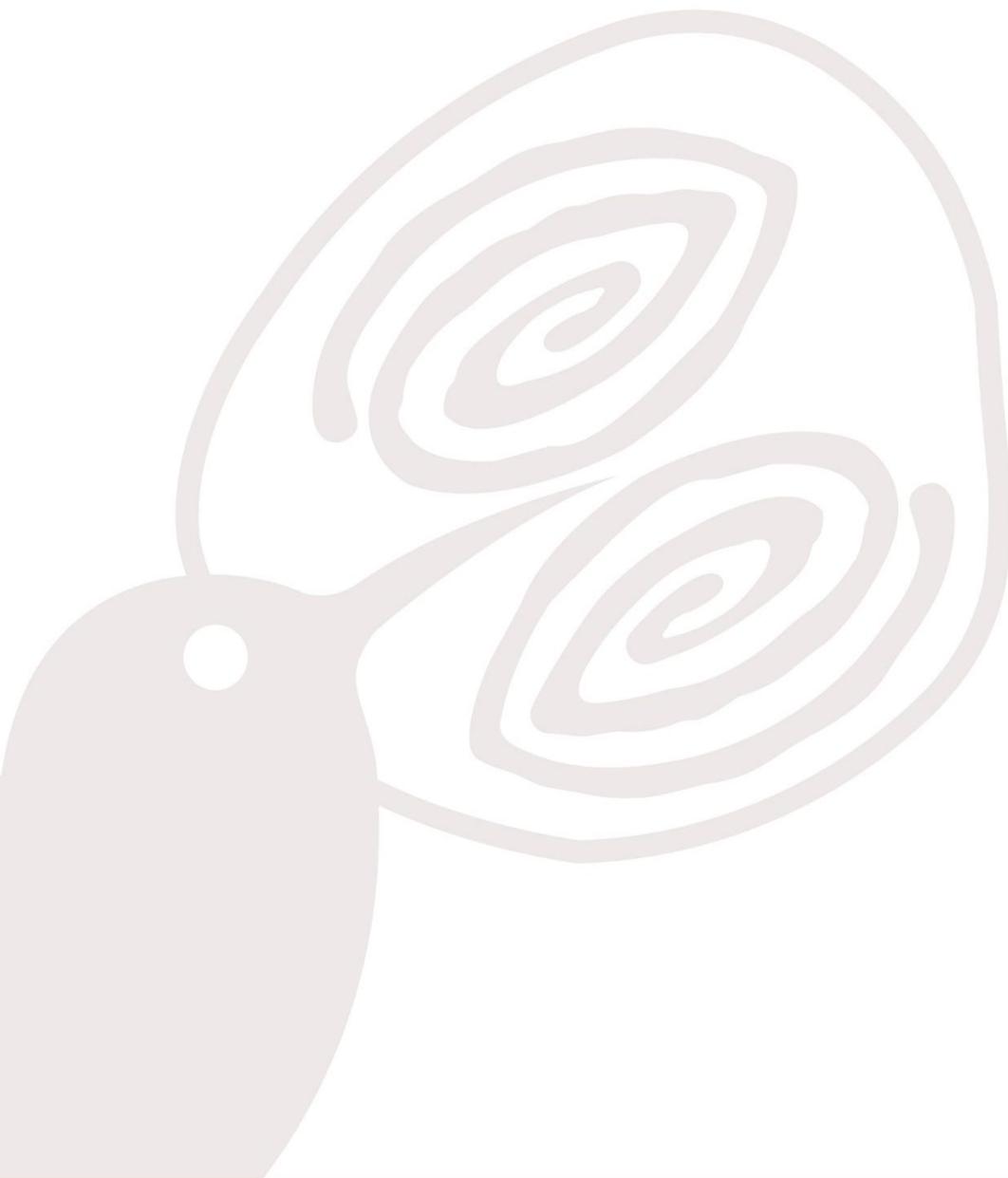
[Ns&list=PL5eVLC5b33UX6x4VOsVmpe-QL81tISKan&index=2&t=96s](https://www.youtube.com/watch?v=6EsjkOHi334)

<https://www.youtube.com/watch?v=6EsjkOHi334>

<https://www.medigraphic.com/pdfs/ginobs/mex/gom-2014/gom147f.pdf>

<https://www.medicalnewstoday.com/articles/es/291259>

https://www.todosuslibros.com/libros/la-dimension-oculta-de-un-marketing-con-ciencia_978-84-09-06244-7



Fecha: septiembre del 2022

Dirigido a: MSc. José Emiliano Flores Nicolalde
Rector de la Unidad Educativa Gabriel García Moreno

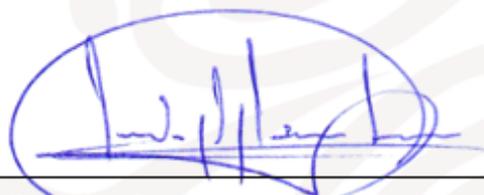
Solicitante: Vicente Camilo Merino Moreno

Petición:

Yo, Vicente Camilo Merino Moreno, con CC: 1103415475, maestrante del programa; MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, Segunda Cohorte, de la Universidad de Otavalo muy comedidamente solicito a usted como Rector de la institución que acertadamente dirige, se digne validar la veracidad de los datos obtenidos en la investigación que he realizado para la elaboración del artículo científico que lleva por tema: **LA NEUROCIENCIA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA UNIDAD EDUCATIVA GABRIEL GARCÍA MORENO**", durante el período académico 2021 – 2022.

Por la atención prestada a la presente desde ya le anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente:



Vicente Camilo Merino Moreno
C.I.: 1103415475