

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA
PLAN FIN DE SEMANA**



TESINA

**Implementación de la Neurodidáctica en los estudiantes de Cuarto Perito
Contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales,
Mazatenango, Suchitepéquez.**

**Por:
Mario Elizandro de León Ruíz
Carné: 9640583**

Mazatenango, Suchitepéquez, octubre de 2020.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA Y ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA
PLAN FIN DE SEMANA**



TESINA

**Implementación de la Neurodidáctica en los estudiantes de Cuarto Perito
Contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales,
Mazatenango, Suchitepéquez.**

Por:

**Mario Elizandro de León Ruíz
Carné: 9640583**

**Lic. Manuel de Jesús Alonzo Roldán
Asesor**

Presentada en examen público de graduación ante las autoridades del Centro Universitario de Suroccidente –CUNSUROC–, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a obtener el título de

Licenciado en Pedagogía y Administración Educativa

Mazatenango, Suchitepéquez, octubre de 2020.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE**

AUTORIDADES

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos	Rector
Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas	Secretaria General

**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO
DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE**

Lic. Luis Carlos Muñoz López	Director
------------------------------	----------

REPRESENTANTES DE PROFESORES

Dr. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera	Secretario
---------------------------------------	------------

REPRESENTANTE GRADUADO DEL CUNSUROC

Lic. Vilser Josvin Ramírez Robles	Vocal
-----------------------------------	-------

REPRESENTANTES ESTUDIANTILES

TPA. Angélica Magaly Domínguez Curiel	Vocal
PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solís	Vocal

COORDINACIÓN ACADÉMICA

Dr. Mynor Raúl Otzoy Rosales
Coordinador Académico

Dr. Eddie Rodolfo Maldonado Rivera
Coordinador Carrera de Licenciatura en Administración de Empresas

Lic. Edín Aníbal Ortíz Lara
Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

M.Sc. José Norberto Thomas Villatoro
Coordinador de las Carreras de Pedagogía

M.Sc. Víctor Manuel Nájera Toledo
Coordinador Carrera de Ingeniería en Alimentos

Ing. Agr. Luis Alfredo Tobar Píril
Coordinador Carrera de Ingeniería en Agronomía Tropical

M.Sc. Karen Rebeca Pérez Cifuentes
Coordinadora Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local

M.Sc. José David Barillas Chang
Coordinador Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales,
Abogado y Notario

Lic. José Felipe Martínez Domínguez
Coordinador de Área Social Humanista

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA

M.Sc. Tania Elvira Marroquín Vásquez
Coordinadora de las Carreras de Pedagogía

Lic. Heinrich Herman León
Coordinador Carrera de Periodista Profesional y
Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por darme vida, salud y sabiduría para superar cada obstáculo y ayudarme a salir adelante en cada faceta de mi vida, por su inmensa misericordia y cuidados que ha tenido hacia mi vida.

A MIS PADRES:

Por su amor, apoyo y comprensión en todos los aspectos de mi vida, por sus consejos, por la buena educación y valores que siempre me han enseñado.

A MI ESPOSA:

Hengly Carlota Boj Ayala por apoyarme en todo momento en mis estudios por su comprensión y buenos deseos de superación en la vida cotidiana.

A MIS HIJOS:

DEDICATORIA

AL CENTRO UNIVERSITARIO:

Por ser la casa de estudio que me ha brindado la oportunidad de formarme como profesional, y ser agente de cambio en los diversos contextos sociales.

A MI ESPOSA:

Hengly Carlota Boj Ayala por brindarme apoyo incondicional, paciencia en todo el proceso educativo, tolerancia en los momentos difíciles, por darme fuerza moral por alcanzar un peldaño más que significa un mejor futuro para mis pequeños tesoros.

A MIS HIJOS:

Desirée Alejandra de León Boj y Denilsón Alexander de León Boj, para que sea yo el ejemplo y que sigan el camino del éxito, demostrando valores y principios morales dentro de la sociedad ¡Dios Bendícelos y condúcelos por un buen camino!

A MI ASESOR:

Lic. Manuel de Jesús Alonzo Roldán, por el acompañamiento durante todo el proceso de EPS, brindándome su apoyo y conocimientos para lograr la culminación de este proceso de formación profesional.

AL DIRECTOR DE LA ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS COMERCIALES, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ.

PEM Rodrigo Adolfo Robles Melgar por ser la persona que me permitió realizar el Ejercicio Profesional Supervisado EPS y ser la fuente de conocimientos y experiencias que han contribuido en mi formación profesional.

“Las doctrinas, criterios y opiniones contenidas en el presente trabajo, son responsabilidad exclusiva del autor”¹

¹Punto quinto del Acta No.02/99 de 04/02/99 del Comité de Tesis de las carreras de Pedagogía del Centro Universitario de Suroccidente.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
RESUMEN.....	i
ABSTRACT	ii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Definición del problema.....	6
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
CAPÍTULO II	
2.1 Descripción Metodológica.....	8
CAPÍTULO III	
3. Marco Teórico.....	10
3.1 Antecedentes y definición de la neurodidáctica.....	10
3.2 ¿La neurodidáctica es una metodología?	14
3.3 ¿Qué es aprendizaje?.....	15
3.4 El rol del educador: (Modificador Cerebral).....	16
3.5 Procesos neuronales en el aprendizaje.....	18
3.6 Condiciones positivas para el aprendizaje humano: la memoria, la imaginación, la cooperación, las emociones, la motivación y la curiosidad.....	22
3.7 El cerebro y los modelos de cerebro	25
3.8 Las neuronas y los procesos neuronales	28
3.8.1 Plasticidad.....	29
3.8.2 Sistema Límbico: Amígdala e Hipocampo	30

3.9 Sustancias de la felicidad.....	30
3.10 Los Neuromitos	32
CAPÍTULO IV	
Análisis y Discusión.....	35
CAPÍTULO V	
5.1 Conclusiones.....	38
5.2 Recomendaciones.....	40
Propuesta No. 1	
5.3 Capacitación a docentes sobre el tema de Neurodidáctica.....	42
5.3.1 Presentación.....	42
5.3.2 Justificación.....	42
5.3.3 Objetivos.....	42
5.3.3.1 General.....	42
5.3.3.2 Específicos.....	42
Propuesta No. 2..	
5.4 Elaboración del horario de cursos aplicando la Neurodidáctica.....	43
5.4.1 Presentación.....	43
5.4.2 Justificación.....	43
5.4.3 Objetivos.....	45
5.4.3.1 Objetivo General.....	45
5.4.3.2 Objetivos Específicos.....	45
5.5 Referencias Bibliográficas	46
ANEXOS	50
a) Instrumento de campo.....	51
b) Graficas	54

RESUMEN

La educación ha sido y es actualmente el pilar fundamental para el desarrollo de los países de primer orden, es un proceso en donde el ser humano se involucra directamente con teorías, metodologías, estrategias, aprendizajes contextuales y significativos, es por ello que el docente moderno debe conocer los cambios que se brindan en la pedagogía a nivel nacional e internacional, para mejorar su contexto educativo a nivel local y nacional, por ende mejorar el nivel de vida de sus habitantes en el país. Con lo expuesto anteriormente y como parte del proceso investigativo derivado del Ejercicio Profesional Supervisado, surge la iniciativa de realizar esta tesina que se titula: Implementación de la neurodidáctica en los estudiantes de Cuarto Perito Contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala.

Se utilizó la metodología cuantitativa durante la investigación y se encuestaron a 11 docentes; la información obtenida se desarrolló en los siguientes capítulos: Planteamiento del problema, descripción metodológica, marco teórico, análisis y resultados, las conclusiones y recomendaciones, referencias bibliográficas y por últimos dos propuestas.

Se pudo comparar la información documental con la observación real en la realización del Ejercicio de Practica Supervisada titulado “Implementación de la neurodidáctica en los estudiantes de Cuarto Perito Contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala”. Se aplicaron las sustancias de la felicidad: Endorfina, serotonina, dopamina y oxitocina. Dando como resultado positivo, la predisposición positiva de los alumnos respecto a los cursos prácticos.

ABSTRACT

Education has been and is currently the fundamental pillar for the development of the countries of the first order, it is a process where the human being is directly involved with theories, methodologies, strategies, contextual and specific learning, that is why the modern teacher You must know the changes that are provided in pedagogy at the national and international level, to improve their educational context at the local and national level, by improving the standard of living of its inhabitants in the country. With the aforementioned and as part of the investigative process derived from the Supervised Professional Exercise, the initiative arises to carry out this dissertation which is titled: Implementation of neurodidactics in fourth grade students. expert accountant from the National School of Commercial Sciences, Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala.

The quantitative methodology was analyzed during the research and 11 teachers were surveyed; The information obtained is found in the following chapters: Problem statement, methodological description, theoretical framework, analysis and results, conclusions and recommendations, bibliographic references and the last two proposals.

It was possible to compare the documentary information with the real observation in the realization of the Supervised Practice Exercise titled "Implementation of the neurodidactic in the students of 4th. expert accountant from the National School of Commercial Sciences, Mazatenango". The substances of happiness were applied: endorphin, serotonin, dopamine and oxytocin. Giving as a positive result, the positive predisposition of the students regarding the practical courses.

INTRODUCCIÓN

En el campo de la pedagogía moderna se tienen aportaciones de todos los países y latitudes del mundo, que se encuentran comprometidos con su constante desarrollo y que han comprobado que solo con la educación de sus habitantes han encontrado el camino para el desarrollo y sostenimiento de sus sociedades.

Partiendo de la necesidad que tiene Guatemala para alcanzar el desarrollo de sus habitantes y mejorar la educación en el país y específicamente a nivel departamental, se realiza esta tesina que tiene como objeto de estudio: Implementación de la Neurodidáctica en los estudiantes de Cuarto Perito Contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala. La investigación de la tesina lleva un orden, el cual se sustenta en los siguientes capítulos.

Con base a la metodología descriptiva utilizada en la investigación, la cual fue analizar los diferentes temas de la problemática planteada de forma cualitativa; por cuanto se interpretaron las repuestas y opiniones obtenidas; y cuantitativa cuando se presentaron los datos estadísticos.

En el primer capítulo se establece el diseño de investigación de la tesina, el cual contiene el planteamiento del problema, definición del problema y los objetivos, tanto general, como específicos de la investigación.

En el segundo capítulo se aborda la descripción metodológica en donde se explica respecto a las técnicas, las herramientas y las fuentes consultadas para sustentar el marco teórico.

En el tercer capítulo se sustenta la base científica a través de investigaciones bibliográficas, y que forma el contenido teórico de la tesina, con temas tales como: Antecedentes y definición de la neurodidáctica, ¿La neurodidáctica es una metodología?, ¿Qué es aprendizaje?, El rol del educador: (Modificador Cerebral), Procesos neuronales en el aprendizaje, Condiciones positivas para el aprendizaje humano: la memoria, la

imaginación, la cooperación, las emociones, la motivación y la curiosidad, El cerebro y los modelos de cerebro, Las neuronas y los procesos neuronales (Plasticidad, Sistema Límbico: Amígdala e Hipocampo), Sustancias de la felicidad y Los Neuromitos.

En el cuarto capítulo se incorpora la tabulación de la información de campo que se realizó a través de boletas de encuestas, que permitió realizar un análisis y discusión de los resultados obtenidos.

En el quinto capítulo se establecen las conclusiones a las que se llegaron al final de la investigación, seguidamente las recomendaciones respectivas; también se realizan dos propuestas como resultado de la investigación: La primera propuesta es una capacitación a docentes sobre el tema de Neurodidáctica y la segunda propuesta es la elaboración del horario de cursos aplicando la Neurodidáctica.

Es importante resaltar que lo más concreto y específico encontrado como hallazgo dentro del estudio de la “Implementación de la Neurodidáctica en los estudiantes de Cuarto Perito Contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala”. Es que la Neurodidáctica no es una guía o metodología, sino que son estrategias que se pueden aprovechar para predisponer positivamente al estudiante, y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje aprovechando las bondades del cerebro y las hormonas de la felicidad. Es de gran aporte como fuente de consulta a los lectores interesados en conocer las estrategias de la Neurodidáctica en el proceso educativo de enseñanza aprendizaje.

CAPÍTULO I

1.1 Planteamiento del problema

En el mundo actual los países de primer orden, han alcanzado su éxito a través de la educación como la base y pilar del desarrollo de sus habitantes y por ende el desarrollo del país; y la educación, para que se pueda impartir necesita de sistemas, niveles educativos, planificaciones, metodologías, procesos, entre otros; y Guatemala no es la excepción en la educación, consta de un sistema educativo complejo, dividido en niveles: Preprimaria, primaria, medio: Ciclo básico y ciclo diversificado. Posteriormente se tiene la educación universitaria en el sector público y/o sector privado; con diferentes carreras a nivel superior.

La presente investigación se realizó en el nivel medio, en el sector público; concretamente en 4º Perito Contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, jornada nocturna, de Mazatenango, Suchitepéquez. Y para obtener una visión general se describen, a continuación, datos históricos del centro educativo. El establecimiento dio inicio en la prestación de servicios educativos, cuando un grupo de docentes gestionan y crean la jornada nocturna preocupados por todas aquellas personas que no podían estudiar en plan matutino por diversas razones como trabajo, familia, horario, etc. El Ministerio de Educación viendo la necesidad de ampliar la cobertura de los servicios educativos; realiza la inauguración de dicho establecimiento, contando en ese tiempo solo con la carrera de Perito Contador, con cuatro años de duración el 19 de enero de 1,959 en el edificio del Instituto Oficial Rafael Landívar en Jornada Matutina.

El centro educativo anteriormente se llamaba “Escuela de Estudios Comerciales” y fue creada para ampliar la cobertura educativa en toda la comunidad de Mazatenango y otros municipios, con ello impulsar el desarrollo a nivel comunitario. Es imprescindible hacer mención que para el buen funcionamiento de la Escuela de Estudios Comerciales jornada nocturna, se gestionó ante la dirección del Instituto Oficial Rafael Landívar, Jornada Matutina, la autorización de la utilización del edificio escolar y un aula para la dirección del nuevo centro educativo nocturno.

El 3 de octubre de 1983 por iniciativa del director el Lic. Juan José Campo Díaz, viendo la necesidad de implementar el ciclo básico, realiza gestiones para su funcionamiento, es así como se incorporan estos grados, quedando entonces una mejor oferta educativa para los jóvenes y adultos que deseaban estudiar y que podían optar por la jornada nocturna. El 31 de octubre de 1983 el mismo director gestiona la carrera de: Secretariado y Oficinista de 3 años. Y en la actualidad la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Jornada Nocturna se encuentra funcionando en la misma dirección, ubicada específicamente en el municipio de Mazatenango del departamento de Suchitepéquez en la 2da. Calle final colonia San Bartolomé zona 2. Para efectos de la investigación en curso se analizará el proceso de enseñanza-aprendizaje que se brinda en el centro educativo y a la vez la propuesta de una estrategia para mejorar el aprendizaje de dicha institución.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el contexto guatemalteco del nivel medio, se tiene el criterio que el proceso de aprendizaje ha perdido su valor y calidad. Se evidencia el poco interés o bajo deseo de brindar una buena enseñanza por parte de los maestros y por ende también del estudiante, porque aún aplican formas de enseñar y aprender ortodoxas, repetitivas y memorísticas; no cumpliendo con uno de sus objetivos principales de insertar a la juventud a la sociedad, para que esta sea productiva. Cuando se habla que el proceso de enseñanza-aprendizaje ha perdido su valor, se refiere que actualmente existen muchos aspectos que demeritan las buenas relaciones y el aprendizaje óptimo entre los elementos educativos; entiéndase estudiante-maestro, maestro-estudiante y padres de familia-maestros. La relación estudiante-maestro en época pasada era de cordialidad, respeto, los estudiantes saludaban al maestro, se cumplían con las tareas asignadas, colocaban atención en el aula, se presentaban con el uniforme de diario, entre otros. En la relación maestro-estudiante; el maestro era el ejemplo modelo, brindando el seguimiento a los valores que se inician en la casa y se terminan en el aula, la conducta del maestro era pulcra, llegaba a la hora puntual de entrada, se quedaba aconsejando a algún alumno que lo necesitara según la magnitud del problema, nunca faltaba a su trabajo; a menos que fuera por enfermedad, no se prestaban para perder tiempo por huelgas, ni se presentaban ebrios al centro educativo.

Y por último la relación padres de familia-maestros; se tenía una relación positiva en la comunicación, los padres de familia llegaban a preguntar por el desenvolvimiento de sus hijos, a recibir notas o calificaciones del avance de sus hijos, y los maestros respondían a las necesidades de los padres de familia; en la actualidad los padres de familia no propician una adecuada comunicación con los maestros o autoridades del plantel, solo tienen alguna relación (si reprueba su hijo) presenta alguna mala nota o calificación; por ende los maestros han perdido el interés de sus alumnos. En la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje se considera a *vox populi* que el nivel académico ha desmejorado en gran porcentaje, que no se enseña como en el pasado, (que ahora cualquier individuo puede graduarse de nivel medio), lo único que les interesa a muchos de los maestros es el salario, que por medio de actividades que realizan para celebrar: Día del cariño, día de la madre, día del padre, rifas, contribuciones para comprar o reparar algo dentro del establecimiento educativo o simplemente devengar un salario del gobierno. Ahora bien, los deseos de algunos maestros por mejorar la calidad de enseñanza se ven reflejados a través de las diferentes metodologías educativas y las cuales se aplican en los diferentes procesos de enseñanza-aprendizaje de los centros educativos. Por lo anteriormente expuesto se tiene la necesidad de experimentar una nueva forma de enseñanza, para lo cual en esta investigación se plantea: ¿Cuál es la probabilidad que la Neurodidáctica facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje en los alumnos de 4to. Perito Contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales?

1.2 Definición del problema

La neurodidáctica es un término innovador y actual que las instituciones educativas europeas como España y algunos países de América como EE.UU. y México, lo están utilizando para mejorar la calidad de la educación. Partiendo en la forma de mejorar la calidad de la educación en el país, se tiene la necesidad de experimentar una nueva forma de enseñanza, para lo cual en esta investigación se plantea: ¿Cuál es la probabilidad que la Neurodidáctica facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje en los alumnos de 4to. Perito Contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Aplicarla Neurodidáctica como facilitadora del proceso de enseñanza-aprendizaje en los alumnos de 4º Perito Contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales.

1.3.2 Objetivos específicos

- 1.3.2.1 Describir sobre la neurodidáctica, su historia, su aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 1.3.2.2 Identificar las diferentes estrategias Neurodidáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- 1.3.2.3 Analizar las estrategias Neurodidácticas y su aplicación en el contexto.
- 1.3.2.4 Coadyuvar a la relación maestro-alumno con estrategias Neurodidácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

CAPÍTULO II

2.1 Descripción Metodológica

En el estudio de investigación “Implementación de la neurodidáctica en los estudiantes de 4to. perito contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala”; se realizó de forma bibliográfica y documental acerca de temas: Antecedentes y definición de la neurodidáctica, los neuromitos, ¿La Neurodidáctica es una metodología? (críticas y controversias), ¿Qué es el aprendizaje?, procesos neuronales en el aprendizaje, condiciones positivas para el aprendizaje humano (la memoria, la imaginación, la cooperación, las emociones, la motivación y la curiosidad) y las sustancias de la felicidad: Endorfina, serotonina, dopamina y oxitocina.

El aprendizaje implica el tratamiento, almacenamiento y recuperación activa de la información que se recibe, y la enseñanza debe ayudar a quienes deseen aprender para que puedan desarrollar adecuadamente sus habilidades para procesar la información y aplicarlas sistemáticamente a la solución de problemas de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento. Logrando así la estabilización de los cambios neurales que tienen lugar tras el aprendizaje permite la consolidación de las memorias y su mantenimiento a largo plazo.

Con base a la metodología descriptiva utilizada en la investigación, la cual fue analizar los diferentes temas de la problemática planteada de forma cualitativa; por cuanto se interpretaron las repuestas y opiniones obtenidas; y cuantitativa cuando se presentaron los datos estadísticos. Entre las técnicas que fueron usadas para redactar información estuvieron las encuestas estructuradas aplicadas al director, personal docente y secretaria contadora de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, en la que se preguntó acerca del tema de la neurodidáctica, si la misma es conocida individualmente y en su comunidad educativa, creencias y/o paradigmas sobre el tema, ventajas o desventajas con la neurodidáctica respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje, entre otros.

Ya obtenidos los datos aportados por los docentes, personal administrativo y director, se procedió al análisis de resultados, comparándolos con la revisión bibliográfica realizada sobre la neurodidáctica y el caso de estudio en la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, de Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala.

CAPÍTULO III

3. Marco Teórico

3.1 Antecedentes y definición de la Neurodidáctica

“La Neurodidáctica tuvo sus inicios en los años 70 con relación a los grandes avances llevados a cabo en la neurociencia, para mejorar la creación e interpretación de imágenes cerebrales” (Ibarrola, 2015). Los estudios generados en estas investigaciones dieron lugar a distintas subcategorías dentro de la neurociencia, entre las cuales encontramos la neurociencia cognitiva, la cual podríamos definir como una aplicación del conocimiento neurológico humano en el método de aprender en cuanto a cambios neuronales en la persona.

La neurociencia es un tipo de estudio que reúne diferentes áreas relacionadas con los procesos neurológicos (la transmisión de información dentro de nuestro cuerpo) como el sistema nervioso o el cerebro desde diferentes puntos de vista. Destaca en especial el estudio del cerebro (Ibarrola, 2015).

Por lo anteriormente descrito por Ibarrola se puede decir que la neurociencia es la investigación de varias disciplinas como la psicología, neurología, medicina, psiquiatría, etc., las cuales tienen que ver cómo se comporta el cuerpo humano al enviar estímulos hacia el cerebro.

El nacimiento de la neurociencia cognitiva se puede relacionar con el interés de dar una respuesta a las formas naturales de aprendizaje, compartido con otros momentos de la historia de la pedagogía en la que se pretendió hallar metodologías respetuosas con la propia naturaleza (Hermann, 2010).

Estas investigaciones, dieron a su vez, el nacimiento de la Neurodidáctica, cuyo principio se localiza, principalmente, alrededor de 1990. El término de Neurodidáctica fue pronunciado por primera vez por Gerhard Friedrich y Gerhard Preiss en 1988 a raíz de

unas investigaciones educativas en las que se relacionaban los conocimientos propios de la neurología con los del aprendizaje, investigando sobre qué cambiaba en las regiones cerebrales. De los autores comentados anteriormente, Gehard Preiss, especialista en didáctica de las matemáticas, propuso en 1990 como definición de Neurodidáctica la siguiente:

Esta disciplina parte de la capacidad de aprendizaje de la especie humana e intenta encontrar las condiciones para que su desarrollo sea óptimo. La idea clave es la convicción de la existencia de una íntima relación entre la plasticidad del cerebro y la capacidad de aprendizaje. Los resultados de los estudios neurológicos permiten investigar dicha relación. La misión de la Neurodidáctica sería orientar los conocimientos neurobiológicos hacia la didáctica y aplicarlos al proceso de educación y formación humana. (Westerhoff, 2010, p. 34-35)

En la actualidad, son diversas las definiciones existentes sobre la Neurodidáctica. Según Mora (2017), indica que:

La neuroeducación es una nueva visión de la enseñanza basada en el cerebro, es tomar los conocimientos sobre cómo funciona el cerebro integrado con la psicología, la sociología y la medicina en un intento de mejorar y potenciar tanto los procesos de aprendizaje, como enseñar mejor en los profesores. (p.25)

Otra definición de Neurodidáctica es de María Paniagua (2013), es:

La Neurodidáctica es una rama de la pedagogía basada en las neurociencias, que otorga una nueva orientación a la educación. Es la unión de las ciencias cognitivas y las neurociencias con la educación, que tiene como objetivo diseñar estrategias didácticas y metodológicas más eficientes, que no solo aseguren un marco teórico y filosófico, sino que promuevan un mayor desarrollo cerebral, (mayor aprendizaje) en términos que los educadores puedan interpretar.

El objetivo de la Neurodidáctica es, otorgar respuestas a la diversidad del alumnado, desde la educación, desde el aula, es decir desde un sistema inclusivo, creando sinapsis, enriqueciendo el número de conexiones neurales, su calidad y capacidades funcionales, mediante interacciones, desde edades muy tempranas y durante toda la vida, que determinen el cableado neuronal y promuevan la mayor cantidad de interconexiones del cerebro.

El alcance y límites de la Neurodidáctica es una disciplina que promete grandes cambios, en todas las áreas de la educación, incluyendo las estrategias de enseñanza, las políticas de disciplina, las artes, la educación especial, el currículo, la tecnología, el bilingüismo, la música, los entornos de aprendizaje, la formación y perfeccionamiento del profesorado, la evaluación e incluso el cambio en la organización pedagógica y curricular.

Sin embargo, la Neurodidáctica tiene algunos límites, entre los cuales podemos citar: a) Debido al acceso a la tecnología de imágenes, los estudios se han realizado, solamente con los estudiantes, y no en los profesores, por lo tanto los principios que aborda la Neurodidáctica para los educadores, son solamente inferencias; b) Considerar que la conformación cerebral, es influenciada solamente por la escolaridad, pues en la conformación cerebral, influyen otras dimensiones como el sistema social, la alimentación y nutrición y el tiempo histórico en que esta conformación se desarrolla. Otra limitación de la Neurodidáctica es que ésta, como disciplina, no incluye a la familia dentro de sus estudios. En educación conocemos la influencia familiar en el estudiante, y en su proceso de aprendizaje.

Según Spitzer (citado en Westerhoff, 2010), por su parte, realiza una comparación del ejercicio del aprendizaje con el ejercicio muscular cuando indica que la proyección y propuesta de la enseñanza a través de la comprensión del cerebro es equiparable al conocimiento de “La fisiología de los músculos y articulaciones para el deporte” (p. 34). Igualmente, para Ibarrola (2015), la Neurodidáctica supone una visión desde diferentes ciencias como la psicología o la pedagogía, en especial, la neurología, que nos permite conocer el aprendizaje para optimizarlo y dar respuestas a las dificultades. “En definitiva, la Neurodidáctica es una perspectiva educativa científica que permite tanto mejorar y

potenciar el aprendizaje como, por parte del profesorado, revisar su propia metodología” (Mora, 2017).

Considerando las anteriores definiciones de la Neurodidáctica; se puede decir que: la Neurodidáctica es la forma que el docente utiliza las bondades del cerebro para predisponer positivamente al alumno para que sea más fácil el proceso de enseñanza-aprendizaje, en un ambiente alegre, de armonía, de interés en aspectos de la vida (contexto).

Por otro lado, el propósito que persigue la Neurodidáctica, podría enlazarse con los estudios de neuropsicología de Vygotsky, entre los cuales, al día de hoy, en el terreno de la pedagogía, destaca la Zona de Desarrollo Próximo, la cual se debe entender, como indica López Melero (2004), como una transformación del conocimiento previo que ya se tiene, llevándolo de esta forma a un nuevo aprendizaje y, por tanto, a una potenciación, desarrollo y creación del aprendizaje.

Existe una similitud entre esta idea y la defendida por la Neurodidáctica cuando, toda experiencia de aprendizaje que es significativa en la vida de las personas, literalmente conduce hacia nuevas conexiones neuronales, y a la secreción de componentes químicos. Otro ejemplo sería Montessori en sus leyes naturales del ser humano (Landívar, 2012), por las cuales proponía que se debe dejar a los niños y las niñas crecer según su propia naturaleza sin interponerles las cuestiones a trabajar.

De lo anteriormente descrito, se puede decir que: Toda experiencia positiva o negativa es un aprendizaje significativo para las personas, tomando en cuenta la información existente en el individuo más la información nueva de esa experiencia, la cual lo hará sentir felicidad o tristeza.

Al igual que han existido metodologías afines a las ideas de la Neurodidáctica, se han dado casos opuestos diferenciándose, Ibarrola (2015), dos principales líneas metodológicas. La primera de ellas está formada por pedagogías en las que la importancia se halla en la información. La segunda, son las que defienden que el

aprendizaje se centra en el proceso y el protagonista es el alumno o la alumna.

En el caso de investigación, se inclina a favor al igual que la Neurodidáctica, en la segunda línea ya que el aprendizaje no es lo aprendido, sino, cómo se ha aprendido pues ello es lo que permitirá a futuro seguir creciendo y potenciando la información del mundo, con el fin de vivir de la mejor manera posible, dentro de los ideales de cada uno.

En lo que se refiere Ibarrola sobre las dos líneas metodológicas: En la primera se le da importancia al aprendizaje, donde la información es la clave; mientras que en la segunda la clave del aprendizaje es la forma que se brinda ese aprendizaje teniendo como objetivo al alumno.

3.2 ¿Es la Neurodidáctica una metodología?

En este apartado cabe cuestionarse la aplicación de la Neurodidáctica en el ámbito de la educación, ¿es acaso una nueva corriente metodológica? justamente, en relación a este interrogante:

La Neurodidáctica ha tenido una serie de críticas acerca de su posible aplicación en el sistema educativo, es por ello que, muchos pedagogos, se oponen a esta forma de comprender la educación pues defienden que el aprendizaje no es algo que se pueda medir de una forma concreta y científica y que, además, no ofrece puestas en práctica concretas (Westerhoff, 2010).

Las críticas dadas a la Neurodidáctica se han dado por una mala posición en su propia concepción por parte de profesionales del campo educativo, porque no es una ciencia de metodología pedagógica, sino una fundamentación sobre qué produce en el cerebro el aprendizaje. El interés en el campo educativo sobre estas ideas es el diseño didáctico fundamentado en los conocimientos neurológicos, respetando las condiciones óptimas naturales del ser humano para aprender, con el fin de dar la mejor respuesta educativa posible.

Según Campos (2010) “Lo más importante para un educador es entender a las Neurociencias como una forma de conocer de manera más amplia al cerebro, para que a partir de este conocimiento pueda mejorar las propuestas y experiencias de aprendizaje” (p.5).

La Neurodidáctica sirve en la profesión docente para observar las metodologías de las que se hace uso relacionando las características y resultados de las mismas con las propuestas de la Neurodidáctica y, de este modo, observar la razón por la que algunas cuestiones funcionan y otras no, potenciando así aquellas que dan buenos resultados. Según la afirmación de Henning Scheich, neurólogo del Instituto de Leibnitz sobre neurología, cuando dice que “Quien no entiende cómo funciona el cerebro no tiene ni idea de qué método hay que utilizar para que los niños aprendan mejor” (según citado en Ibarrola, 2015, p. 106). La Neurodidáctica es una herramienta muy poderosa para construir el aprendizaje, conociendo qué condiciones son las favorables y cómo se deben diseñar los procesos de enseñanza-aprendizaje según las características propias del grupo.

3.3 ¿Qué es aprendizaje?

Una vez analizado la definición de Neurodidáctica, es importante llevar a cabo una determinación acerca del propio concepto de aprendizaje, una tarea nada sencilla puesto que, como menciona Ibarrola (2015): “El aprendizaje es un proceso altamente complejo y sus definiciones varían dependiendo del contexto y de la perspectiva” (p. 54).

En relación al concepto de aprendizaje que nos brinda Ibarrola: Se puede mencionar que sí es un proceso altamente complejo porque este va a tener un inicio y un final en un sistema educativo formal, y que este aprendizaje va a variar de uno del otro, según el lugar, país o región, en donde se esté desarrollando; y por último sus intereses como individuo o grupo social.

La definición de Coffield (2005) en la que indica que el aprendizaje supone “cambios significativos en la capacidad, comprensión, actitudes o valores por parte de

individuos, grupos, organizaciones de la sociedad”.

Determinada esta descripción del aprendizaje relacionada a un cambio, se podría cuestionar: ¿cómo denominar entonces cuando tenemos algo sostenido en nuestra mente sin ser aprendizaje? En relación a la problemática presentada, cabe mencionar la diferencia entre conocimiento e información aportada por Castaño (2010), el cual determina que la información son datos aislados y, en cambio, el conocimiento supone la conexión de dichos datos y su aplicación en la vida.

Para el contexto educativo guatemalteco el aprendizaje debe estar relacionado con un cambio, una nueva herramienta o un nuevo dato que ayude al análisis y la concepción del entorno, para una mejor calidad de vida en cuanto a bienestar con su entorno y el mundo.

Es por ello que se defiende que el aprendizaje tiene que focalizarse en el proceso de adquisición de información y no en la recopilación de datos; aprendemos haciendo y son las metodologías que se basan en el camino hacia el conocimiento, como el constructivismo o el humanismo las que consiguen el cometido que debe tener la comunicación: crear conocimiento en busca de la autonomía personal, de modo que la información no sea el fin, sino el principio de una nueva forma de entender el mundo.

3.4 El rol del educador

El desarrollo del cerebro y el aprendizaje están intrínsecamente unidos, toda experiencia de aprendizaje que es significativa en la vida de las personas, literalmente conduce hacia nuevas conexiones neuronales, y a la secreción de componentes químicos. Siendo el aprendizaje un proceso que modifica el cerebro, la función del educador es primordial, en esta nueva manera de abordar la educación, lo que puede interpretarse como modificador cerebral las funciones que ejerce el docente.

Considerando los avances de la neurociencia se puede afirmar que todo educador es modificador del cerebro, con posibilidades de cambiar la estructura, la composición

química y la actividad eléctrica del cerebro. El educador, desde el enfoque de la Neurodidáctica se convierte en modificador de la estructura cerebral, de la composición química del cerebro y de la actividad eléctrica cerebral. La acción del educador puede modificar la estructura del cerebro creando sinapsis (es la unión funcional entre dos neuronas), mediante la enseñanza de contenidos novedosos, e interesantes.

Las acciones del educador también pueden cambiar la actividad eléctrica del cerebro, por ejemplo, un debate en el aula, la resolución de un problema; los cuales promueven una actividad eléctrica de entre 12.5 y 25 ciclos por segundo, o por el contrario, puede ocasionar cansancio o fatiga, mediante actividades repetitivas, que cambian la actividad eléctrica del cerebro a 7 ciclos por segundo, provocando somnolencia en los estudiantes.

La química cerebral, también puede ser modificada desde la acción del educador pudiendo activar la liberación de componentes químicos en el cerebro. Por ejemplo: una actitud de burla, amenaza o sarcasmo activa la liberación de Cortisol y Adrenalina, neurotransmisores relacionados con el estrés; y una actitud positiva en un entorno de aprendizaje significativo, activa la liberación de Serotonina, Dopamina y Endorfinas, neurotransmisores encargados de los estados afectivos positivos.

De la misma forma, una estrategia didáctica de aula con competencias definidas por un tiempo determinado, puede activar la producción de Noradrenalina, que es “el acelerador” por períodos largos de trabajos en aula los pueden elevar los niveles de Noradrenalina y generar conductas violentas y agresivas en el aula.

Si el educador tiene conocimiento de la química del cerebro, inmediatamente puede cambiar de estrategia y promover una actividad de aprendizaje significativo que active la producción de Serotonina que actúa como freno o inhibidor de la conducta agresiva y violenta.

Los avances de la neurociencia constantemente van aportando conocimientos en relación al aprendizaje, que deben utilizarse para mejorar la educación en sus diferentes

componentes. A través de estos conocimientos, todo educador, revaloriza su rol y además se compromete a actualizarse en el área de la neurociencia, consciente de los cambios que su práctica educativa genera a nivel cerebral.

3.5 Procesos neuronales en el aprendizaje

Para que se produzca el aprendizaje tiene que haber un cambio en la persona, pero si se quisiera localizar este cambio, ¿dónde se debería buscar? Por lo general, cuando se habla de un aprendizaje asimilado se puede decir que ha influido en nuestro pensamiento, un concepto abstracto, pero que todo el mundo parece valorar y tener presente en su día a día, ya sea en referencia a ideologías sociopolíticas, según nuestra visión de la vida o, acerca de la formación académica. Pero, ¿cómo se genera el aprendizaje? ¿Cuál es el cambio? “El proceso que lleva a la persona al aprendizaje consiste en recibir un estímulo o input (Campos, 2010) que activa al cerebro, siempre que llame la atención del individuo, produciendo un comportamiento”. Dicho acto hace que la persona devuelva la información recibida al exterior generándose así cambios en la mente o, en otras palabras, aprendizaje. “Este estímulo irá a la mente y se activarán los conocimientos relacionados ya adquiridos, a través de las conexiones entre neuronas realizadas mediante la sinapsis” (Howard-Jones, 2011).

De esta forma, tienen lugar las redes neuronales, nombradas en ocasiones como redes hebbianas (Ibarrola, 2015). Estas redes, a su vez, pueden ir conectándose entre ellas creando las ramificaciones, lo cual equivale a un gran conocimiento de la temática tratada. Una vez la información adquiere significado por la persona mediante estas conexiones, se establecen patrones que nos ayudarán a volver a identificar el estímulo.

Se supone que el hecho de que se cree en esa persona un patrón es equivalente a la “chispa”. Estos patrones se encuentran en la memoria del cerebro y coincidiendo con las afirmaciones de Howard-Jones (2011), es la razón por la cual, en la neuroeducación, memoria y aprendizaje son sinónimos, entendiendo a la memoria como el mantener en la mente unas conexiones y no, como suele asociarse, como la capacidad de retención de datos específicos.

Según varios estudios, una persona al cabo de un día tiene alrededor de 60.000 pensamientos de una gran parte de ellos no son conscientes (Gamo, 2016), sin embargo, tienen una repercusión en el individuo. Llevando estos datos a la educación, debemos entender que cada neurona equivale a un dato que el alumno tiene presente en su mente. Por tanto, el objetivo del proceso educativo es crear conexiones entre los diferentes conocimientos porque en el mundo no se encuentra una cosa simple o fácil, se encuentra un campo de cosas difíciles y, lo interesante, es conocer el equilibrio y lo que ocurre en él para poder saber cómo cada individuo puede crear, mediante estas ideas conseguidas.

Estas ideas se relacionan con la psicología. Un ejemplo de esto es la concepción de la música. Se puede aprender la definición en sí del término, pero sólo adquirirá un significado en la vida cuando se conozca los diferentes tipos, sus diferentes papeles dentro de la sociedad y, especialmente, cuando se vincule con momentos específicos de vida real.

Poniendo otro ejemplo, se puede entender una época histórica mediante los sucesos que tuvieron lugar, pero de verdad, se comprende cuando se vea qué provocó dichos eventos, cómo se sentía la sociedad, cómo estos sentimientos se reflejaron en la estética del momento, etc. Y, por las razones comentadas, en la Escuela se debe aprender de manera transversal mediante las emociones y la curiosidad.

Para conseguir los pasos mencionados positivamente, surgirá la necesidad de continuar creando información si se trata de algo que despierta el interés y la motivación de la persona, para ello una de las principales herramientas es devolver al exterior la información con el objetivo de analizar y esto se efectúa con la ejecución de una actividad, una comprobación de la información recibida, etc. Es por ello que, por ejemplo, no se aprende un juego hasta que se juega y se experimenta. (Mora, 2017)

La retroalimentación es un recurso de vital importancia para que el docente guíe al alumno en la nueva información adquirida. Un ejemplo de metodologías relacionadas con la Neurodidáctica es basado en el juego, el estímulo de la curiosidad mediante

situaciones de aprendizaje emocionantes. Igualmente, el proceso de repetición de sirve tanto para concretar la información y resolver dudas como para descartar. Así pues, la repetición de un aprendizaje llevará a consolidar los patrones establecidos y cambiará el cerebro, siendo esto un hecho beneficioso si el aprendizaje ayuda al buen desarrollo de la persona en la vida o nocivo si perjudica a la persona.

En el camino del aprendizaje se debe tener en cuenta que el cerebro aprende gradualmente dado todos los procesos neuronales implicados por lo que, conforme se produzcan las repeticiones de estímulo en las redes neuronales, se irán consolidando y modificando el cerebro y potenciando las regiones implicadas las cuales podrían, de igual forma, disminuir en caso de dejar de ser útiles debido a la falta de repetición de las mismas. Sin embargo, a diferencia de cómo se ha tomado convencionalmente en la educación, la repetición no debe consistir en escribir o decir varias veces lo mismo, sino debe ser experimentar en el mundo mediante las nuevas cuestiones, poniendo a prueba las inquietudes del alumnado y apostando por una educación multimodal, así como abordando el nuevo aprendizaje mediante el uso de los conocimientos previos y, tal y como indica Herrmann (2010), aportando al contenido una contextualización reveladora para la vida o emocionante.

Para cerrar este apartado, es necesario detenerse en la siguiente pregunta: ¿cómo son posibles las modificaciones en el cerebro y los cambios en la forma de ver nuestro entorno? ¿Qué cualidad tiene el cerebro para poder cambiar? La respuesta es la plasticidad. El cerebro siempre cambia tanto estructuralmente como en cuanto a las funciones que lleva a cabo (Guillén, 2017) y esto es debido a que es un órgano cuya misión es aprender. Para ello, el cerebro es plástico lo cual significa que tiene la capacidad de modificar tanto su organización como las funciones a realizar en sus regiones.

“Los estudios neuroeducativos demuestran que no existe un límite de edad puesto que es parte del proceso de adaptación humano al entorno. Aunque sí existen determinados momentos más efectivos denominados periodos sensibles”. (Ibarrola, 2015).

La plasticidad, a su vez, es la respuesta a la naturaleza de la diversidad humana y, como defiende Fernández (2017), es un paso importante para potenciar y mejorar las respuestas educativas en relación a la diversidad existente en el alumnado puesto que, mediante esta ciencia, se estudian las diferentes formas de aprender del cerebro humano. Gracias a los conocimientos de la plasticidad cerebral, se sabe que el aprendizaje se crea mediante lo que se vive en la vida, siendo el aprendizaje un acto característico de todos no pudiendo existir dos mentes iguales (Campos, 2010) porque nadie vive exactamente lo mismo que otra persona.

Por consiguiente, todos y todas son diferentes y, por esta razón, no se debe de etiquetar a las personas dependiendo de su capacidad para desarrollar una actividad. El cerebro dadas sus conexiones cerebrales por las vivencias vividas, aún no está preparado y, por estas razones, es imposible que una clase magistral cree conocimiento a todo un grupo compuesto por alumnos con diferentes vidas. Es por ello que desde las aulas se deben crear experiencias mediante situaciones y no contenidos aislados, para aportar a todo el alumnado vivencias (experiencias por medio del aprendizaje significativo) que ayuden a potenciar su cerebro.

En definitiva, la educación inclusiva y la diversidad humana se ven sustentadas epistemológicamente por la Neurodidáctica por lo que todos son únicos y no se puede pretender marcar los puntos de partida de un aprendizaje, puesto que cada persona es un comienzo en sí misma, con las experiencias y con la mente que la caracterizan y ello requiere de procesos de enseñanza-aprendizaje que, como en las propias situaciones de la vida, den lugar a diferentes respuestas y distintas zonas de partida.

En conclusión, todos deben “comprender que lo diverso es lo normal y no lo anormal. Este es el gran principio que hay que comprender: que lo más normal del mundo es que cada uno sea diferente” (López, 2004, p. 49).

3.6 Condiciones positivas para el aprendizaje humano: la memoria, la imaginación, la cooperación, las emociones, la motivación y la curiosidad

Se ha podido observar que el aprendizaje es algo natural y de necesidad para nuestro cerebro entonces, ¿por qué hay cuestiones que se aprenden mejor que otras? Exceptuando aquellos casos que sea por una falta de experiencias previas, la respuesta está en la falta de emociones implicadas en el acto educativo. Las emociones regulan y dirigen el funcionamiento cerebral, muchas dificultades del aprendizaje se deben a una falta de atención a las emociones en el proceso de aprendizaje, pues estas son prioritarias a la hora de aprender ante las cuestiones puramente cognitivas. Las emociones ponen en funcionamiento la amígdala y el hipocampo, relacionados con las experiencias según sean éstas buenas o malas y la memoria a largo plazo, respectivamente.

Por estas razones, debemos atender a las emociones incitando, por un lado, experiencias positivas para evitar que la amígdala reaccione ante una situación negativa afectando la memoria y provocando estrés, como en el caso de cuando un alumno o una alumna ante una prueba a la que se le ha dado excesiva importancia y en la se encuentra inseguro provocando este estado que se bloquee, sin saber cómo continuar lo cual se vincula con el miedo al error, tan dañino y presente en el sistema educativo en general mediante las pruebas que aparentan determinar un futuro. Para evitar estas situaciones es muy importante que el alumnado se sienta en confianza (Herrmann, 2010).

Por otra parte, se deben generar experiencias que despierten emociones en el alumnado, éstas serán recordadas e interiorizadas porque, al reproducir mentalmente el recuerdo debido a querer revivir la emoción que generó en los alumnos, se produce una repetición del estímulo eléctrico en las conexiones neuronales que generó, consolidando así la red neuronal que se creó o reforzó al respecto. Se ha de tener en cuenta que estas propuestas no significan obviar las emociones negativas, pero sí mirar a estas últimas desde una perspectiva de maduración y aprendizaje, y no como herramientas para dirigir una clase. Finalmente, las emociones, además de ser herramientas a tener en cuenta para el ambiente académico y para la creación de aprendizaje, son en sí un conocimiento

que se debe fomentar en el alumno, pues conociéndolas podrá mejorar su control en ellas y en definitiva, conocerse mejor a sí mismos.

Muy estrechamente ligadas con la emoción se encuentran la curiosidad y la motivación. Para darse cuenta de la importancia que tienen fijense en el ejemplo que propone Mora (2017): si una jirafa entrara en un salón de clases, todo el mundo, independientemente de la edad, se fijaría e interesaría por ella y, en mi opinión, sin duda alguna nadie olvidaría el momento dada la carga de emoción.

Esto es porque la curiosidad se activa con todo lo que es diferente y, con ella, se genera emoción iniciándose así una verdadera creación de conocimiento, además, es necesaria la motivación de saber que se valoran los esfuerzos que se realizan y que lo que uno está haciendo es importante porque, gracias a esto, se activa la autogratificación humana que genera dopamina y ayuda a las personas a desinhibirse de otros pensamientos o deseos que no tengan que ver con la tarea o aprendizaje propuesto. Un ejemplo de la necesidad de fomento de la confianza en el alumnado y de hacerles ver que todos/as son capaces de aprender se encuentra en la investigación de Carol Dweck (según citado en Guillén, 2017) en la cual se observó la evolución académica de grupo de alumnos/as que se encontraban en una etapa educativa importante viendo que, aquellos/as que pensaban en la inteligencia como algo que depende de las capacidades innatas de cada uno/a, no avanzaron positivamente mientras que, la parte del alumnado que opinaban que con esfuerzo todos/as aprendemos, sí que potenciaron sus capacidades.

De la mano de las emociones y la curiosidad encontramos la imaginación, pues es lo primero que se pone en marcha en cuanto surge una inquietud, intentando responder a lo que se desconoce. La creatividad y la intuición son de las principales herramientas de aprendizaje, puesto que son un recurso que tiene el cerebro para solucionar problemas provocados por las adversidades.

La creatividad activa todas las regiones del cerebro, llegando a potenciar incluso áreas cuyo cometido no se ha puesto en activo. Es por esto que López-Martínez y

Navarro- Lozano (2010) defienden que la creatividad ha de ser una estrategia para los procesos de enseñanza-aprendizaje en lugar de un objetivo académico. Esto es necesario, además, porque la imaginación se reduce con el crecimiento y, por ello, las personas en proceso de aprendizaje necesitan sentirse seguras, sin miedo al error y deseando lo diferente. Un experimento llevado a cabo por Pascual Leone; dividió a los participantes en dos grupos: uno de ellos aprendió a tocar una pieza musical, el otro, tenía que aprender la misma pieza, pero sin tocar, debían imaginar cómo sería su puesta en marcha.

Tras dos semanas, observaron que ambos grupos habían incrementado las regiones cerebrales encargadas del movimiento de los dedos (Guillén, 2017).

Pero para fomentar el desarrollo de la imaginación, además de actividades enriquecedoras y motivadoras, se necesita tiempo libre, para descubrir lo desconocido. Por otro lado, un recurso muy necesario para el aprendizaje y progreso humano y que está desvalorado no solo en el campo educativo sino en la vida en general, es la cooperación. La cooperación activa las neuronas espejo, ayudando así al aprendizaje por imitación, aumentando de este modo los recursos de aprendizaje y fomentando la empatía, rasgo humano necesario para la vida en sociedad.

De igual forma, el aprendizaje cooperativo es una de las estrategias didácticas que se adapta al tipo de desarrollo y creación de conocimiento del cerebro humano (Gamo, 2016) resultando ser no solo una mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino también del bienestar del alumnado por la ausencia de socialización y de compartir en los espacios de aprendizaje produce, sentimientos de soledad que generan un efecto en el cerebro equivalente al dolor físico, disminuyendo la motivación y aumentando la agresividad, convirtiéndose en uno de los principales motivos por los que existe tanta competitividad negativa. Como defiende López Melero (2004): “El aula no es el lugar para transmitir conocimientos, sino para aprender a descubrirlos de manera compartida con los demás y en este aprendizaje compartido y convivencial se adquieren los valores”.

Finalmente, para poder cumplir con estos requisitos, se necesitan metodologías donde los alumnos y las alumnas se diviertan, en las que sientan en su interior lo que aprenden, sumándose en la creación del conocimiento. Los procesos de enseñanza-aprendizaje deben dar cabida al humor, a que la familia participe al igual que lo hace en el resto del día y al juego como método para aprender contando con los espacios naturales, no reduciéndose el acto de aprender a cuatro paredes cerradas. También los disfraces y el simular estar en otros sitios sean recursos de aprendizaje, haciendo una comunicación en el aula de tipo resonante, la cual define como un habla basado en compartir experiencias donde, en lugar de exigir respuestas, se comience desde sí mismo/a, comentando situaciones vividas, ideas y deseos.

De esta forma, el alumnado responderá expresando también sus vivencias, consiguiendo una elaboración de conocimiento en conjunto y diálogos en el aula fluidos, equitativos y trascendentes.

3.7 El cerebro y los modelos de cerebro

El cerebro es un órgano del cuerpo cuya masa ocupa aproximadamente el 2% de peso y consume el 20% de la energía que el organismo produce. Es parte del cuerpo desde, aproximadamente los 16 días de la gestación y, además, es el único órgano que aprende. Al igual que se ha investigado sobre los procesos neuronales en el aprendizaje, también se han realizado teorías sobre cómo opera el cerebro en sus cambios en la reestructuración y aprendizaje de ideas pretendiendo con ello, además, dar respuestas a la conducta humana.

Una de las teorías más populares es la referida a la diferenciación de los hemisferios, por la cual se le otorga a las regiones del hemisferio derecho las funciones creativas y, a las del izquierdo, las propias de la lógica, el lenguaje, (Mora, 2017), no existen ninguna comprobación de que cada persona tenga un hemisferio más desarrollado pero sí es cierto que, según la vida de cada uno/a, se tienen unas habilidades más potenciadas que otras y es por ello que en la enseñanza se deben tanto partir de aquellas capacidades desarrolladas, como mejorar en las que no.

Por otra parte, Edelman en 1987 (según citado en De Aparicio, 2009), especificó al cerebro como un órgano hecho para la supervivencia y, por ello, los datos que recoja y los actos que se realicen serán seleccionados para sobrevivir. Si se lleva esta idea al campo de la educación, podemos relacionar esta supervivencia como un seguir activos y no aburrirse. En este sentido, actualmente hay muchos niños y niñas que no viven en la Escuela y, por esta razón, se debe reforzar estímulos apostando por una educación que planteé los aprendizajes a través de metas a conseguir y con metodologías divertidas y relacionadas con la vida real de cada niño o niña.

Otra propuesta es la diferenciación entre cerebro cognitivo y cerebro emocional. Según Ibarrola (2015), el cerebro cognitivo sería el encargado de funcionar según la razón, la investigación y la lógica, con predominancia de la memoria declarativa y se encontraría, principalmente, en el hipocampo, mientras que el cerebro emocional actúa sin pensar y presenta un aprendizaje asociativo que se apoya en la memoria emocional, residente en la amígdala y esto provoca inestabilidad en la persona.

Una forma de operar de manera educativa según lo propuesto sería crear en el alumnado herramientas para conocer y controlar el cerebro emocional y, por otro lado, alimentar el deseo de información del cerebro cognitivo según sus intereses. La memoria declarativa es según los estudios de Howard-Jones (2011) aquella que recuerda procedimientos para desarrollar mecanismos con el fin de comprender mejor la realidad. Por ejemplo, contrastando, investigando, entre otros.

Finalmente, otro modelo del cerebro es el triuno, el cual propone que el cerebro es divisible en tres áreas correspondientes a su propia evolución filogenética. Este modelo propone que el cerebro está dividido en reptiliano, mamífero o sistema límbico y, por último, la neocorteza.

El cerebro reptiliano se llama así por su similitud con el cerebro de los reptiles, es un cerebro que le gusta la rutina y presenta una inteligencia básica que se encarga de la supervivencia de la persona por lo que crea impulsos y estímulos para cubrir o exigir necesidades. (Rojas, 2002).

Se observa cuando el alumnado está guiado por este cerebro es impulsivo o necesita dominante, este comportamiento se observa rápido en actos de posesión de objetos (el asiento, el material, etc.) y, por ello, hay que trabajar el autocontrol, como crear ambientes positivos y llevar a los/as niños/as a conocer su propio pensamiento.

Según Irene Guirado (2017), tampoco deberían existir los asientos asignados; es cierto que debe haber un espacio personal para la organización, pero, debe haber libertad porque, el asiento que elige una persona, dice bastante de su predisposición en ese momento (al final de la clase, cerca de amigos/as, sola, cerca de determinados materiales, etc.) y es una información muy interesante para saber cómo plantear la clase.

El siguiente cerebro por evolución, sería el sistema límbico o cerebro mamífero. Según Mc Lean este cerebro "está básicamente envuelto en las experiencias y expresiones de la emoción tales como el amor, la alegría, el miedo, la depresión, el sentirse o no afectado y a su vez, controla el sistema autónomo del organismo" (Mc Lean, 1997). Este cerebro es el encargado de la imaginación humana, infiriendo a los actos según se interprete el mismo (por ejemplo, cuando alguien que se estima no contesta cuando se espera, se puede pensar que está ocupada o que no le interesa, y esto determinará el estado anímico), encargándose de la motivación y de las necesidades biológicas de recompensa y gratificación, por lo que el análisis de emociones propias de este cerebro es vital para ayudar a aquellos alumnos/as con mala conducta.

Por último, el neocortex se encarga de la función ejecutivo-cognitiva y, por tanto, la más importante en el terreno educativo por lo que es ella la que opera para crear el conocimiento, tanto académico como intra e interpersonal, y lleva a conocer mejor a la persona y a que ella se conozca mejor a sí misma, al depender su modo de funcionar de las características personales de cada cual, hace que no se pueda conocer cómo funciona este cerebro, por lo que en cada persona es distinto. El modelo triuno no ha recibido críticas por basarse una desfragmentación del cerebro, aunque, según la teoría que guarda al mismo, se defiende la acción unificada de los tres cerebros puesto que, cada una de las partes, opera según la información de las otras.

Según Irene Guirado (2017), “los modelos de cerebro no tienen por qué ser excluyentes unos de los otros, aportando cada uno de ellos una visión del aprendizaje humano, lo que ayuda a potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje”.

3.8 Las neuronas y los procesos neuronales

Las neuronas son unas células que se encuentran en el cerebro y se estima que un cerebro adulto tiene unos 100.000 millones. Además de las neuronas, se conocen otras células cerebrales, llamadas glías, en las que se está investigando actualmente y parecen ser una especie de apoyo a la estructura y funcionalidad del cerebro (Ibarrola, 2015). Las neuronas se componen de núcleo denominado soma, desde el cual nacen las dendritas y un axón, a través de señales eléctricas producidas por estímulos se logra, mediante los terminales presinápticos del axón, conectar unas neuronas con otras en lo conocido como sinapsis y por el cual, se comunican y propagan la información estableciendo unas redes de neuronas conectadas entre sí con el crecimiento de las dendritas, por lo que la conexión se establece entre el axón de una neurona con las puntas de las dendritas de las otras, que estas redes de neuronas conectadas son de tipo químico y para que se produzca el proceso descrito, hacen falta neurotransmisores.

Las redes resultantes de las comunicaciones y conexiones neuronales se conocen como redes hebbianas debido al nombre de su descubridor: Donald Hebb (Ibarrola, 2015). Las redes hebbianas permiten muchas ramificaciones porque cada neurona puede llevar a cabo hasta 10.000 conexiones sinápticas. Además, gracias a las investigaciones sobre los procesos del metabolismo y del mecanismo propio de los neurotransmisores y las imágenes cerebrales, se han adquirido nuevas ideas sobre cómo funciona el cerebro en relación a la educación como el hecho de que la consideración social sobre el aprendizaje incide en el mismo mediante el estímulo de los neuromoduladores que generan la motivación (dopamina, opioides endógenos y oxitocina) o las diferentes estructuraciones en las funciones cerebrales según el uso y experiencia que se lleva a cabo. Muchos de los conocimientos aquí desarrollados son gracias a Eric Kandel premio Nobel de Medicina en el año 2000 por sus descubrimientos de la base neuronal en el aprendizaje del ser humano.

3.8.1 Plasticidad

Los cambios dados en la organización del cerebro desarrollados en el apartado anterior son posibles gracias a la neuroplasticidad, denominándose neuroplasticidad positiva, en caso de aumentar las redes, o neuroplasticidad negativa, en caso de disminuir y es necesario porque, “La neuroplasticidad hace posible que nuestro cerebro se esté modificando continuamente de diversas formas: modificando redes ya existentes, eliminando redes, formando redes, mediante la compensación o la plasticidad sináptica” (Ibarrola, 2015, p.84). Además, aquellos patrones con mayor uso llegarán a formar parte de los correlatos funcionales conocido de forma común como aprendizajes automatizados, lo cual provoca una disminución en los flujos sanguíneos para la realización de dichas tareas y, por tanto, una disminución en nuestro agotamiento por las mismas; esto demuestra que con el aprendizaje lo importante son los cambios con los datos recibidos y no siempre el añadir nuevos. “La memoria implicada en los aprendizajes automatizados se llama memoria procedimental”. (Ibarrola, 2015).

En relación a la plasticidad encontramos la sustancia gris y la sustancia blanca del cerebro. La sustancia gris supone la creación y asentamiento de conocimiento y datos, por lo que cambia su forma siempre que se aprende algo nuevo; mientras que, la sustancia blanca, simboliza la plasticidad del cerebro, capacitando a la conexión entre neuronas para su paso de información. Finalmente, los estudios neuroeducativos demuestran que no existe un límite para aprender. No obstante, existen momentos en los que es más fácil adquirir ciertos conocimientos, lo cual se denomina como períodos sensibles (Ibarrola, 2015) o ventanas. Los períodos sensibles suelen estar relacionados con algún momento biológico importante dentro del crecimiento como la adquisición del lenguaje, y, este tipo de plasticidad, se denomina plasticidad expectante a la experiencia; el otro tipo de plasticidad se conoce como dependiente de la experiencia y es, precisamente, la que requiere de ciertos aspectos para que se produzca de forma significativa como veremos más adelante.

3.8.2 Sistema Límbico: Amígdala e Hipocampo

El sistema límbico es núcleo de las emociones y la memoria, siendo la amígdala y el hipocampo sus principales motores. La amígdala, en términos generales, es una etiquetadora de nuestras experiencias y, lo peor, es radical en este cometido: o bueno o malo; y, dichas connotaciones a la experiencia, son difíciles de cambiar pues llega incluso a provocar el autoengaño en la persona. Además, la amígdala es la encargada de las lágrimas. El hipocampo, es donde se encuentra la memoria a largo plazo y, según se ha demostrado, el hecho de que algo dure en la mente es por su asociación a las emociones, dado que se mantendrán en la memoria en relación a la importancia que tuvieron para la persona, ya sea por carga emotiva o, según aporta Herrmann (2010), por la curiosidad que despertaron.

El hipocampo incide en toda actividad cerebral incitando o eliminando pensamientos y emociones, enviando información sobre estas al resto de áreas cerebrales. Igualmente, el hipocampo se activa según diversos aspectos del entorno: volumen alto, violencia, movimientos rápidos, etc. y, este conocimiento, es utilizado por las compañías publicitarias para que se guarden más fácilmente los recuerdos, los productos, según las investigaciones de Morris Wolfe (1995).

3.9 Sustancias de la felicidad

Según Graziano (2017) en su libro: “Habist of a happybrain” (Hábitos para un cerebro feliz), cuando el cerebro emite uno de los químicos que conforman el cuarteto de la felicidad; se siente bien. Y ¿Qué es el cuarteto de la felicidad? Se trata de un grupo de hormonas, sustancias químicas que circulan por el cuerpo e influyen en la salud, que tienen relación directa con la sensación de felicidad. Se está hablando de Endorfina, Serotonina, Dopamina y Oxitocina.

Las endorfinas destacan por su efecto analgésico. Son sustancias encargadas de provocar la acción anestésica en el cerebro, y por ese motivo juegan un papel esencial al sentimiento de felicidad. Encontraron que la capacidad rítmica y la sincronización que

ejercita la actividad física, se encuentra asociada a mayores logros a nivel académico, especialmente, en el caso de las matemáticas y la lectura". Aránzazu Ibáñez, (2016). Por lo anterior descrito por Ibáñez, se puede concluir que, entre más actividad física en un alumno, más logros en el nivel académico.

La Serotonina es una de las sustancias de la felicidad, la cual se obtiene tomar el sol directamente o haciendo ejercicios físicos bajo el sol. La serotonina actúa en la llamada plasticidad cerebral. Esta es la capacidad que tienen las neuronas de crear conexiones, de "crecer" cuando se les estimula. Se nace con un determinado número de neuronas, pero en la medida que se estimula el cerebro con las actividades físicas y mentales que implica el aprender, se convierte el estímulo, en una fuerza biológica que cambia nuestros cerebros. Por lo cual la serotonina mejora la velocidad del aprendizaje. (Ruíz, 2018).

La dopamina es otra sustancia de la felicidad, tiene que ver con el amor, pero también es responsable de las adicciones. La dopamina provoca placer y hace que se sienta bien, y la mejor manera de tener altos niveles de esta sustancia en el cuerpo es, según parece, comiendo fruta madura. En varios estudios como este apuntan a que la dopamina es clave para el aprendizaje y la memoria. La dopamina es un elemento esencial para el recuerdo de la información. Y es que el núcleo accumbens (grupo de neuronas del encéfalo) se comunica con aquellas áreas cerebrales encargadas de la memoria. De hecho, los aprendizajes que contienen carga emocional duran más. Aquello que emociona permanece más tiempo en la memoria.

Por otro lado, cuando se aprende algo que produce satisfacción, la dopamina activa el hipocampo y se retiene la información durante más tiempo. También se relaciona con el aprendizaje asociativo. Se ha comprobado que, si se estimulan las vías dopaminérgicas mientras se recibe una recompensa, aumenta la tendencia a repetir la estimulación que originó dicha recompensa. (López, 2019).

La Oxitocina es otra de las sustancias de la felicidad. Esta hormona ayuda a sentir una mayor seguridad y socializar mejor. Además, produce tranquilidad y reduce la ansiedad y el estrés. Gracias a esta sustancia, se siente confianza a la hora de socializar y conocer a nuevas personas. Este mismo proceso genera más oxitocina en el cuerpo y una sensación de 'éxito' y felicidad. De la Torre, (2019). "Como docentes, como instructores crear ambientes saludables en las actividades de capacitación, en el trabajo hace que todo funcione mejor, que existan mayores posibilidades de aprendizaje y que haya una tendencia positiva a hacer mejor el trabajo".

Para finalizar este apartado y según el Dr. Roberto Roslerlos, (2015); los "neurotransmisores felices" se incrementan cuando el cerebro observa algo que es bueno para su supervivencia. Luego los desactiva para que estén preparados para reaccionar nuevamente cuando algo bueno se cruza en su camino. Cada "neurotransmisor feliz" desencadena un tipo diferente de sentimiento positivo: La Dopamina genera la alegría de encontrar lo que se está buscando: sentimiento "¡Eureka, lo encontré!".

La Endorfina enmascara el dolor, sentimiento que a menudo es denominado euforia. La Oxitocina crea la sensación de seguridad con otras personas, también denominada vinculación afectiva. La Serotonina genera el sentimiento de que se es respetado por los otros, o sea el amor propio. Los neurotransmisores felices son controlados por el Sistema Límbico. Este sistema libera neurotransmisores que le dicen al cuerpo esto es bueno para vos, avanza hacia él o esto es malo para vos, evítalo.

3.10 Los Neuromitos

Los neuromitos son creencias erróneas o sin fundamento que relacionan hallazgos en neurociencia que impactan en educación. La ciencia avanza a pequeños pasos y algunos hallazgos son extendidos más allá de su interpretación adecuada. Considerando el gran desconocimiento que existe sobre los procesos del cerebro, muchas de estas ideas o mitos son rápidamente expandidas a la comunidad y tomados como conocimiento robusto cuando no lo son. (Maldonado, 2016)

Se puede decir en lo descrito por el doctor Pedro Maldonado que: Los neuromitos son neuro-paradigmas que se relacionan con la neurociencia en la educación, que brindan resultados negativos a cualquier proceso enseñanza-aprendizaje.

Conforme la historia de la neurociencia evolucionaba, alrededor de los conocimientos que se iban generando acerca del cerebro y el aprendizaje, surgieron una serie de ideas las cuales fueron utilizadas por empresas para fines comerciales, como el caso de una canción que hace que los bebés dejen de llorar, cuya noticia salió en diversos periódicos, éstas ideas se presentan de manera definitiva e, incluso, exagerada o equivocada pese a que en el campo neurocientífico aplicado a la educación, quedan muchos interrogantes por concluir.

Los neuromitos son productos y, como tales, debemos poseer conocimientos sobre aquello que afirman y, sobre todo, por qué lo afirman, como menciona Howard-Jones (2011), el hecho de que estos neuromitos hayan tenido una gran repercusión social y dentro de los propios profesionales de la educación, es debido a la falta de conocimiento en el campo.

Como lo afirma Howard-Jones acerca de los Neuromitos o neuroparadigmas educativos; si los neuromitos son aceptados por la comunidad educativa, es por la irresponsabilidad de los maestros y profesionales de la educación, por no investigarlos.

Dentro de los neuromitos más destacables se encuentra el de las inteligencias múltiples. Las inteligencias múltiples, fruto de los estudios del psicólogo y profesor de la Universidad de Harvard Howard Gardner (Torres, 2017) son, sin duda, una de las teorías más conocidas. Gracias a esta teoría se ha conseguido en muchos casos dejar algo atrás la concepción de que existen alumnos más inteligentes que otros para, en su lugar, pensar que cada cual estaba más desarrollado en una de las ocho inteligencias propuestas por las investigaciones de Howard Gardner.

El neuroparadigma educativo sobre las inteligencias múltiples, según Howard Gardner; afirmaron que, si bien un alumno es más inteligente que otro, es porque tiene

una inteligencia más desarrollada que otras; por lo tanto, nadie es más inteligente que otro. Pero, sin embargo, si se realiza un análisis que descomponga las cualidades que forman una habilidad humana, se encuentran con el caso de que son muchas las inteligencias de las propuestas las que interactúan entre sí para realizar una actividad como, por ejemplo y como ejemplifican Koelsch y Cols (según citado en Howard-Jones, 2011), en una interpretación musical considerada en sí como una de las inteligencias, es necesaria la inteligencia del lenguaje.

Estas afirmaciones se ven apoyadas por los hallazgos de la neurociencia en los que evidenciaron que durante una tarea se activan diversas áreas cerebrales, tal y como demostraron los estudios de Harold Pasher, investigador de la Universidad de California (según citado en Torres 2017).

Parecido al neuromito anterior, la creencia de que sólo se usa el 10% de la capacidad cerebral ha estado muy extendido y, al respecto de este neuromito, José Ramón Gamo, director del Máster de Neurodidáctica de la Universidad Rey Juan Carlos y neuropsicólogo infantil, junto con Carmen Trinidad, profesora en la Universidad Autónoma de Barcelona (según citado en Torres, 2017), defienden que esta afirmación es completamente falsa puesto que las técnicas de imagen han mostrado cómo se ponen en funcionamiento un gran número de áreas cerebrales en una sola actividad.

CAPÍTULO IV

Análisis y Discusión

En este apartado de investigación se analizaron los resultados sobre la “Implementación de la neurodidáctica en los estudiantes de 4to. perito contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala”, para lo cual se elaboró una encuesta con 11 maestros que laboran en la escuela y conocer que saben ellos sobre el tema.

En los resultados de la encuesta que se obtuvieron por el sector de maestros permite deducir que si es posible la implementación de la neurodidáctica en los estudiantes de la Escuela de Ciencias Comerciales, Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala; tomando en cuenta que la mayoría de maestros conocen o han escuchado los conceptos innovadores sobre la neurodidáctica, las hormonas de la felicidad, el neuromito, los conceptos tradicionales como la didáctica, el aprendizaje significativo.

Otro apartado de la encuesta los maestros en su mayoría están de acuerdo en que se puede aplicar la neurodidáctica en su centro educativo, siempre y cuando los capaciten en dichos temas; pues creen que como docentes modernos tienen que aplicar la neurodidáctica.

Con respecto a la pregunta No. 1 de la encuesta ¿Usted ha escuchado el término Neurodidáctica?

Los maestros encuestados respondieron en un 55% de sí haber escuchado el término Neurodidáctica, para lo cual si su respuesta era afirmativa se les solicitó que explicaran, dando como resultados opiniones acerca de que la neurodidáctica es una disciplina nueva que favorece al aprendizaje según la capacidad cerebral. Mientras en un 45% respondieron no haber escuchado el término durante su formación y su experiencia docente. (ver Gráfica No. 1)

En el centro educativo, los docentes afirman conocer el término de Neurodidáctica como algo nuevo en el contexto pedagógico, pero a nivel internacional en los países de

Estados Unidos y México; tomando como base que se observan canales y programas de televisión por cable e internet, no así en Guatemala.

En la pregunta No. 4 de la boleta se cuestionó ¿Conoce cuáles son las hormonas de la felicidad?

En la pregunta se plantea si conocen cuales son las hormonas de la felicidad, el 73 % de los encuestados respondieron, que, si conocen sobre las hormonas de la felicidad, para lo cual, si su respuesta era afirmativa que explicaran, dando como resultado que conocen dos hormonas la endorfina y serotonina; de las cuatro que son: Endorfina, dopamina, serotonina y oxitocina. Por el otro lado de los encuestados respondieron, que no conocen y ni han escuchado sobre las hormonas de la felicidad en un 18% y en un pequeño grupo del 9% no saben o no contestaron. (ver Gráfica No. 4)

Respecto a las hormonas de la felicidad, no se tiene un antecedente que las mismas fueran aplicadas en el medio pedagógico, se tiene el conocimiento que existen dichas hormonas en el ámbito neurológico o psicológico, cuando una persona ha requerido los servicios de un profesional en dichos campos.

El cuestionamiento No. 5 de la boleta es ¿Sabe usted que es un neuromito?

Esta pregunta plantea si conocen el término Neuromito, un 46% de los encuestados respondieron que sí conocen sobre que es un neuromito, para lo cual, si su respuesta era afirmativa que explicaran, dando como resultado que conocen que es algo que se cree que es verdadero, pero en realidad es falso; y comentan el ejemplo que el ser humano solo utiliza el 10% de la capacidad de inteligencia del cerebro, lo cual es falso, pero todas las personas lo creen. Por otro lado, de los encuestados respondieron, que no saben que es un neuromito en un 36% y los que ni saben o no contestaron en 18%. (ver Gráfica No. 5)

En lo concerniente al neuromito en el centro educativo, se puede comparar a un neuro-paradigma educativo, debido que si bien un paradigma en la sociedad guatemalteca es algo que se cree que es verdad, pero en la realidad es falso; por lo que

se puede unificar al prefijo neuro, que es todo lo relacionado con el cerebro y educativo se refiere al contexto pedagógico; por lo que se puede ejemplificar el neuroparadigma pedagógico en el centro educativo; ejemplo: Un estudiante que trabaja y estudia, es un estudiante deficiente en lo académico.

La pregunta No. 8 se preguntó respecto al tema: ¿Cree usted como docente que se puede aplicar la neurodidáctica a su centro educativo?

En esta pregunta se plantea cree usted como docente que se puede aplicar la neurodidáctica a su centro educativo, un 91% de los encuestados respondieron, que si creen que como docentes se puede aplicar la neurodidáctica a su centro educativo. Por otro lado, los encuestados respondieron, en un 9% no creen que se puede aplicar la neurodidáctica. (ver Gráfica No. 8)

En la aplicación de la Neurodidáctica en un centro educativo, en la práctica si es factible debido que la neurodidáctica es una estrategia que predispone positivamente al estudiante para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando como base las bondades del cerebro.

En la pregunta No. 9 es ¿Estaría anuente a capacitarse en temas de Neurodidáctica?

En esta pregunta se plantea estaría anuente a capacitarse en temas de Neurodidáctica, en un 91 % de los encuestados respondieron, que si están anuentes a capacitarse en neurodidáctica. Por otro lado, en un 9% de maestros encuestados respondieron que no están anuentes. (ver Gráfica No. 9)

En relación a las capacitaciones de la Neurodidáctica, los docentes siempre están anuentes en conocer temas que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje, que les permita mejorar el ambiente de la comunidad educativa.

CAPÍTULO V

5.1 Conclusiones

- 5.1.1 En la aplicación de la Neurodidáctica como una estrategia facilitadora la cual presenta dos contribuciones principales en el diseño de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por un lado, como un recurso para la mejora del diseño educativo mediante la optimización del mismo acorde a los procesos neuronales que tienen lugar en el cerebro humano. Y, por otra parte, como respuesta y fundamentación científica a aquellas metodologías en las que se observan grandes resultados de aprendizaje teniendo en consideración la felicidad y el bienestar del alumnado.
- 5.1.2 Al describir la neurodidáctica como un tema innovador en la actualidad en Guatemala; y países como España, Estados Unidos y Bolivia son los pioneros del mismo; que los primeros autores Howard-Jones, Paul (2011, España) Ibarrola, Begoña (2015, EEUU), Paniagua, María (2013, Bolivia); han realizado sus aportes para la educación tomando como base la teoría de la Neurociencia.
- 5.1.3 Que después de la investigación se identifica a la neurodidáctica que no es una disciplina o metodología nueva en el campo de la pedagogía, son más bien unas estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje para mejorar y facilitar dicho proceso, pero aprovechando las bondades que tiene el cerebro para predisponer al alumno en forma positiva, para que estos conozcan, analicen, apliquen y lo más importante se apoderen del conocimiento, para que después puedan transformar sus vidas.
- 5.1.4 Analizado el tema de investigación se pueden mencionar entre las estrategias Neurodidácticas el conocimiento y aplicación de las hormonas de la felicidad: Endorfina, dopamina, oxitocina y serotonina. Mismas hormonas colaboran en el proceso de enseñanza-aprendizaje en un alto porcentaje.

5.1.5 La neurodidáctica al conocerla y aplicarla, coadyuva en los diferentes cursos, los profesores mejorarían la relación profesor-alumno; teniendo en cuenta que el alumno le daría valor al esfuerzo del profesor en transmitirles el conocimiento en un ambiente armonioso, alegre, con respeto, dinámico con su contexto.

5.2 Recomendaciones

- 5.2.1 En la aplicación de la neurodidáctica como una estrategia facilitadora, se debe capacitar al director de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, respecto al tema a nivel local, siendo principal figura de liderazgo y tomando como base que es un tema innovador dentro del campo de la pedagogía.
- 5.2.2 Descrita la Neurodidáctica como un tema innovador, se deben socializar los temas con los profesores de la escuela; para que lo conozcan y que les pueda facilitar el trabajo respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando como base a los autores pioneros del tema.
- 5.2.3 Al identificar la neurodidáctica como estrategia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se debería de aprovechar el internet para buscar videos o presentaciones sobre neurodidáctica, teniendo como base que es un tema innovador y que en Guatemala no existe oferta sobre el tema.
- 5.2.4 Según el análisis sobre la neurodidáctica y las hormonas de la felicidad: Endorfina, dopamina, oxitocina y serotonina. Las endorfinas son sustancias encargadas de provocar la acción anestésica en el cerebro, y por ese motivo juegan un papel esencial al sentimiento de felicidad, mismas que se consiguen a través de la actividad física, por lo que se podría aplicar en cursos numéricos después del recreo. La dopamina se relaciona con la felicidad, el amor y las adicciones, por lo que se puede aprovechar cuando los alumnos comen frutas maduras en el recreo. La oxitocina ayuda a sentir una mayor seguridad y socialización; esta se puede aplicar cuando el docente crea un ambiente saludable y armonioso en el aula generando confianza; y por último la serotonina se genera con actividades físicas bajo el sol, por lo que se podría aprovechar en actividades extra aulas en el curso de deportes o educación física. Se exhorta a la comunidad educativa para poderlas aplicar en la escuela, el hogar y ser los pioneros como institución educativa en el país.

5.2.5 El director debe de gestionar ante las autoridades educativas del departamento para que se promueva la neurodidáctica en el centro educativo, y así coadyuve a los profesores para mejorar su relación con los alumnos.

Propuesta No. 1

5.3 Capacitación a docentes sobre el tema de Neurodidáctica

5.3.1 Presentación

En todo centro educativo moderno se debe de tener un plan constante de actualización sobre las necesidades que se requieren para capacitar al personal administrativo: en atención al cliente, al personal docente en temas como: Curriculum Nacional Base y así, según la necesidad detectada en el centro educativo, de tal forma que se contribuya al mejoramiento del quehacer pedagógico y administrativo, para así un mejor servicio

5.3.2 Justificación

La capacitación sobre el tema de Neurodidáctica en el centro educativo de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, es un tema innovador por lo cual no es un problema o carencia detectada en el personal docente, sino una oportunidad de conocer un nuevo tema que facilitará el proceso de enseñanza-aprendizaje; y a nivel individual como una oportunidad de aprender algo nuevo de cultura general.

5.3.3 Objetivos

5.3.3.1 Objetivo General

Involucrar al personal docente de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales en conocer y aplicar un tema innovador como es la neurodidáctica para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de su clase, curso o área.

5.3.3.2 Objetivos Específicos

- Gestionar ante un profesional que conozca del tema para poder brindarlo en una capacitación a docentes y director.
- Facilitar los medios tecnológicos para que se brinde la capacitación.
- Brindar el apoyo correspondiente para que se lleve a cabo la capacitación.

Propuesta No. 2

5.4 Elaboración de un horario de clases aplicando la Neurodidáctica

5.4.1 Presentación

En el desarrollo de las actividades académicas de un centro educativo se realiza un horario de clases, donde docentes y estudiantes, observan qué curso, qué docente y a qué hora se desarrollará el mismo, para facilitar y ordenar el desarrollo educativo.

5.4.2 Justificación

La realización de un horario aplicando la neurodidáctica en el centro educativo de la escuela nacional de ciencias comerciales, es una oportunidad para saber cómo se comportan o se relacionan las hormonas de la felicidad: Endorfina, serotonina, dopamina y oxitocina; con el proceso de enseñanza-aprendizaje; tomando en cuenta que los cursos numéricos como la matemática, la estadística, la física fundamental y contabilidad; son cursos que se facilitarán con las hormonas de la felicidad.

En la endorfina encontraron que la capacidad rítmica y la sincronización que ejercita la actividad física, se encuentra asociada a mayores logros a nivel académico, especialmente, en el caso de las matemáticas y la lectura. Aránzazu Ibáñez, (2016). Por lo anterior descrito por Ibáñez, se puede concluir que, entre más actividad física en un alumno, más logros en el nivel académico.

La serotonina actúa en la llamada plasticidad cerebral. Esta es la capacidad que tienen las neuronas de crear conexiones, de "crecer" cuando se les estimula. Nacemos con un determinado número de neuronas, pero en la medida que estimulamos nuestros cerebros con las actividades físicas y mentales que implica el aprender, se convierte el estímulo de uno cultivarse, en una fuerza biológica que cambia nuestros cerebros. Por lo cual la serotonina mejora la velocidad del aprendizaje. (Ruíz, 2018).

Las dos hormonas anteriores se pueden aprovechar solo con el hecho que colocar los cursos numéricos antes mencionados, después del recreo cuando los alumnos vengan de ejercitarse.

La dopamina es otra sustancia de la felicidad, tiene que ver con el amor, pero también es responsable de las adicciones. La dopamina provoca placer y hace que te sientas bien, y la mejor manera de tener altos niveles de esta sustancia en tu cuerpo es, según parece, comiendo fruta madura. En varios estudios como este apuntan a que la dopamina es clave para el aprendizaje y la memoria. La dopamina es un elemento esencial para el recuerdo de la información. Y es que el núcleo accumbens se comunica con aquellas áreas cerebrales encargadas de la memoria. De hecho, los aprendizajes que contienen carga emocional duran más. Aquello que nos emociona permanece más tiempo en nuestra memoria. Por otro lado, cuando aprendemos algo que nos produce satisfacción, la dopamina activa el hipocampo y retenemos la información durante más tiempo. También se relaciona con el aprendizaje asociativo. Se ha comprobado que, si se estimulan las vías dopaminérgicas mientras se recibe una recompensa, aumenta la tendencia a repetir la estimulación que originó dicha recompensa. (López, 2019).

Esta hormona de la dopamina se puede aprovechar regulando el tipo de venta de refacción escolar en las casetas que se encuentran adentro de la escuela hacia los alumnos, donde se disponga de fruta de la época en diferentes presentaciones de venta.

La Oxitocina es otra de las sustancias de la felicidad. Esta hormona ayuda a sentir una mayor seguridad y socializar mejor. Además, produce tranquilidad y reduce la ansiedad y el estrés. Gracias a esta sustancia, sentimos confianza a la hora de socializar y conocer a nuevas personas. Este mismo proceso genera más oxitocina en nuestro cuerpo y una sensación de 'éxito' y felicidad (De la Torre, 2019). Por último, esta hormona se puede aprovechar solo con el hecho de que los docentes hagan un ambiente de armonía, confianza y alegre de su curso para que los alumnos se sientan seguros, tranquilos.

5.4.3 Objetivos

5.4.3.1 Objetivo General

Elaborar un horario de clases aplicando la neurodidáctica en la escuela nacional de ciencias comerciales.

5.4.3.2 Objetivos Específicos

- Distribuir en el horario elaborado las clases de los cursos numéricos después de recreo, para aplicar y aprovechar las hormonas de la felicidad.
- Gestionar con el director la importancia sobre las hormonas de la felicidad para que se pueda implementar un horario de clases aplicando la neurodidáctica.

PROPUESTA HORARIO DE CLASES DE 4° PERITO CONTADOR

Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
7:00 a 7:30	Inglés	Legislación	Economía	Economía	Inglés
7:30 a 8:05	Comercio	Redacción	Redacción	Economía	Comercio
8:05 a 8:20	R	E C	R	E	O
8:20 a 8:50	Matemáticas	Estadística	Matemáticas	Estadística	Matemáticas
8:50 a 9:20	Contabilidad	Contabilidad	Contabilidad	Contabilidad	Contabilidad
9:20 a 9:50	Legislación	Economía	Inglés	Redacción	Legislación

5.5 Referencias Bibliográficas

1. Campos, A. (2010). Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *Revista digital la Educación*, (143). Recuperado de: http://www.educoea.org/portal/LaEducacionDigital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion.pdf
2. Castaño, V. (2010). *Información VS Conocimiento*. Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <http://www.victorcastano.net/resources/Coparmex-abril-2010.pdf>.
3. Coffield, F. (2005). *Estilos de aprendizaje: ¿ayuda o impedimento?* Londres: Red Nacional de Mejoramiento de Escuelas
4. De Aparicio, X. (2009). Neurociencias y la transdisciplinariedad en la educación. En CONHISREMI, *Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*, (2). Recuperado de: <http://conhisremi.iuttol.edu.ve/pdf/ARTI000069.pdf>.
5. De la Torre, D. (2019). *Hábitos sencillos para fortalecer tus hormonas de la felicidad*. Recuperado de: <https://blogthinkbig.com/habitos-fortalecer-hormonas-felicidad>.
6. Fernández Palacio, A. (2017). Neurodidáctica e inclusión educativa. *Revista Publicaciones didácticas*, (80), 262-266. Recuperado de: <http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/080051/articulo-pdf>.
7. Gamo, R. (2016). *Neurodidáctica – Las escuelas del siglo XXI*. [Conferencia en la Universidad Rey Juan Carlos, organizada por TEDx]. En Canal TEDxTalks. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=ZBhUfVVktYw>

8. Graziano, L. (2017) *Los hábitos de un cerebro feliz*. 1ª. Edición. España: Ediciones Obelisco S. L.
9. Guillén. J. (2017). *Neuroeducación de la teoría a la práctica*. Madrid: Ed. Alianza.
10. Guirado, I. (2017). *La Neurodidáctica: Una nueva perspectiva de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje*. Universidad de Málaga. España.
11. Herrmann, U. (2010). Bases cerebrales del aprendizaje. *Revista Mente y Cerebro*, (44), 41- 45.
12. Howard-Jones, P. (2011). *Investigación Neuroeducativa. Neurociencia, educación y cerebro: de los contextos a la práctica*. Madrid: La muralla. Recuperado de: [https://books.google.com.gt/books?id=CnXHDwAAQBAJ&pg=PT22&lpg=PT22&dq=Morris+Wolfe+\(1995\)+neurociencia&source=](https://books.google.com.gt/books?id=CnXHDwAAQBAJ&pg=PT22&lpg=PT22&dq=Morris+Wolfe+(1995)+neurociencia&source=)
13. Ibáñez, A. (2016). "*Actividad física, endorfinas y desarrollo cognitivo*", una fórmula adecuada para la adolescencia. Recuperado de: <https://aranzazu5.blogspot.com/2014/10/actividad-fisica-endorfinas-y.html>.
14. Ibarrola López de Davalillo, B. (2015). *Aprendizaje emocionante. Neurociencia para el aula*. Estados Unidos: SM.
15. Landívar, A. (2012). *Principios de la Educación Montessori y hallazgos de las neurociencias. En Neuroeducación: educación para jóvenes bajo la lupa de María Montessori*. (pp. 25- 37). Córdoba: Brujas.
16. López Martínez, O.& Navarro Lozano, J. (2010). *Influencia de una metodología creativa en el aula*. Madrid: Ed. alianza
17. López Merelo, M. (2004). *Es posible construir una escuela sin exclusiones*. Málaga, España: Alianza Editorial.

18. López, B. (2019). *¿Qué es la dopamina y para qué sirve?* Recuperado de: <https://blog.cognifit.com/es/que-es-la-dopamina-y-para-que-sirve/>.
19. Mac Lean, P. (1997). *Cerebro triuno*. Recuperado de: <http://www.phys.uni.torun.pl/~duch/ref/00-how-brain/>.
20. Maldonado, P. (2016). *Que son los neuromitos*. Instituto Milenio de Neurociencia Biomédica de la U. de Chile. Recuperado de: <http://www.uchile.cl/noticias/124093/neuromitos-las-falsas-creencias-cientificas-instaladas-en-las-aulas>
21. Mora, F. (2017). *Neuroeducación, solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
22. Morris, W. (1995). *Neurociencia para el aula*. Barcelona. Recuperado de: https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/15524/GUIRADO%20SLA_TFG_GRADO%20EDUCACION%20PRIMARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
23. Paniagua, M. (2013). *Neurodidáctica: una nueva forma de hacer educación*. Recuperado de: http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v6n6/v6n6_a09.pdf
24. Rojas, M. (2002). Aprendizaje transformacional en la familia y en la educación. *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura*, (1), 189-192. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/364/36480110.pdf>
25. Roslerlos, R. (2015). *Sin Neurotransmisores felices no hay aprendizaje*. Asoc. Educar. Recuperado de: <https://asociacioneducar.com/neurotransmisores-aprendizaje>.
26. Ruíz, J. (2018). *El cerebro, la serotonina y el aprendizaje*. Recuperado de: <http://hoy.com.do/el-cerebro-la-serotonina-y-el-aprendizaje/>.

27. Torres Menárguez, A. (2017, 10 de abril). *Utilizamos solo el 10% del cerebro y otras falsas creencias en educación*. En *economía.elpais.com* Recuperado de: <https://economia.elpais.com/economia/2017/04/07/actualidad/149156365856557.htm>

28. Westerhoff, N. (2010). La Neurodidáctica a examen. *Revista Mente y Cerebro*, (44), 34-40. Recuperado de: https://economia.elpais.com/economia/2017/02/17/actualidad/148733122_284546.htm

Vo. Bo. 
Lcda. Ana Teresa de González.
Bibliotecaria CUNSUROC.



ANEXOS

a) Instrumento de campo

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
MAZATENANGO SUCHITEPÉQUEZ.**

BOLETA DE ENCUESTA PARA DOCENTES: Como epesista de la carrera de Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa se tiene a bien realizar la investigación acerca del tema: “Factibilidad de implementación de la neurodidáctica en los estudiantes de 4to. período contador de la Escuela Nacional de Ciencias Comerciales, Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala”. Por tal razón le agradezco su aporte veraz para la eficiencia y eficacia de la misma.

INDICACIONES: Marque con una “x” en la casilla que corresponda según su criterio en los diferentes aspectos y especifique en el caso que así lo considere.

1.) ¿Usted ha escuchado el término Neurodidáctica? Sí No

Si su respuesta es afirmativa explique:

2.) ¿Sabe que es la Neurociencia? Sí No

Si su respuesta es afirmativa explique:

3.) Los conceptos: ¿Neurodidáctica y Neurociencia ya los había escuchado en el medio científico o pedagógico? Sí No

Si su respuesta es afirmativa explique hace cuánto tiempo aproximadamente:

5 años 3 años 1 año

4.) ¿Conoce cuáles son las hormonas de la felicidad? Sí No

Si su respuesta es afirmativa explique:

5.) ¿Sabe usted que es un neuromito? Sí No

Si su respuesta es afirmativa explique:

6.) ¿Usted sabe que es didáctica? Sí No

Si su respuesta es afirmativa explique:

7.) ¿Alguna vez ha aplicado en sus cursos el aprendizaje significativo? Sí No

Si su respuesta es afirmativa explique:

8.) ¿Cree usted como docente que se puede aplicar la neurodidáctica en las aulas educativo? Si No

9.) ¿Estaría anuente a capacitarse en temas de Neurodidáctica?

Sí No

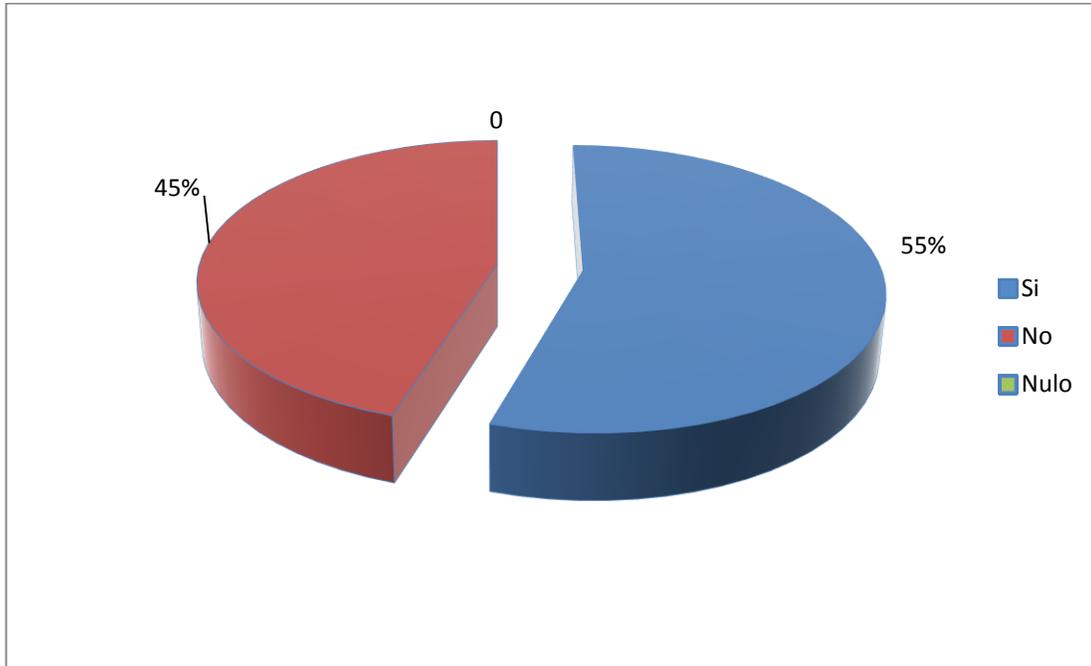
10.) Como docente moderno, ¿estaría de acuerdo en aplicar la neurodidáctica en sus cursos?

Sí No

b) Graficas

Gráfica No. 1

1.) ¿Usted ha escuchado el término Neurodidáctica?

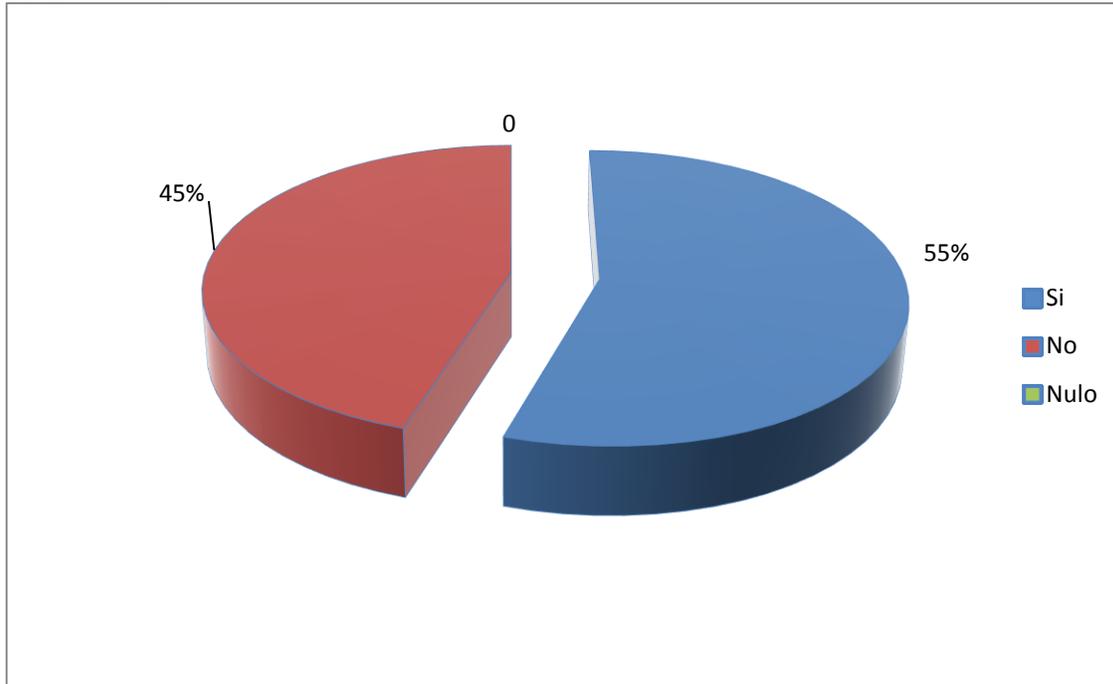


Fuente: Autor de la investigación.

R//: Los maestros encuestados respondieron en un 55% de sí haber escuchado el término Neurodidáctica, para lo cual si su respuesta era afirmativa se les solicitó que explicaran, dando como resultados opiniones acerca de que la neurodidáctica es una disciplina nueva que favorece al aprendizaje según la capacidad cerebral. Mientras en un 45% respondieron no haber escuchado el término durante su formación y su experiencia docente.

Gráfica No. 2

2.) ¿Sabe que es la Neurociencia?



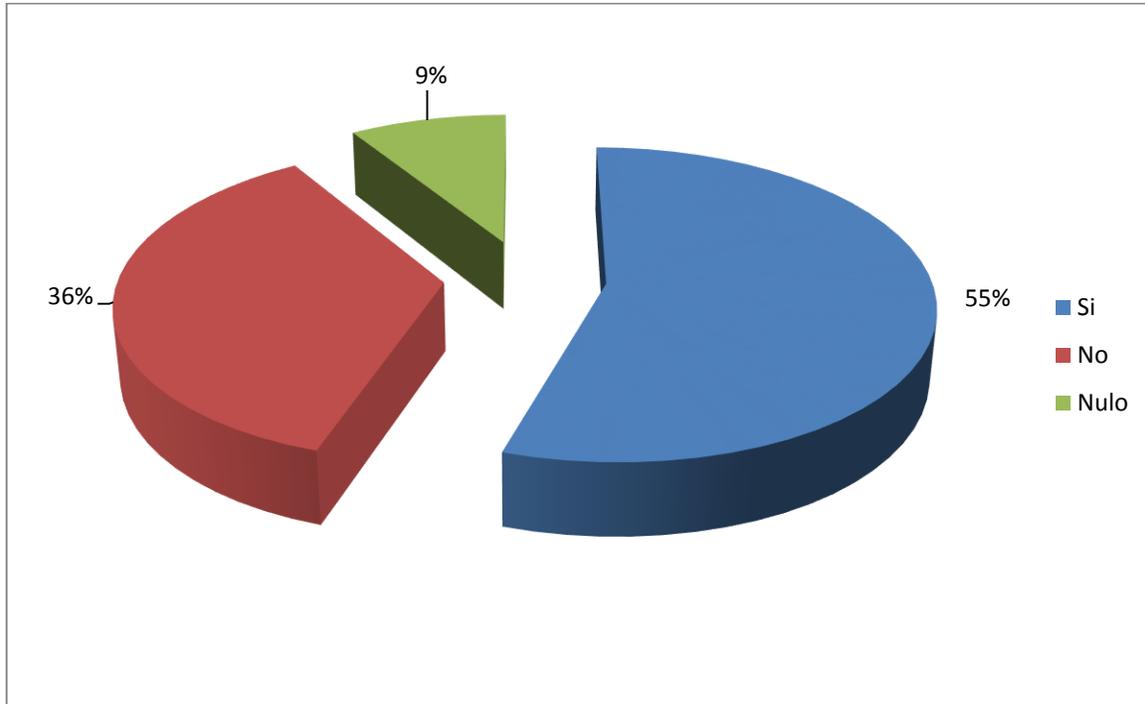
Fuente: Autor de la investigación.

R//: Esta pregunta plantea si conocen el término Neurociencia, el 55% de los encuestados respondieron que sí, aunque el concepto es relativamente nuevo, aseguran que consideran que es una ciencia que estudia el sistema nervioso del ser humano.

Por otro lado, el resto de los encuestados, equivalente a un 45% dicen no conocen que es Neurociencia, por lo tanto, no emitieron ninguna opinión ni definición respecto al tema.

Gráfica No. 3

3.) Los conceptos: ¿Neurodidáctica y Neurociencia ya los había escuchado en el medio científico o pedagógico?



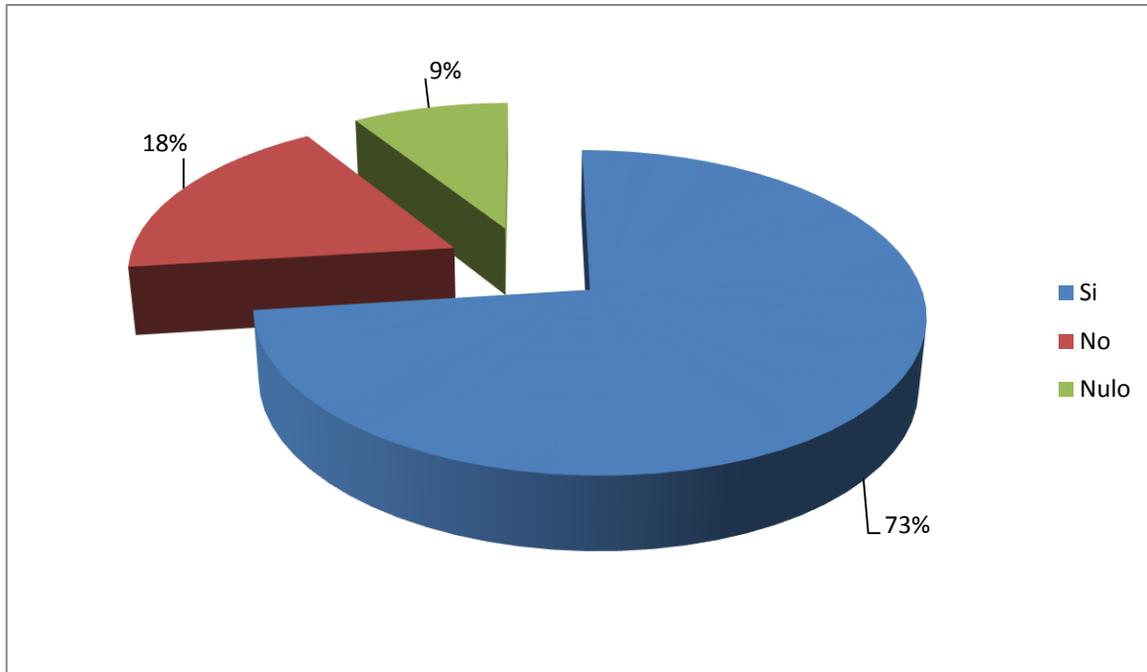
Fuente: Autor de la investigación.

R//: Los maestros encuestados contestaron en un 55% que si habían escuchado sobre los conceptos anteriores: Neurodidáctica y Neurociencia; para lo cual, si su respuesta era afirmativa que explicaran, dando como resultados que conocen los conceptos anteriores desde hace 5 años por medio de textos o charlas vía internet a nivel internacional en países como Estados Unidos y España.

Por otro lado, el resto de encuestados, respondieron en un 36% que nunca habían escuchado dichos conceptos y los que ni saben o no contestaron en 9%.

Gráfica No. 4

4.) ¿Conoce cuáles son las hormonas de la felicidad?



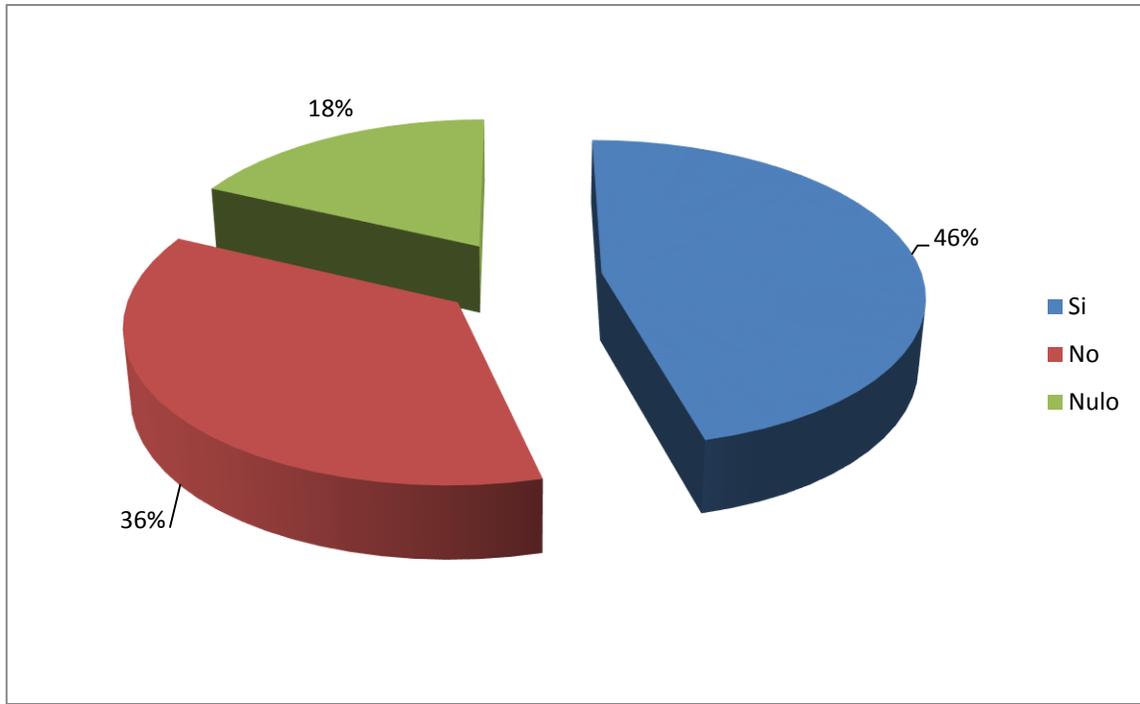
Fuente: Autor de la investigación.

R//: En la pregunta se plantea si conocen cuales son las hormonas de la felicidad, el 73 % de los encuestados respondieron, que, si conocen sobre las hormonas de la felicidad, para lo cual, si su respuesta era afirmativa que explicaran, dando como resultado que conocen dos hormonas la endorfina y serotonina; de las cuatro que son: Endorfina, dopamina, serotonina y oxitocina.

Por el otro lado de los encuestados respondieron, que no conocen y ni han escuchado sobre las hormonas de la felicidad en un 18% y en un pequeño grupo del 9% no saben o no contestaron.

Gráfica No. 5

5.) ¿Sabe usted que es un neuromito?



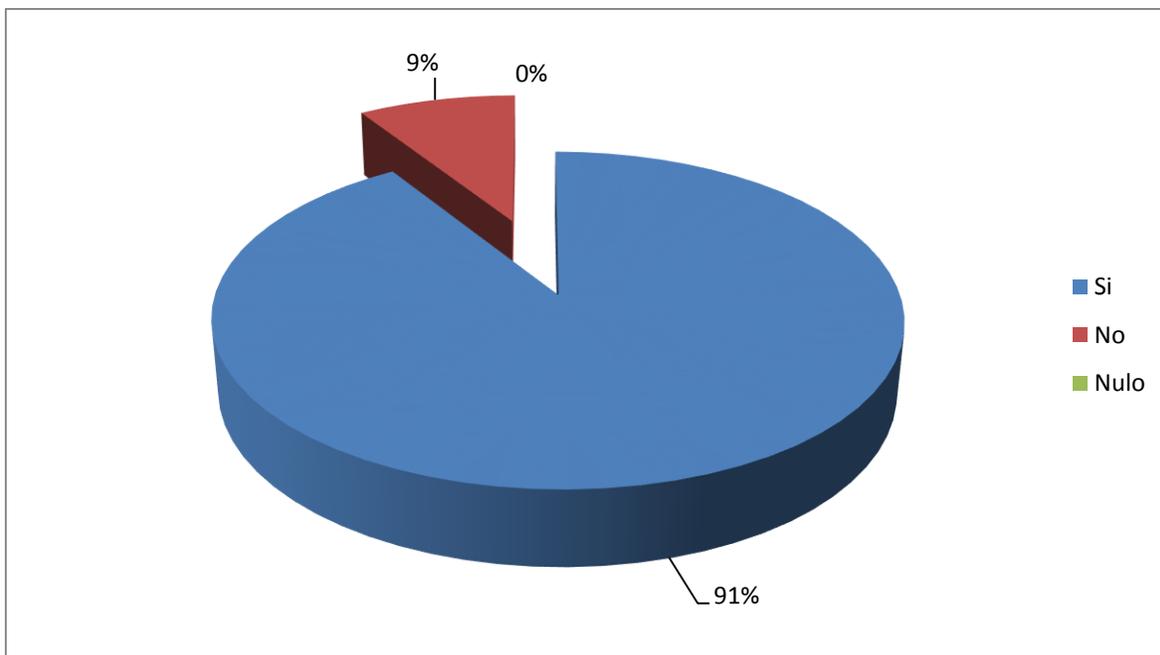
Fuente: Autor de la investigación.

R//: Esta pregunta plantea si conocen el término Neuromito, un 46% de los encuestados respondieron que sí conocen sobre que es un neuromito, para lo cual, si su respuesta era afirmativa que explicaran, dando como resultado que conocen que es algo que se cree que es verdadero, pero en realidad es falso; y comentan el ejemplo que el ser humano solo utiliza el 10% de la capacidad de inteligencia del cerebro, lo cual es falso, pero todas las personas lo creen.

Por otro lado, de los encuestados respondieron, que no saben que es un neuromito en un 36% y los que ni saben o no contestaron en 18%.

Gráfica No. 6

6.) ¿Usted sabe que es didáctica?



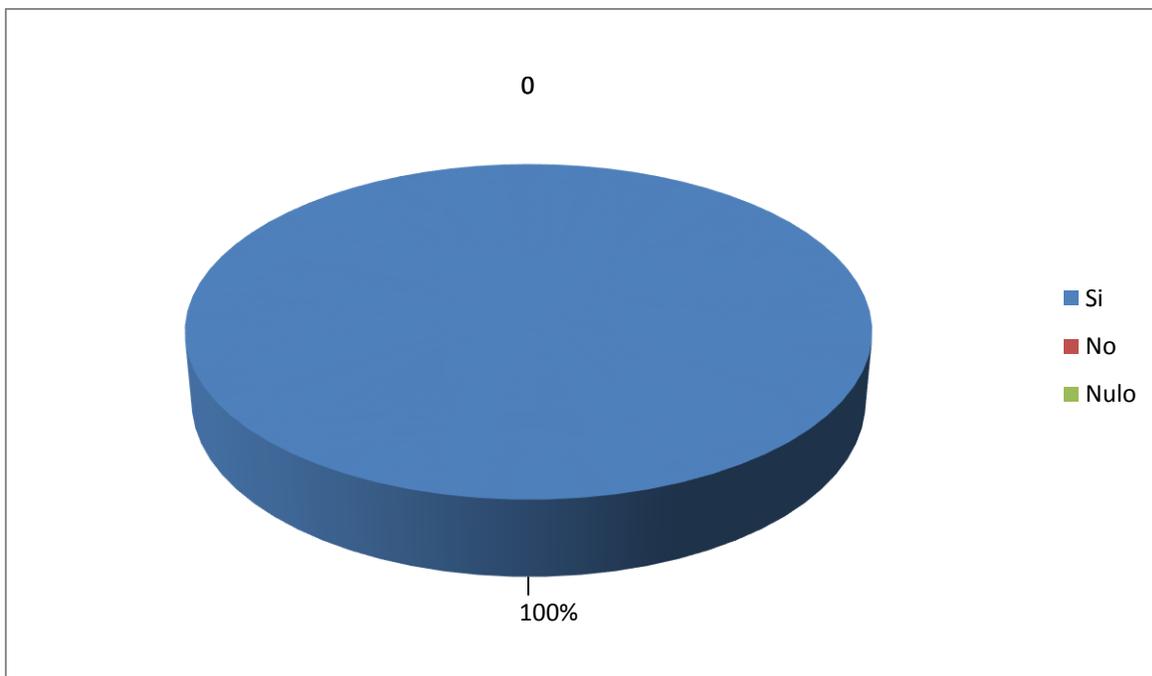
Fuente: Autor de la investigación.

R//: Esta pregunta plantea si conocen el término Didáctica, un 91% de los encuestados respondieron que sí conocen sobre que es didáctica, para lo cual, si su respuesta era afirmativa que explicaran, dando como resultado que conocen que es el arte de enseñar un conocimiento, otros que es la manera de como poder llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, de los encuestados respondieron, en un 9% que no conocen el termino didáctica.

Gráfica No. 7

7.) ¿Alguna vez ha aplicado en sus cursos el aprendizaje significativo?

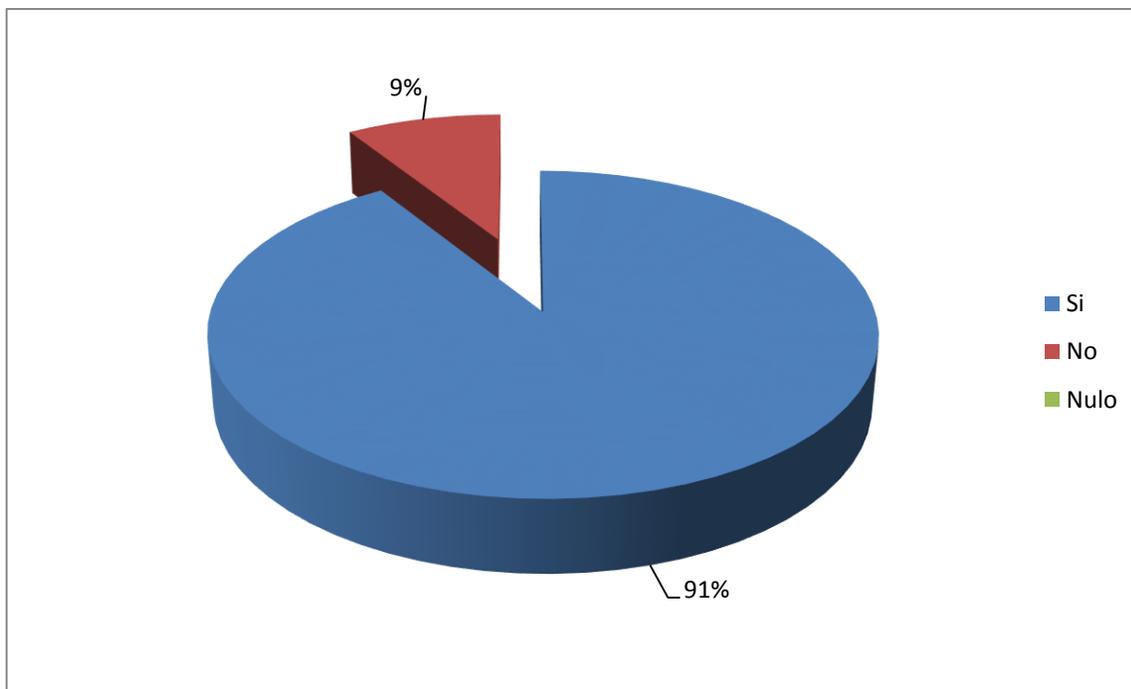


Fuente: Autor de la investigación.

R//: En esta pregunta se plantea si han aplicado en sus cursos el aprendizaje significativo, para lo cual los encuestados contestaron en un 100 % que, si han aplicado en sus cursos el aprendizaje significativo, para lo cual, si su respuesta era afirmativa que explicaran, dando como resultado que conocen que es transmitir el conocimiento de acuerdo a su contexto o realidad en que se vive.

Gráfica No. 8

8.) ¿Cree usted como docente que se puede aplicar la neurodidáctica en las aulas educativo?



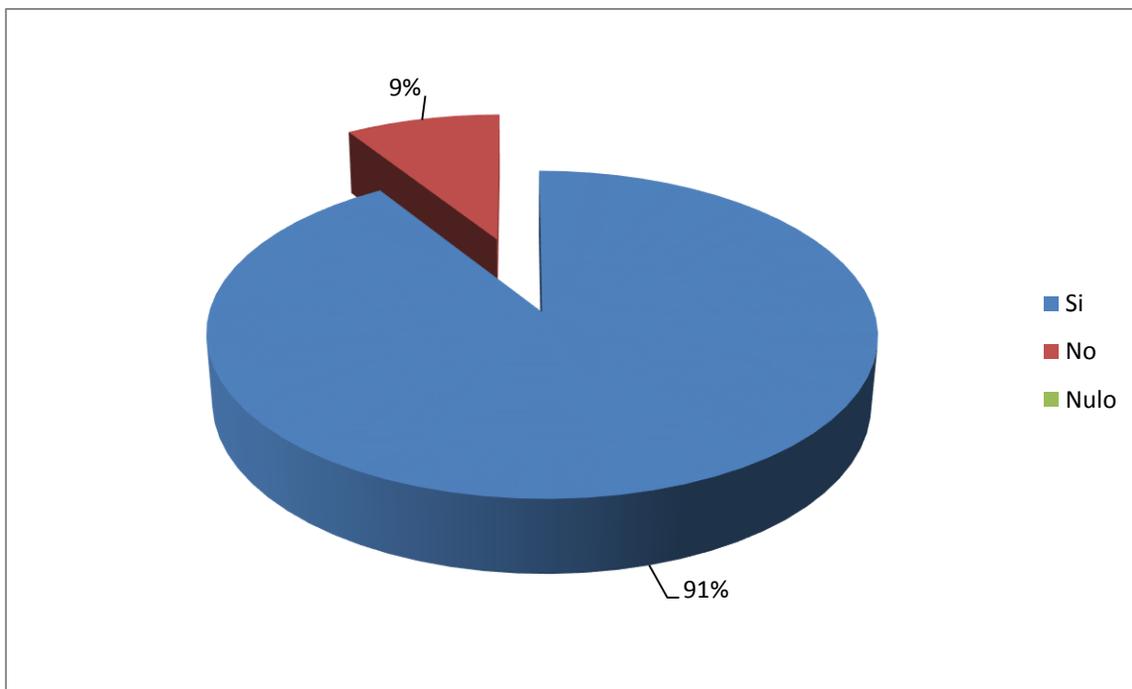
Fuente: Autor de la investigación.

R//: En esta pregunta se plantea cree usted como docente que se puede aplicar la neurodidáctica a su centro educativo, un 91% de los encuestados respondieron, que si creen que como docentes se puede aplicar la neurodidáctica a su centro educativo.

Por otro lado, los encuestados respondieron, en un 9% no creen que se puede aplicar la neurodidáctica.

Gráfica No. 9

9.) ¿Estaría anuente a capacitarse en temas de Neurodidáctica?



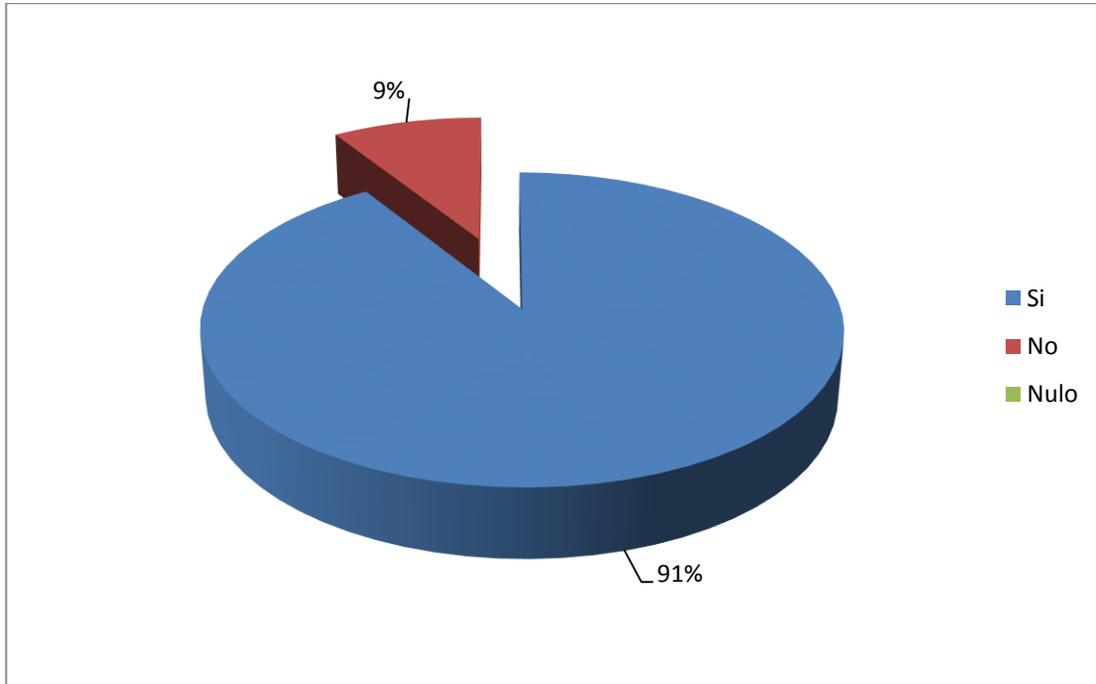
Fuente: Autor de la investigación.

R//: En esta pregunta se plantea estaría anuente a capacitarse en temas de Neurodidáctica, en un 91 % de los encuestados respondieron, que si están anuentes a capacitarse en neurodidáctica.

Por otro lado, en un 9% de maestros encuestados respondieron que no están anuentes.

Gráfica No. 10

10.) Como docente moderno, ¿estaría de acuerdo en aplicar la neurodidáctica en sus cursos?



Fuente: Autor de la investigación

R//: En esta pregunta se plantea como docente moderno usted estaría de acuerdo en aplicar la neurodidáctica en sus cursos, en un 91% de los encuestados contestaron, que sí están de acuerdo en aplicar la neurodidáctica en sus cursos.

Por otro lado, los encuestados respondieron, en un 9% contestaron que no.

