

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

SISTEMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



**TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN MATEMÁTICAS**

TEMA:

**LA NEUROCIENCIA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA
MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A DÉCIMO AÑO DE
BÁSICA DEL COLEGIO EMDI SCHOOL**

AUTOR:

HENRY NELSON RONQUILLO CÁCERES

DIRECTOR: DR. JORGE REVELO ROSERO

QUITO

MARZO 2015

CARTA DE CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Grado presentado por el señor Henry Nelson Ronquillo Cáceres, para optar el Grado Académico de Licenciado en Ciencias de la Educación – Mención MATEMÁTICA cuyo título es: **LA NEUROCIENCIA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A DÉCIMO AÑO DE BÁSICA DEL COLEGIO EMDI SCHOOL**

Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del Jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Quito D. M. a los 27 días del mes de febrero del 2015.

Dr. Jorge revelo Rosero

TUTOR DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

PÁGINA DE AUTORÍA DE LA TESIS

Yo, Henry Nelson Ronquillo Cáceres, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento y que no he plagiado dicha información.

Henry Nelson Ronquillo Cáceres

DEDICATORIA

A Dios.

Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarte cada día más.

A mis padres.

Que lo dieron todo por mí especialmente a mi querida Mamachi que ha sido el soporte fundamental de mi vida.

A Patty

Mi amada esposa que siempre me ha brindado su apoyo y dedicación sin pedirme nada a cambio.

A Danna y Leonel.

Mis hijos que dan sentido a mi vida y que siempre están y estarán en mi corazón con su amor.

AGRADECIMIENTO

A mis queridos maestros

Gracias por su tiempo, por su apoyo y por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional, en especial al Doctor Jorge Revelo Rosero por haber guiado el desarrollo de este trabajo y llegar a la culminación del mismo.

A la Universidad Tecnológica Equinoccial

En especial al Sistema de Educación a Distancia que me dieron la oportunidad de formar parte de ella.

Al Colegio Emdi School

En especial a la Ing. Karina Rueda que me brindó la oportunidad de realizar esta investigación en tan distinguida institución educativa y a todos los profes amigos que me dieron su apoyo para la realización y terminación de esta tesis.

¡Gracias!

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARTA DE CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR	i
PÁGINA DE AUTORÍA DE LA TESIS.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. TEMA.....	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
1.4. PREGUNTAS DIRECTRICES.....	4
1.5. OBJETIVO.....	5
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	5

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.6. JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1. LA NEUROCIENCIA.....	8
2.1.1. FUNCIÓN DE LA NEUROCIENCIA	9
2.1.2. LA EVOLUCIÓN DEL CEREBRO	10
2.1.3. EL DESARROLLO DEL CEREBRO	11
2.1.4. La sinapsis y la plasticidad cerebral	12
2.1. 5. El Sistema Límbico.....	15
2.1.6. Etapas del desarrollo cerebral.....	16
2.1.7. La memoria y el aprendizaje	16
2.1.7.1. La memoria	16
2.1.7.2. El aprendizaje.....	17
2.1.8. Estructuras cerebrales para aprender	18
2.1.8.1. Desde el nacimiento hasta los tres años:	19
2.1.8.2. Desde los cuatro a los once años:	19
2.1.8.3. Desde los doce hasta la adolescencia:	19
2.1.9. Forma de aprender del cerebro.....	20

2.1.10. Factores que incurren en el funcionamiento y aprendizaje del cerebro	21
2.1.10.1 Alimentación	21
2.1.10.2 El ejercicio físico.....	22
2.1.10.3 El sueño	23
2.1.10.4 Ambiente emocional.....	23
2.1.10.5 Emoción y motivación.....	24
2.1.10.6 Atención	25
2.1.11. La neurociencia y la educación actual.....	25
2.1.12. La Neurociencia y su relación con algunas ciencias y áreas de la educación.....	26
2.1.13. Neuroeducación	27
2.1.14. Neuropedagogía.....	27
2.1.15. Neuropsicología	28
2.1.16. Neurociencia cognitiva.	28
2.1.17. Las funciones cognitivas.	29
2.1.18. El Neuroeducador.....	29
2.1.19. Posición de los Docentes respecto a la Neurociencia.....	31
2.1.20. Neuroaprendizaje.	32
2.1.21. La Neurociencia cognitiva y su relación con la Matemática.	32

2.1.22. La Matemática y la Atención	35
2.2. APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA	37
2.2.1 Tipos de Aprendizaje.....	40
2.2.1.1. Aprendizaje Memorístico:.....	40
2.2.1.2. Aprendizaje Receptivo:.....	40
2.2.1.3. Aprendizaje por Descubrimiento	40
2.2.1.4. Aprendizaje Significativo	41
2.2.1.5. Aprendizaje Innovador.....	41
2.2.1.6. Aprendizaje Visual.....	41
2.2.1.7. Aprendizaje Auditivo.....	41
2.2.1.8. Aprendizaje Quinestésico.....	41
2.2.1.9. Aprendizaje basado en Problemas.....	41
2.2.2 Teorías de Aprendizaje	41
2.2.2.1. Teoría de aprendizaje conductual.	43
2.2.2.2. Teoría de aprendizaje constructivista.	43
2.2.2.3. Teoría de aprendizaje cognitivista.	44
2.2.2.4. Teoría de aprendizaje histórico -cultural.....	45
2.2.2.5. Teoría del desarrollo cognitivo: Jean Piaget.....	45
2.2.2.6. Teoría del Aprendizaje Significativo: David Ausubel	46

2.2.2.7. Teoría del Desarrollo Cognitivo Mediante Interacción Social: Vygostky	47
2.2.2.8. Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento: Jerome Brunner	47
2.2.3 Modelos de Aprendizaje	48
2.2.3.1. Modelo Tradicional	48
2.2.3.2. Modelo Romántico.....	49
2.2.3.3. Modelo Naturalista.....	49
2.2.3.4. Modelo Conductista.....	50
2.2.3.5. Modelo Constructivista	51
2.2.3.6. Modelo Social - Cognitivo.....	52
2.2.4 Técnicas y Estrategias de Enseñanza-aprendizaje.....	53
2.2.4.1. Capacidades que se desarrollan en el estudiante por el uso adecuado de técnicas y estrategias.....	54
2.2.5 Enseñanza y aprendizaje.....	55
2.3. MARCO INSTITUCIONAL.....	57
2.3.1 EDUCACIÓN MULTILINGUE.....	57
2.3.2 SISTEMA DE HOUSES.....	57
2.4. HIPÓTESIS	58
2.5. VARIABLES	58
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE	58

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	58
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	58
CAPÍTULO III	59
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	59
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	59
3.1.1. HISTÓRICA.....	59
3.1.2. DESCRIPTIVA	59
3.1.3. DE CAMPO	59
3.1.4. BIBLIOGRÁFICA.....	60
3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	60
3.2.1. INDUCTIVO-DEDUCTIVO	60
3.2.2. ANALÍTICO-SINTÉTICO	60
3.2.3. HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO	60
3.2.4. EMPÍRICO-ANALÍTICO.....	61
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	61
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	62
3.4.1. OBSERVACIÓN	62
3.4.2. ENTREVISTA.....	62
3.4.3. ENCUESTA.....	62

CAPÍTULO IV.....	63
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	63
4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	63
4.1.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	63
4.1.1.1. ENCUESTAS APLICADAS A ESTUDIANTES	64
4.1.1.2. ENCUESTAS APLICADAS A DOCENTES	74
4.1.2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENTREVISTA	85
4.2. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS	95
CAPÍTULO V.....	97
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
5.1. CONCLUSIONES.....	97
5.2. RECOMENDACIONES	99
CAPÍTULO VI.....	101
LA PROPUESTA	101
6.1. TEMA DE LA PROPUESTA.....	101
6.2. TÍTULO DE LA PROPUESTA	101
6.3. OBJETIVOS	101
6.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	101
6.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	101

6.4. POBLACIÓN OBJETO	101
6.5. LOCALIZACIÓN	102
6.6. LISTADO DE CONTENIDOS TEMÁTICOS	102
6.7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	103
WEBGRAFÍA	139
BIBLIOGRAFÍA.....	143

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2 1: Etapas del Desarrollo Cerebral	16
Tabla 3 1: Población y Muestra.....	61
Tabla 4 1: Pregunta 1	64
Tabla 4 2: Pregunta 2	65
Tabla 4 3: Pregunta 3	66
Tabla 4 4: Pregunta 4	67
Tabla 4 5: Pregunta 5	68
Tabla 4 6: Pregunta 6	69
Tabla 4 7: Pregunta 7	70
Tabla 4 8: Pregunta 8	71
Tabla 4 9: Pregunta 9	72
Tabla 4 10: Pregunta 10	73
Tabla 4 11: Pregunta 1	74
Tabla 4 12: Pregunta 2	75
Tabla 4 13: Pregunta 3	77
Tabla 4 14: Pregunta 4	78
Tabla 4 15: Pregunta 5	79

Tabla 4 16: Pregunta 6	80
Tabla 4 17: Pregunta 7	81
Tabla 4 18: Pregunta 8	82
Tabla 4 19: Pregunta 9	83
Tabla 4 20: Pregunta 10	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2 1: Proceso de la Sinapsis cerebral	14
Figura 4 1: Pregunta 1	64
Figura 4 2: Pregunta 2	65
Figura 4 3: Pregunta 3	66
Figura 4 4: Pregunta 4	67
Figura 4 5: Pregunta 5	68
Figura 4 6: Pregunta 6	69
Figura 4 7: Pregunta 7	70
Figura 4 8: Pregunta 8	71
Figura 4 9: Pregunta 9	72
Figura 4 10: Pregunta 10	73
Figura 4 11: Pregunta 1	74
Figura 4 12: Pregunta 2	75
Figura 4 13: Pregunta 3	77
Figura 4 14: Pregunta 4	78
Figura 4 15: Pregunta 5	79
Figura 4 16: Pregunta 6	80

Figura 4 17: Pregunta 7	81
Figura 4 18: Pregunta 8	82
Figura 4 19: Pregunta 9	83
Figura 4 20: Pregunta 10	84
Figura 6 1: Desarrollo del aprendizaje	105
Figura 6 2: Proceso de la Sinapsis cerebral	106
Figura 6 3: Animación mecanizada del cerebro	107
Figura 6 4: Dr. Paúl Dennison.....	108
Figura 6 5: Los hemisferios del cerebro	110
Figura 6 6: Ejercicios cerebrales en el aula	111

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
SISTEMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Educación

**LA NEUROCIENCIA Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA
MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE BÁSICA DEL
COLEGIO EMDI SCHOOL.**

Autor: Henry Nelson Ronquillo Cáceres

Director: Dr. Jorge Revelo Rosero

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación fue realizada en el Colegio “EMDI School” ubicado en la Parroquia de Angamarca que cuenta con 328 estudiantes pertenecientes a la clase social alta, desde el Centro Infantil hasta Tercero de Bachillerato, el colegio EMDI (Educación Multilingüe y Desarrollo del Individuo), cuenta con un personal altamente calificado en la enseñanza de idiomas como el Inglés, Chino Mandarín y Portugués desde edades iniciales. Al ser una institución en la cual se da énfasis a la Neurociencia en el aprendizaje de los idiomas se ha determinado como propósito de investigación determinar cómo la Neurociencia tiene una incidencia fundamental en el aprendizaje de la Matemática. De acuerdo a investigaciones realizadas se ha demostrado que las emociones constituyen un factor importante al momento de explicar o interpretar el comportamiento humano. Solamente aquellos fines hacia los cuales el sujeto tiene la actitud emocional positiva pueden motivar una actividad creadora. Actualmente han cobrado relevancia otras teorías que hacen notar la importancia de las emociones en el desarrollo cognitivo y psicosocial, sin embargo, en el ámbito educativo las emociones de los estudiantes no han sido parte de los factores a considerar para el diseño de estrategias metodológicas y evaluativas; por el contrario, nuestra cultura escolar desvaloriza lo emocional por considerar opuesto a lo racional. Por lo tanto dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática dentro del colegio EMDI School, los educadores del área tiene que conocer más sobre la función y la fisiología del cerebro, para poder crear en el aula de clases actividades motivadoras, creativas que permitan al estudiante adquirir eficazmente los conocimientos impartidos en esta compleja asignatura.

DESCRIPTORES: “NEUROCIENCIA, SINAPSIS CEREBRAL”

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto es un estudio que trata de concretizar las ideas, teorías, refuerzos, opiniones y anhelos de aprendizaje del autor en estos años de estudio, además de las valiosas enseñanzas de todos los maestros que compartieron su conocimiento, todos éstos relacionados directamente y aplicados al desarrollo del tema: La Neurociencia y su incidencia en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de décimo año de educación básica. Ésta investigación se diseña con el propósito de determinar cómo la Neurociencia demuestra que las emociones inciden en el aprendizaje. El rol que desempeñan los educadores siempre ha tenido la intención principal de ofrecer a los estudiantes estrategias adecuadas para el aprendizaje y que éstas se produzcan en óptimas condiciones. Desde tiempos pasados, filósofos y científicos han enlazado el aprendizaje y la inteligencia con las funciones cerebrales.

Considerando la evolución de las generaciones, las especies han alcanzado un desarrollo superior en comparación con otras especies antiguas. El ser humano se ha caracterizado por su capacidad de aprender y de comunicarse con otros, compartiendo sus conocimientos. Estas capacidades han permitido el desarrollo del lenguaje y de diversas tecnologías. Es este impulso que se refleja como curiosidad por aprender, el que nos motiva a descubrir, a conocer, a relacionarnos con el entorno y encontrarle significado al mundo que nos rodea.

En el nuevo contexto educativo las Matemáticas siguen formando parte de las materias más importantes del currículo. Tras la nueva reforma educativa en el 2010, las metodologías y contenidos han sufrido grandes cambios, los mismos que tienen que ser aplicados con nuevas tendencias de enseñanza para que de

esa forma las futuras generaciones puedan tener oportunidades de formarse un juicio crítico, analítico y de mucho razonamiento.

Para algunos docentes, las Matemáticas son interminables, al igual que los números. Está dotada de una importancia que trasciende los conceptos o las formas de enseñarla. Pero en este tiempo, donde los individuos y los gobiernos exigen una utilidad laboral inmediata de lo que se aprende en el colegio o la universidad, el estudio del pasado y las ciencias especulativas e interminables suenan a pérdida de tiempo.

La Matemática en cierta forma es una ciencia abstracta, con conceptos y definiciones que forman un conjunto universal de conocimientos exactos, los mismos que se trata de reconstruir en el aula a través de talleres. Así, se vuelve un instrumento socializador de ideas y razonamientos concretos.

Pero ésta asignatura no es solo para los científicos ni para los más inteligentes. La Matemática es una posesión colectiva, donde cada uno de los actores toma parte para entender y proyectar sus vidas. Si bien la enseñanza está orientada en enseñar a manejar los números a través de reglas, normas, propiedades, operaciones, algoritmos, etc. Los alumnos ven en ella otras virtudes o defectos.

De acuerdo a todo lo mencionado anteriormente, es importante, y hasta cierto punto necesario, hacer una profunda socialización a nivel educativo y pedagógico sobre cómo la neurociencia nos demuestra que las emociones inciden en el aprendizaje, ya que son un factor determinante en el comportamiento humano, es decir, que cuanto más las personas tienen actitudes emocionales positivas, pueden aumentar con facilidad su potencial creativo, lo cual les conduce firmemente hacia un aprendizaje significativo especialmente de las Matemáticas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. TEMA

La Neurociencia y su incidencia en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de octavo a décimo año de educación básica del colegio EMDI School.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación del nuevo milenio en la cual estamos involucrados, presenta cambios acelerados en el campo de la ciencia y tecnología, en nuestro país surgen cada día nuevas tendencias educativas que obligan a los docentes y estudiantes a diseñar y adaptar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje así como el nacer de un sentido investigativo sobre la necesidad de conocer más los temas impartidos en el aula. Por tal motivo el estudiante debe desarrollar destrezas que le permitan resolver problemas de la vida diaria y fortalecer el razonamiento lógico-matemático y creativo.

La Matemática es la ciencia que permite desarrollar la parte lógica-matemática del cerebro, de esta manera el ser humano que aprende correctamente Matemática a lo largo de su vida estudiantil tiene más opciones y posibilidades para decidir sobre su futuro que aquel que no aprendió ésta asignatura.

En la asignatura de Matemática existen muchos contenidos que a lo largo de la educación básica y del bachillerato en nuestro país, se va enseñando a los estudiantes, los mismos que van de acuerdo a la especialidad que estén siguiendo y al año en que se encuentren, sin embargo como es de conocimiento general, la Matemática se la imparte durante todos los años de educación básica y bachillerato. Debido a estos aspectos y luego de realizar un análisis sobre la problemática que rodea la enseñanza de esta compleja

asignatura, se ha podido determinar que en ninguna institución educativa se tiene un conocimiento acerca de la incidencia que tiene la Neurociencia en el aprendizaje de la Matemática, además de sus múltiples y valiosas aportaciones que ésta brinda a los docentes para crear estrategias que se pueden emplear en el aula.

Esto puede ser porque a esta ciencia se la relaciona directamente con la medicina y la neurología, sin embargo hay estudios y hallazgos muy importantes que demuestran que la Neurociencia incide positivamente en el aprendizaje de la Matemática.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Incide la Neurociencia en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de octavo a décimo año de educación básica del colegio EMDI School?

1.4. PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Qué importancia tiene conocer los conceptos de Neurociencia sobre el comportamiento de las emociones en las personas?
- ¿Es necesario que el estudiante tenga conocimientos previos sobre Neurociencia antes de aprender Matemática?
- ¿Qué conocimientos tienen los docentes del área de Matemática sobre la Neurociencia?
- ¿Existe las fuentes bibliográficas necesarias sobre Neurociencia para que, tanto el alumno como el docente, puedan informarse y así ejecutar correctamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática?

1.5. OBJETIVO

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la incidencia de la Neurociencia en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de décimo de básica mediante un estudio histórico-descriptivo con el propósito de elevar los índices de concentración.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la base teórica de la Neurociencia en el proceso de aprendizaje.
- Definir los conceptos fundamentales de la Neurociencia que inciden positivamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.
- Identificar técnicas de estimulación para el aprendizaje de la Matemática.
- Especificar los factores que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática desde la perspectiva neurocientífica.

1.6. JUSTIFICACIÓN

Los grandes cambios tecnológicos y avances científicos que surgen cada día en el mundo tienen una incidencia directa en nuestro país, en el campo educativo no es la excepción, por esta razón es imprescindible estar a la vanguardia con nuevas técnicas, estrategias, metodologías y tendencias educativas que permitan al docente y al estudiante tener un aprendizaje significativo y de calidad, con la posibilidad de aplicarlo en su buen vivir.

Durante algunos años de trabajo de investigación docente, se ha podido notar que la enseñanza de la Matemática en los planteles educativos de nuestro país presenta varios inconvenientes, entre ellos se puede identificar el poco conocimiento que tienen los docentes sobre el funcionamiento de nuestro

cerebro, es decir, cómo éste aprende y se desarrolla, así como la dificultad que tienen los estudiantes al momento de aprender los contenidos de esta compleja y abstracta asignatura.

La experiencia que tuvo el investigador de trabajar el colegio Emdi School desde el año 2011 con los estudiantes de los años de educación básica y bachillerato motivaron esta investigación. Luego para el 2013 ya como jefe del área de ciencias exactas pudo notar en ciertos alumnos, inconvenientes en el aprendizaje de Matemática además de problemas conductuales, esto en casi todos los años de educación básica y de bachillerato. Durante la experiencia en las aulas observó que algunos estudiantes tenían problemas emocionales, y de mucho desinterés en clase, especialmente en las horas de Matemática. Ante esta situación decidió indagar y conocer diferentes estrategias para poder ayudarlos en su aprendizaje matemático y en su vida.

Al conocer la desmotivación de ciertos alumnos el investigador se dio a la tarea de conocer lo nuevo en la educación y una nueva ciencia, para comprender qué era lo que estaba pasando. En varias capacitaciones que tuvo en el colegio Emdi School conoció a profundidad la Neurociencia, sus definiciones así como las emociones en el ser humano.

La Neurociencia es un conjunto de disciplinas que estudia la estructura y las funciones cerebrales, cada una con sus propios métodos de investigación, con sus técnicas especializadas y con los instrumentos que han estado disponibles al momento de la investigación (Colón, 2012).

Según Morín (2011), preguntar a nuestros sistemas de formación docente para la educación inicial sobre la Neurociencia, probablemente el silencio daría constancia de que, el cerebro y su estudio para comprender las capacidades del ser humano en la construcción del conocimiento, no han sido involucrados

al proceso de la formación pedagógica de nuestros docentes. Aparentemente la atención de los docentes está dirigido al plano cognitivo y psicológico de lo mental y no a su plano neurobiológico, el cual indiscutiblemente no puede excluirse de lo mental.

Se ha constatado que muchos trabajos de desarrollo de metodologías para llevar a la práctica los descubrimientos científicos, todavía no están concluidos, por lo que, en la mayoría de los casos, se cuenta más con hipótesis de trabajo que con teorías. No obstante, ya se vislumbra que en un futuro no muy lejano la Neurociencia estará en condiciones de ofrecer unas significativas aportaciones a la práctica de la docencia. El criterio seguido para la selección de información, ha consistido en recoger aquello que está comprobado de forma experimental y que aporta conocimiento acerca del funcionamiento del cerebro, esto es, el de cómo aprende el cerebro.

Las dificultades en Matemática son relativamente frecuentes en el aula, pueden aparecer asociadas a otros trastornos y retrasos del desarrollo, provocando sentimientos de ansiedad. En caso de no intervenir sobre ellas, sus efectos pueden prolongarse durante la adultez. A pesar de ello, su intervención no es frecuente, especialmente desde el ámbito educativo, dado que al no existir una definición única de ellas, su detección en el aula no es fácil. Algunos de los últimos avances de la Neurociencia podrían mejorar esta situación.

Al investigador le preocupó la importancia de que en el aula existan experiencias positivas entre los maestros y los estudiantes. Esto ayudaría a que los docentes trabajen de acuerdo a cada estilo de aprendizaje de cada estudiante utilizando el conocimiento y los aportes de la neurociencia en el aprendizaje de la Matemática.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. LA NEUROCIENCIA

Las recientes investigaciones sobre el cerebro y los grandes descubrimientos que se han realizado en la última década, tiene una inmensa relación en el aprendizaje, y sobre todo en la capacidad de aprender de todos los estudiantes. Gracias a estos descubrimientos hoy sabemos que nuestro cerebro tiene un enorme potencial de aprender, que el conocimiento anterior incide significativamente en el aprendizaje dentro y fuera del aula.

La Neurociencia estudia la estructura, la función química y patológica del sistema nervioso, así como la interacción de los diferentes elementos del sistema nervioso que dan origen a la conducta.

El análisis del cerebro dentro del campo biológico es un espacio que abarca cuantiosos niveles de estudio, desde el atómico hasta el específicamente conductual y cognitivo, pasando por el nivel celular que está relacionado con las neuronas individuales, las sinapsis y los súper ensamblajes que tienen relación con la percepción visual, incorporando sistemas como la corteza cerebral o cerebelo y desde luego, el nivel más elevado del sistema nervioso.

En el nivel más elevado la Neurociencia se compagina con la Psicología para formar la Neurociencia Cognitiva, un campo que al principio fue especializada totalmente por psicólogos cognitivos. En la actualidad la Neurociencia, suministra una nueva manera de comprender el cerebro y la conciencia, ya que se basa en un análisis científico que con seguridad cambiará la mentalidad actual que existe acerca de procesos mentales incluidos en el comportamiento y el aprendizaje.

La Neurociencia investiga campos diversos como:

- La operación de neurotransmisores en la sinapsis;
- Los mecanismos biológicos del aprendizaje;
- La operación de redes neuronales;
- La estructura y funcionamiento de redes complejas involucradas en la memoria, la percepción y el habla;
- La estructura y funcionamiento de la conciencia. (Wikipedia)¹

2.1.1. FUNCIÓN DE LA NEUROCIENCIA

El papel que la Neurociencia como disciplina global intenta entender es aclarar el misterio de la relación entre la mente, el comportamiento y la actividad propia del sistema nervioso. Es decir, que desde el estudio de distintos niveles tales como: el molecular, neuronal, redes neuronales, conductual y cognitivo, la Neurociencia quiere desentrañar la forma de cómo la actividad cerebral se vincula con la psiquis y los comportamientos. (www.oei.es)²

La comprensión de la fisiología del cerebro es imprescindible para poder entender nuestros comportamientos y los procesos de enseñanza-aprendizaje, y emocionales, permitiéndonos cada día ser más felices de lo que hacemos y aprendemos.

La neurociencia está innovando la forma de entender nuestros comportamientos y lo que es más importante: cómo aprende, como guarda

¹ es.wikipedia.org/wiki/Neurociencia

² (www.oei.es/salactsi/unidad_didactica.pdf)

información nuestro cerebro, y cuáles son los procesos biológicos que permiten el aprendizaje (www.e-neurocapitalhumano.org).³

Desde las neurociencias aplicadas al desarrollo humano, social y la felicidad (Neurocapital Humano), estamos convencidos que la herramienta óptima, más eficiente, competente e inofensiva para ayudar a crecer como seres humanos, mejorar nuestra salud, calidad de vida y aprender a ser felices es alcanzar un aprendizaje efectivo que sea encauzado al mundo interior, a partir de una educación integral y de calidad.

El aprender es un proceso por el cual se adquiere una determinada información y se guarda para poder utilizarla cuando sea importante. El aprendizaje se produce como consecuencia de una serie de procesos químicos y eléctricos.

Todo aprendizaje está entrenado por las redes neuronales del cerebro, que al mismo tiempo, están siendo sustituidas por el aprendizaje. La información y el adiestramiento cerebral, son cimientos básicos de nuestras capacitaciones, actividades y programas educativos. (www.eneurocapitalhumano.org)⁴

2.1.2. LA EVOLUCIÓN DEL CEREBRO

El órgano más complejo encontrado en todo el universo es el cerebro. A pesar de que su peso está entre los 1300 y 1500 gramos, está formado por unos 11 billones de células nerviosas especializadas denominadas neuronas, aptas para recibir, procesar y transmitir las signos electroquímicos de las que dependen todas nuestras sensaciones, acciones, pensamientos y emociones.

³www.e-neurocapitalhumano.org/shop/impriminoticia.asp?notid=350

⁴<http://www.eneurocapitalhumano.org/shop/otraspaginas.asp?paginanp=219&t=Neurociencia.htm>

Pero lo más notable de nuestro cerebro no es exactamente el número elevado de neuronas, sino la manera como están organizadas e interconectadas. (<https://Upcommons.upc.edu>)⁵

Las neuronas tienen un gran número de características bastante distintas a otras células del organismo, señales únicas que las hacen adecuadas para su función especializada, que es el procesamiento de señales y la comunicación. No obstante no es demasiado difícil sospechar cómo han podido progresar a partir de células menos especializadas. (<https://upcommons.upc.edu>)⁶

Todas las células vivas están recubiertas por una membrana celular que libera su composición química del mundo exterior. Esta disparidad entre las composiciones químicas da cabida a una pequeña diferencia de potencial entre el interior y el exterior de la célula.

Cuando una parte de la membrana celular es desequilibrada en modo concreto, ésta pierde su potencial eléctrico, despolarizándose de esta forma, el lugar donde ha sido desequilibrada. Este cambio de potencial puede causar despolarizaciones adicionales a lo largo de la membrana. En muchos casos ésta despolarización se puede extender velozmente.

2.1.3. EL DESARROLLO DEL CEREBRO

Desde un punto de vista evolutivo, se podría decir que nuestro cerebro en toda su complejidad, no es más que un legado heredado de la evolución biológica y que una vez evolucionado fue proporcionando a cada individuo con todo detalle en el genoma y transmitido a través de las generaciones.

El procedimiento por el cual las conexiones cerebrales varían con el transcurso del tiempo ha sido investigado exhaustivamente por el psicólogo William

⁵<https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6277/7/4.PLASTICIDAD%20Y%20APRENDIZAJE.pdf>

⁶<https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6277/7/4.PLASTICIDAD%20Y%20APRENDIZAJE.pdf>

Greenough, empleando sofisticadas técnicas para aquilatar el número, densidad y sinapsis en un área específica del cerebro de una rata, descubrió que en los primeros meses de vida de la rata se generaba un acelerado crecimiento de las sinapsis independientemente del o el tipo de experiencia sensorial. (<https://upcommons.upc.edu>)⁷

Este período de explosión sináptica, llamado blooming, va seguido de un brusco descenso del número de sinapsis. Es decir, la eliminación, pruning o poda sináptica se basa en la actividad y la estimulación sensorial del cerebro, y da lugar a la configuración de las conexiones propias de un cerebro maduro.

El lapso posnatal es uno en los que la sinaptogénesis (aumento de sinapsis) se elabora más velozmente en la corteza cerebral humana. A los 24 meses de edad, la concentración sináptica es máxima y es también sobre esta edad cuando otros elementos de la corteza cerebral dejan de crecer y el peso total del cerebro se acerca al de la etapa adulta. Después la densidad sináptica disminuye, llegando a ser en la adolescencia un sesenta y seis por ciento del máximo. (<https://upcommons.upc.edu>)⁸

2.1.4. La sinapsis y la plasticidad cerebral

La sinapsis se refiere a la cantidad de conexiones o circuitos que posibilitan la transmisión de señales entre neuronas. El resultado de una señal transmitida sinápticamente de una neurona a otra puede transformar inmensamente dependiendo del actual historial de actividad a uno o ambos lados de la sinapsis.

Los cambios dependientes de la actividad neuronal que se elaboran en la transmisión sináptica son debidos a una gran cantidad de mecanismos, distinguidos colectivamente como plasticidad cerebral.

⁷<https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6277/7/4.PLASTICIDAD%20Y%20APRENDIZAJE.pdf>

⁸<https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6277/7/4.PLASTICIDAD%20Y%20APRENDIZAJE.pdf>

La definición de plasticidad cerebral se refiere a la aptitud que tiene el sistema nervioso de remodelar los contactos entre las neuronas y la eficiencia de las sinapsis, el cerebro sigue creciendo y desarrollándose después del alumbramiento.

Las experiencias, los estímulos, las exigencias y desafíos forman nuevas conexiones, fortalecen las existentes y elaboran los circuitos neuronales. Los elementos y conexiones neuronales se organizan y reorganizan mientras funciona el ciclo vital.

Las variaciones a largo plazo en las propiedades de transmisión de la sinapsis son fundamentales para el aprendizaje y la memoria, entretanto que los cambios a corto plazo permiten al sistema nervioso tratar de integrar temporalmente la información ya sea amplificando o disminuyendo la capacidad de transmisión de los circuitos sinápticos. (<http://portal.oas.org>)⁹

⁹ <http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=jeAdd2a%2ByQw%3D&tabid=1868>

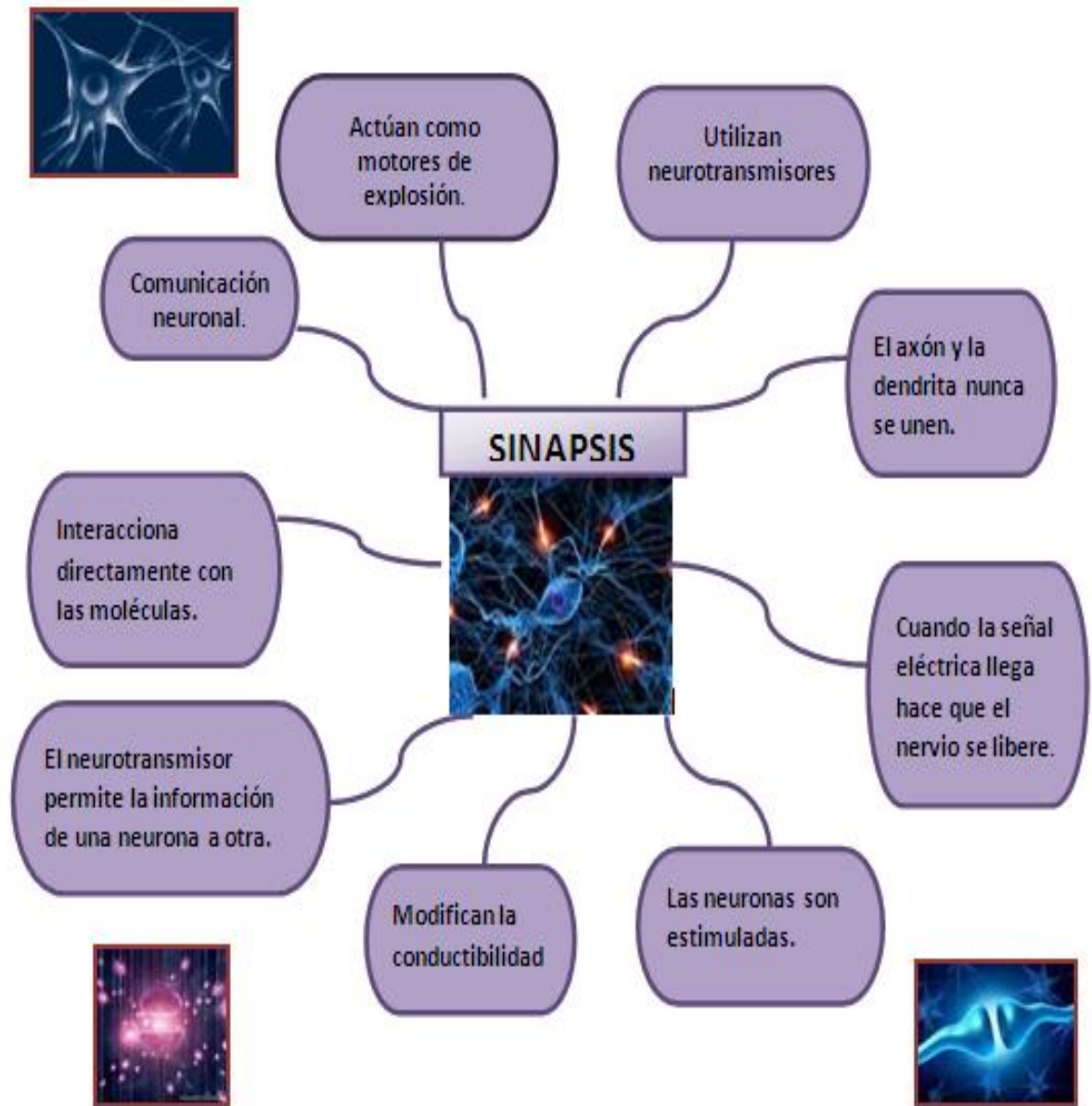


Figura 2 1: Proceso de la Sinapsis cerebral

Fuente: <https://www.google.com.ec>

Elaborado por: El Autor

2.1. 5. El Sistema Límbico

El sistema límbico se ocupa de las emociones, de los sentimientos y de la memoria y es decisivo para la supervivencia del individuo.

Funciona de manera inconsciente y moviliza al organismo antes de que el individuo tenga consciencia de sus respuestas. Aunque no puedan comunicarse verbalmente, los bebés, así como los mamíferos animales de compañía se sirven del lenguaje no verbal o emocional que reconoce expresiones del rostro, tono de voz, posturas y movimientos corporales. Es en la infancia en la que debe estimularse la sociabilidad, ya que pasada esta época, si no ha sido desarrollada, el individuo puede tener serias dificultades para actuar normalmente en su entorno.

El sistema límbico está presente en el momento en que nacemos, al contrario del córtex cerebral que se irá desarrollando paulatinamente. En los dos primeros años de nuestra vida, cuando aún el córtex no ha sido desarrollado, nuestra memoria es limitada e inconsciente porque depende de la maduración del hipocampo que termina de hacerlo a los cuatro años de edad. Esta memoria almacena sucesos simples en el inconsciente que en muy limitadas ocasiones salen a luz en el consciente. Más tarde, a medida que el hipocampo y la corteza orbitofrontal se desarrollan, se adquiere un tipo de memoria mucho más compleja y consciente que se ocupará de identificar nuestra identidad y nuestras vivencias. (Elcarte, 2013, pág. 42)

2.1.6. Etapas del desarrollo cerebral

Tabla 2 1: Etapas del Desarrollo Cerebral

EDAD	MAYOR MODIFICACIÓN	MECANISMOS
Pre-natal	Crecimiento	División celular,
Pre-natal	Construcción	Muerte celular
Infancia	Aprendizaje	Recableado
Madurez	Memoria	Modificaciones sinápticas

Fuente: <https://upcommons.upc.edu>

Elaborado por: El Autor

2.1.7. La memoria y el aprendizaje

2.1.7.1. La memoria

Es la habilidad de almacenar y recordar experiencias aprendidas. Podemos definir dos grandes grupos:

La memoria a corto plazo es aquella memoria que tiene un número de conocimientos limitado y dura desde unos segundos hasta unos minutos. Esta clase de memoria es la que nos permite recordar un número de teléfono hasta apuntarlo.

La memoria a largo plazo es aquella que es apta para almacenar una cantidad infinita de conocimientos durante un tiempo ilimitado. Es el almacén en el que se almacenan recuerdos vitales, conocimientos acerca del mundo, imágenes, conceptos, etc. (<https://upcommons.upc.edu>)¹⁰

2.1.7.2. El aprendizaje

Es un proceso dinámico que nos admite acoplarnos al medio y agilizar nuestra toma de decisiones. Un correcto aprendizaje es aquel que admite fortalecer las conexiones neuronales existentes, formar otras nuevas y constituir redes entre ellas, de modo que se estructure el sistema formado por el conjunto de neuronas y las conexiones entre ellas, que revele el aspecto de la realidad, objeto del aprendizaje. (www.innobasque.com)¹¹

Las redes neuronales manejan dos tipos de información. La primera es la información volátil, que se refiere a los datos que se están usando y varían con la dinámica de la computación de la red. Esta información se encuentra almacenada en el estado dinámico de las neuronas.

El segundo tipo de información que manejan las redes neuronales es la información no volátil, que se mantiene para recordar los patrones aprendidos y se encuentra almacenada en los pesos sinápticos. (redes-neuronales.com.es)¹²

El aprendizaje es el proceso mediante el cual una red neuronal cambia sus pesos en respuesta a una información de entrada. Las variaciones que se crean durante el proceso de aprendizaje se simplifican a la destrucción, modificación y creación de conexiones sinápticas.

¹⁰<https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6277/7/4.PLASTICIDAD%20Y%20APRENDIZAJE.pdf>

¹¹ www.innobasque.com/Modulos/DocumentosVisor.aspx?docId=407

¹²<http://www.redes-neuronales.com.es/tutorial-redes-neuronales/clasificacion-de-redes-neuronales-respecto-al-aprendizaje.htm>

La elaboración de una nueva conexión conlleva a que el peso de la misma para obtener un valor diferente de cero, una conexión se elimina cuando su estructura pasa a ser cero. (www.monografias.com)¹³

El proceso de aprendizaje ha concluido en el momento en que los valores de los pesos se mantienen estables. Un aspecto primordial respecto al aprendizaje es conocer cómo varían los valores de los pesos, cuáles son los criterios para convertir el valor asignado a las conexiones cuando se pretende que la red aprenda una nueva información. (www.frro.utn.edu.ar)¹⁴

El aprendizaje se fundamenta en el entrenamiento de la red con patrones, a los que generalmente se los llama patrones de muestra o entrenamiento. De esta manera podemos hallar dos tipos de aprendizaje:

El aprendizaje asociativo es aquel en el que dos o más objetos se vinculan para determinar e identificar un cierto aprendizaje.

El aprendizaje no asociativo es aquél en el que se produce un cambio en la conducta como resultado de la experiencia repetida de un único estímulo, es decir, el aprendizaje se da por un solo estímulo, sin que asocie a ningún otro. (https://upcommons.upc.edu)¹⁵

2.1.8. Estructuras cerebrales para aprender

Es evidente que se necesita una cierta madurez cerebral para que se pueda llevar a cabo el aprendizaje y que no todos los aprendizajes se pueden realizar en los mismos períodos. No sólo la genética determina estos momentos sino también la motivación, el estado emocional, el estado físico, el ambiente, constituyen elementos que favorecen o interfieren en el proceso.

¹³ <http://www.monografias.com/trabajos12/redneur/redneur.shtml>

¹⁴ www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/.../matich-redesneuronales.pdf

¹⁵ <https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/62777/4.PLASTICIDAD%20Y%20APRENDIZAJE.pdf>

El cerebro aprende de forma inconsciente todo lo que tiene que ver con la supervivencia y, a partir de ahí, mientras más se use, mejor se aprende, puesto que mayor plasticidad se logrará. Ésta perdurará a lo largo de la vida, en función de un ambiente emocionalmente estable que tramite de forma adecuada los tiempos de estimulación y de descanso. (www.innobasque.com)¹⁶

En referencia a la madurez del cerebro para aprender se pueden establecer tres momentos:

2.1.8.1. Desde el nacimiento hasta los tres años:

Hay una maduración de las superficies corticales primarias, del sistema límbico y del cerebro. Esto le posibilita interactuar, comunicarse y relacionarse con el medio, conducir correctamente la comunicación no verbal y emocional e iniciarse y perfeccionar la lingüística. El cerebro está apto para procesar una información clara y concisa en un entorno lleno de novedades y en un ambiente emocional lo más constante posible.

2.1.8.2. Desde los cuatro a los once años:

El cerebro está preparado para adquirir destrezas académicas y valores sociales, culturales y morales. Se requiere que la información recibida esté seleccionada, ordenada, secuenciada y esté basada en conocimientos y procesos cognitivos previos ya adquiridos

2.1.8.3. Desde los doce hasta la adolescencia:

El cerebro está entrenado para adquirir destrezas académicas y valores sociales, culturales y morales. Se requiere que la información recibida esté

¹⁶ www.innobasque.com/Modulos/DocumentosVisor.aspx?docId=407

seleccionada, ordenada, secuenciada y esté fundamentada en conocimientos y procesos cognitivos previos ya adquiridos.

El crecimiento del córtex prefrontal permite la entrada a las funciones más complejas del ser humano: vinculadas con las funciones ejecutivas, de conciencia moral y ética y de toma de decisiones. (www.innobasque.com)¹⁷

2.1.9. Forma de aprender del cerebro

La morfología cerebral no está totalmente determinada por los genes, el aprendizaje del cerebro se realiza en función de las demandas del entorno.

Aproximadamente todas las neuronas del cerebro se forman antes de nacer en el transcurso de los tres primeros meses de gestación. Su concepción toma el nombre de neurogénesis y sólo sobreviven la mitad de las que nacen, siendo éstas las que establecen conexiones con otras neuronas (sinapsis) y reconocen los estímulos importantes.

El ser humano viene al mundo con casi todas las neuronas que en el futuro llegará a tener, salvo las que se refieren al cerebelo y al hipocampo ya que su cantidad aumenta luego del nacimiento.

La reestructuración de las neuronas y la formación de las conexiones es súper intensa en el transcurso del primer año; posteriormente se ocasiona una poda sináptica, destruyéndose las conexiones que no se usan.

Los primeros tres años de vida son muy primordiales para la configuración del cerebro, por lo que criar a los niños en un ambiente enriquecido y estimulante

¹⁷ www.innobasque.com/Modulos/DocumentosVisor.aspx?docId=407

durante ese período, posibilita el aprovechamiento de todos los espacios críticos del aprendizaje cerebral. (www.innobasque.com)¹⁸

Sin embargo no es conveniente sobre estimular el cerebro de manera continua a temprana edad porque no es idóneo para asumir este proceso, ya que nuestro cerebro requiere descanso en un ambiente tranquilo, relajado y emocionalmente estable. (www.innobasque.com)¹⁹

Blakemore (2012) que aunque es factible desarrollar capacidades sensoriales inclusive después del período sensible, las destrezas que se obtienen pasado el mismo son levemente diferentes y, tal vez, se basan en estrategias y vías cerebrales distintas de las que se habrían obtenido durante el período sensible. (www.mentesinquietas.es)²⁰

2.1.10. Factores que incurren en el funcionamiento y aprendizaje del cerebro

Existen variados factores que influyen directamente en el funcionamiento y aprendizaje del cerebro, según algunas investigaciones tenemos los siguientes:

2.1.10.1 Alimentación

Para funcionar correctamente el cerebro requiere de oxígeno, ácidos grasos, agua y glucosa. El oxígeno se obtiene por la circulación de la sangre a través del cuerpo, que puede ser potenciada gracias a un asertivo ejercicio físico.

Los ácidos grasos de cadena larga, omega-3 y omega-6, son vitales para el desarrollo adecuado del cerebro, ya que componen las membranas celulares que constituyen un 30% del cerebro. Son necesarios para la sinapsis cerebral y para el funcionamiento de los ojos.

¹⁸ www.innobasque.com/Modulos/DocumentosVisor.aspx?docId=407

¹⁹ www.innobasque.com/Modulos/DocumentosVisor.aspx?docId=407

²⁰ http://www.mentesinquietas.es/salud_conocer_modopren01.php

El cerebro está conformado en más de un ochenta por ciento por agua, por lo tanto, tenemos que prevenir la deshidratación, ya que podría afectar las funciones cerebrales como la concentración y la memoria. Sin embargo, el cerebro adquiere la mayor parte de su energía de la glucosa, que es trasladada por la sangre. Es por ello que al incluir en el desayuno un aporte de glucosa, influye mucho en el aprendizaje. (www.sagradorazoncarmelitas.com)²¹

2.1.10.2 El ejercicio físico

Recientes investigaciones indican que el ejercicio es beneficioso para mejorar la función cerebral y el estado de ánimo e incrementar el aprendizaje.

Al aumentar la capacidad de los glóbulos para absorber el oxígeno, el ejercicio perfecciona las funciones muscular, pulmonar, cardiaca y también la cerebral. El oxígeno es un elemento de trascendental importancia en el funcionamiento del cerebro, y por lo tanto, para el aprendizaje y la memoria.

El oxígeno es trasladado por la sangre, pero si se ve impulsado y repotenciado por el ejercicio se pueden incrementar las capacidades del cerebro y promover la neuroplasticidad, aparte de ayudar a evitar el estrés. Es por esta razón que el ejercicio físico en las aulas tendría que contar con el apoyo de las instituciones educativas y de la comunidad educativa.

La cultura física debería acompañar todos y cada uno de los procesos de aprendizaje. Además, el ejercicio físico resulta a su vez provechoso para la socialización y control de las emociones e, como se ha indicado en cuantiosos estudios, puede ayudar a disminuir el nivel de agresividad y la depresión en las personas a lo largo de toda la vida. (<http://amigosnsf.blogspot.com>)²²

²¹ <http://www.sagradorazoncarmelitas.com/index.php/revista/show/idArticulo/267>

²² <http://amigosnsf.blogspot.com/.../dormir-y-ejercicio-fisico-para-aprender.html>

2.1.10.3 El sueño

El sueño es un estado de la conciencia en el que el cerebro se comporta de forma distinta que cuando se está despierto. Estudios científicos han ratificado la influencia del sueño en el aprendizaje, comprensión y memoria. Durante el sueño se reactivan las áreas utilizadas para llevar a cabo funciones cerebrales durante la vigilia, admitiendo que tenga lugar el fortalecimiento del aprendizaje sustentando determinadas sinapsis, eliminando otras y reforzando conexiones de áreas corticales y procesos cognitivos, especialmente los relacionados con la memoria.

Además de todo lo dicho, durante el sueño las neuronas se regeneran en el hipocampo, lo que sin duda significa, que es favorable para todas las funciones cerebrales. (<http://aranzazu5.blogspot.com>) ²³

2.1.10.4 Ambiente emocional

Un entorno enriquecido, con los estímulos acertados en calidad, cantidad y tiempo además de ser emocionalmente estable, permite que el cerebro se desarrolle despacio y correctamente. Tanto en casa como en el colegio es indispensable sembrar en los niños valores estables, conscientes y prioritarios.

Igualmente es importante la probabilidad de expresar emociones y sentimientos para lograr recibir la retroalimentación necesaria para el desarrollo propio como ser humano, que el entorno en el que se desenvuelva el niño sea lo más tranquilo y relajado, esto aumenta sus posibilidades de concentración, atención y mejora de sus capacidades cognitivas.

El estrés reduce la función del hipocampo (neurogénesis), disminuye la plasticidad cerebral y aumenta en exceso la actividad de la amígdala sobre el

²³<http://aranzazu5.blogspot.com/2012/04/la-importancia-del-sueno-durante-la.html>

hipocampo, lo que origina una disminución del control de las emociones. (www.innobasque.com)²⁴

2.1.10.5 Emoción y motivación

Como lo aseguran las investigaciones, no se puede olvidar que las emociones y las motivaciones son las únicas impulsadoras de todo aprendizaje humano. La emoción siempre modula la información recibida, haciendo que se origine una disposición positiva o negativa en torno al aprendizaje. Esto es primordial para el aprendizaje escolar, el estado de ánimo determina la motivación y las emociones crean sus propias vías de recuerdo, necesarias para consolidar los conocimientos.

Por todo lo anteriormente mencionado se considera a las emociones como parte integrante del proceso racional, lógico, en la toma de decisiones y en el aprendizaje humano ya que permiten fijar la atención y favorecer la acción.

Sabiendo que las emociones y la motivación influyen considerablemente en el proceso de aprendizaje, es importante que el profesor tenga un conocimiento del nivel de madurez de sus estudiantes para poder incidir con más o menos intensidad en la necesidad de conocer, la exploración, la experimentación, y el trabajo cooperativo.

Para enseñar es preciso conocer el modelo mental adecuado a la materia que se aprende, el perfil emocional de quien aprende y sus motivaciones. (www.innobasque.com)²⁵

²⁴ www.innobasque.com/Modulos/Documentos/Visor.aspx?docId=407

²⁵ www.innobasque.com/Modulos/Documentos/Visor.aspx?docId=407

2.1.10.6 Atención

Es un procedimiento que interactúa en la elaboración de las acciones, admite que éstas sean integradas de manera lúcida en el cerebro humano, que patrocina el paso de la sensación a la percepción. La atención no es de dominio de una sola área cerebral, sino del cerebro en su totalidad, parece que la reacción de la misma está relacionada con áreas de la corteza prefrontal y parietal.

El entorno indispensable en la activación de la atención, un ambiente estimulante para los más pequeños y otro emocionalmente estable para los jóvenes, permite activarla y renovarla. En la primera etapa de la vida, los niños requieren algunos estímulos, más tiempo para procesarlos y ejecutarlos que un adulto.

El sistema límbico está relacionado con la emoción y el hipocampo donde se guarda la memoria, incurren en los procesos de la atención, por lo que su estudio es de gran importancia. (www.innobasque.com) ²⁶

2.1.11. La neurociencia y la educación actual

El estudio y desarrollo está guiando al crecimiento de los conocimientos relativos, a varios aspectos del cerebro, tales como son sus estructuras físicas, su funcionamiento y los mecanismos que gobiernan éstos.

La neurociencia cognitiva, en particular, ha elaborado grandes avances relativos a las bases neurológicas de cuantiosos procesos que tienen que ver con el lenguaje, la adquisición de conceptos relacionados con la matemática, la memoria en sus múltiples variantes, los diferentes tipos de inteligencias, las

²⁶ www.innobasque.com/Modulos/DocumentosVisor.aspx?docId=407

emociones y su relación con el aprendizaje, el proceder, y otros cuya relación con el área de la educación son visibles. (www.innobasque.com)²⁷

La neurociencia está experimentando considerables adelantos, tanto en el plano estructural como en el funcional. Una notable definición que se plantea es hasta qué punto los descubrimientos en neurociencia se están traduciendo, o pueden llegar a traducirse, en un aporte esencial y mejora de las prácticas educativas.

Del contenido de artículos publicados por el Centro de Neurociencia en Educación, se desencadena que la neurociencia puede brindar las claves para mejorar algunos aspectos de la educación y superar varios de los problemas que existen en la actualidad.

Si bien es real, la investigación en muchos casos se dirige, como en la mayoría de las ocasiones, hacia personas con y problemas específicos, no mostrando la misma atención a la formación de colectivos normales, que conforman la generalidad de la población. Ahora bien, corresponde esperar que si se revelan las claves del aprendizaje, éstas podrán ser necesarias para todo tipo de objetivo en la docencia. (www.innobasque.com)²⁸

2.1.12. La Neurociencia y su relación con algunas ciencias y áreas de la educación

La Neurociencia a lo largo de su estudio se ha relacionado con una serie de otras ciencias, las cuales han permitido expandir y aplicar sus conocimientos en diversas áreas del saber. Entre las ciencias relacionadas al campo de la educación que actualmente podemos hablar en base a la Neurociencia tenemos:

²⁷ www.innobasque.com/Modulos/DocumentosVisor.aspx?docId=407

²⁸ www.innobasque.com/Modulos/DocumentosVisor.aspx?docId=407

2.1.13. Neuroeducación

La Neuroeducación se la determina como una nueva interdisciplina y también transdisciplina que impulsa una mayor integración de las ciencias de la educación con otras que se encargan del desarrollo neurocognitivo del ser humano. (Wikipedia)²⁹

Interdisciplina es la intersección de muchas neurociencias relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza en todas sus formas.

Transdisciplina es una reciente integración, totalmente original de aquellas en una nueva jerarquía conceptual y práctica.

Todo esto conlleva a la creación de neuroeducadores, con todos los docentes preocupados por la investigación en neurociencias y con los neurocientíficos interesados en la educación, es decir, la neuroeducación abre el camino a una nueva profesión y a una nueva clase de expertos. (Wikipedia)³⁰

2.1.14. Neuropedagogía

Es una nueva ciencia que estudia al cerebro humano como un órgano social capaz de ser rectificado por los procesos de enseñanza y aprendizaje básicamente lúdicos y no solamente como un ordenador. Por esta razón la Neuropedagogía es una disciplina tanto biológica como social, no puede existir mente sin cerebro, ni cerebro sin entorno social y cultural. (www.neuropedagogiacolombia)³¹

En resumen el cerebro humano es un procesador de significados atravesados por un gran afluente de moléculas de la emoción que afectan nuestra mente y nuestra corporalidad.

²⁹ es.wikipedia.org/wiki/Neuroeducaci3n

³⁰ es.wikipedia.org/wiki/Neuroeducaci3n

³¹ www.neuropedagogiacolombia.com/

De esta manera su función principal es hacer auto-modificaciones y auto-organizaciones constantemente, y no representaciones del mundo externo, de esta manera es como la Neurociencia tiene como propósito, interpretar el lenguaje del cerebro y la comunicación de la Neuropedagogía. (www.neuropedagogiacolombia)³²

2.1.15. Neuropsicología

Es una ciencia que analiza el vínculo entre los procesos mentales, conductuales y el cerebro, se constituye en el punto de encuentro entre la Psicología y la Neurología. (neuropsicologia.com.ar)³³

En los últimos años ha recibido un renovado impulso del creciente desarrollo de las ciencias cognitivas como son: psicología cognitiva, inteligencia artificial, lingüística.

Un neuropsicólogo se encarga del diagnóstico y el tratamiento de los problemas cognitivos, conductuales y emocionales que pueden ser consecuencia de distintos procesos que afecten el normal funcionamiento cerebral, por ende al aprendizaje. (neuropsicologia.com.ar)³⁴

2.1.16. Neurociencia cognitiva.

Es una ciencia que nos permite conocer las nuevas maneras de comprender al cerebro y la ciencia, con el único fin de lograr dilucidar los procesos mentales involucrados entre el comportamiento y sus bases biológicas.

Esta ciencia establece que el aprendizaje es el cambio en las conexiones sinápticas que provocan a su vez diferencias en el pensamiento y

³² www.neuropedagogiacolombia.com/

³³ www.neu**psicología**.com.ar/la-neu**psicología**/

³⁴ www.neu**psicología**.com.ar/la-neu**psicología**/

comportamiento, las cuales pueden generarse a través de la información teórica, la práctica y las experiencias de la vida.

2.1.17. Las funciones cognitivas.

Las funciones cognitivas hacen mención a procesos mentales o intelectuales como la habilidad de prestar atención, recordar, producir y comprender el lenguaje, solucionar problemas y tomar decisiones.

Las funciones cognitivas constituyen un amplio conjunto de capacidades y habilidades que incluyen:

- La atención
- La memoria verbal y visual
- El lenguaje
- La visopercepción- percepción visomotriz
- Las habilidades visoconstructivas
- La velocidad de procesamiento de la información
- El razonamiento concreto
- El razonamiento abstracto
- Las funciones ejecutivas
- La orientación espacial y temporal
- La organización del acto motor
- Las habilidades académicas (lectura, escritura, cálculo)
(neuropsicologia.com.ar)³⁵

2.1.18. El Neuroeducador

Debido a todos los inconvenientes que existen dentro del aula de clase en lo que tiene que ver con el proceso de enseñanza-aprendizaje, la desmotivación de los estudiantes al momento de aprender, surge la necesidad de buscar

³⁵ www.neuropsicologia.com.ar/la-neuropsicologia/

soluciones asertivas dentro del aula de clase, debido a esto se hace muy necesaria la opción de juntar la Neurociencia y la educación para que el educador esté mucho más preparado para estos retos escolares.

Los docentes son muy cuidadosos de sus limitaciones al momento de descubrir la mejor manera de enseñar a los niños, la forma óptima de encontrar rutas que estimulen y despierten su interés, la mejor manera de incrementar su capacidad mental sin que surjan antipatías alrededor, logrando que se sientan bien y desarrollen talentos, capaces de hacerles enriquecer más aún cuando sean mayores, en el ambiente profesional y social. (blogs.elpais.com)³⁶

Los docentes requieren hallar la manera de hacer coherente todo eso con la individualidad de cada niño, constantemente diferente a la de los demás. Pues bien, todo esto debe encaminarse gracias a nuestros conocimientos acerca de cómo funciona el cerebro, en otras palabras, gracias a la Neurociencia.

Pero la mayoría de los educadores están lejos de entender a los neurocientíficos y, en consecuencia, no suelen captar con claridad la esencia de cuanto se puede extraer de esos nuevos conocimientos. Por ello se ha hablado de la necesidad de que esa transmisión de conocimientos del científico al profesor de cualquier disciplina, sea asumida por profesionales intermedios que, conociendo bien la Neurociencia, sean capaces de transmitir estos conocimientos.

Nace de esta manera la figura de un nuevo profesional que asertivamente podría llamarse neuroeducador. Sería una persona preparada con una perspectiva interdisciplinar, idónea para hacer de puente entre el conocimiento del cerebro y el funcionamiento práctico de los procesos de enseñanza y aprendizaje a cuenta de los docentes, permitiendo a estos últimos la

³⁶<http://blogs.elpais.com/ayuda-al-estudiante/2013/12/los-profesores-mejoraran-con-la-ayuda-de-los-neuroeducadores.html>

comprensión de los adelantos de la Neurociencia directamente adaptables en el aula. (blogs.elpais.com)³⁷

2.1.19. Posición de los Docentes respecto a la Neurociencia

Por lo general, los docentes muestran interés por aquello que la Neurociencia les puede comunicar. En ocasiones, el desmantelamiento de los llamados mitos del cerebro, puede suponer ya de por sí una contribución a la erradicación de prácticas erróneas.

El problema con el que suelen encontrarse los profesionales de la docencia es que rara vez tienen la oportunidad de encontrar programas de instrucción sobre estas materias, presentadas con rigor y de forma suficientemente completa y a ser posible, con un especial énfasis en aquellos aspectos que son de mayor aplicación para su trabajo. Sería de un gran interés, en todos los sentidos, el habilitar programas de instrucción de los profesionales de la docencia que aborasen con suficiente profundidad las materias que podrían denominarse como: Neuroeducación, o aplicación de la Neurociencia a la educación.

Se trata de una iniciativa que sería importante poner en marcha cuanto antes, si se quieren consolidar las bases para una máxima excelencia en la educación. En líneas generales, podría decirse que la posición de los docentes con relación a esta cuestión se encuadra en un rango que va desde la curiosidad hasta el alto nivel de interés, no siendo frecuentes las actitudes de desinterés o de oposición. Su problema muchas veces para asumir un mayor grado de implicación es que no saben bien cómo abordar la cuestión.

Los profesionales de la docencia se muestran más interesados por los resultados directamente relevantes para la práctica de las aulas que en los desarrollos teóricos que no son aún aplicables a la práctica. Sin embargo, no se

³⁷<http://blogs.elpais.com/ayuda-al-estudiante/2013/12/los-profesores-mejoraran-con-la-ayuda-de-los-neuroeducadores.html>

muestran satisfechos con que se les diga “qué es lo que funciona”, sino que están interesados en entender cómo y por qué ciertas prácticas informadas en el cerebro son de utilidad. (Elcarte, 2013, pág. 112)

2.1.20. Neuroaprendizaje.

El Neuroaprendizaje es un proceso ininterrumpido que reconoce al ser humano, comprende la capacidad que tiene de multiplicar sus habilidades, analiza sus recursos y administra el máximo desarrollo de las potencialidades del individuo.

El Neuroaprendizaje funciona basado en un sistema interconectado e interdependiente en el que interactúan todos los modelos cerebrales, generando y regenerando circuitos y modelos neuronales. (<http://mindcloudes.wordpress.com>)³⁸

2.1.21. La Neurociencia cognitiva y su relación con la Matemática.

La enseñanza de la Matemática es una actividad compleja. En el mundo existen cualquier variedad de libros con teorías sobre su enseñanza y su aprendizaje. Disciplinas como la Epistemología, Psicología Cognoscitiva, Semiótica, Lingüística se ordenan para dar soporte a tan importante disciplina.

De esta forma es como la enseñanza de la Matemática logra diseñar crear una malla interdisciplinar con otras ciencias, transformándola en una ciencia compleja. Indudablemente los anillos de esa malla interdisciplinar están conformados por las ciencias pedagógicas. (www.redalyc.org)³⁹

Una de las disciplinas que logra presencia notable para fomentar la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática es sin duda, la Neurociencia cognitiva, ya que muestra puntos de convergencia provechosos para las dos disciplinas. En este

³⁸ <http://mindcloudes.wordpress.com/2012/10/03/neuroaprendizaje/>

³⁹ <http://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606009.pdf>

sentido, ya se han ejecutado avances importantes en la investigación neurocientífica y la enseñanza de la Matemática. Lo importante de la Neurociencia es que tiene ya un camino recorrido, y ha dado aportes a la educación en general y a la enseñanza de la Matemática en particular. Se justifica el interés cada vez mayor de los investigadores neurocientíficos llamados también neuroeducadores, por la enseñanza de la Matemática, y también, los investigadores en didáctica de esta disciplina por los resultados obtenidos en las investigaciones neurocerebrales, dado que ambos sectores buscan esclarecer los problemas relacionados con la naturaleza del pensamiento matemático.

El objetivo de un neuroeducador es evolucionar algunas estrategias originadas a partir de las investigaciones en Neurociencia, para aportar con la enseñanza y aprendizaje de la Matemática.

La Neurociencia cognitiva ha comprobado que se vienen cambios fundamentales en las ciencias de la educación. La integración de neurociencias en la educación es apremiante, y solo basta un diálogo fluido y continuo para alcanzar esta fusión. (www.redalyc.org)⁴⁰

Se necesita la formación de un nuevo docente, constituido por un currículo innovador, para perfeccionar un contexto estático y rígido en el cual la educación se sostenga en el aprendizaje compatible con el cerebro.

En la preparación de este nuevo docente, el que enseña Matemática tendrá un rol predominante. El caduco esquema del maestro autoritario, inflexible, con la certeza primaria de que solamente logran el éxito en esta asignatura las personas racionales, debe cambiar. (www.redalyc.org)⁴¹

⁴⁰ www.redalyc.org/pdf/1941/194115606009.pdf

⁴¹ www.redalyc.org/pdf/1941/194115606009.pdf

Un docente en Matemáticas, cuyo criterio es que la racionalidad es lo mismo que éxito, va a lograr un bajo porcentaje de éxitos en sus clases. Es una realidad fundamental y enfatizada por las neurociencias, el papel fundamental básico de la emocionalidad en la enseñanza y el aprendizaje.

Por lo tanto, ante este nuevo paradigma educativo, la preparación del nuevo docente a nivel básico y superior, debe contener conocimientos en el aprendizaje concordante con el cerebro y su vínculo con las neurociencias cognitivas. (www.redalyc.org)⁴²

Se debe distinguir la importancia que adquiere la memoria de trabajo en la enseñanza y aprendizaje del cálculo, pero también en otras disciplinas donde se necesite la intervención en la toma de decisiones. Uno de los impedimentos latentes en el desarrollo de las neurociencias, que imposibilitará una integración plena en la dinámica educativa es, la ausencia de una base didáctica y las incoherencias o conflictos semánticos que muestra.

En algunos textos de Neurociencia, Neurobiología, Neuroanatomía y Neurofisiología, para citar un ejemplo, hay cinco o más maneras para puntualizar el sistema límbico y más de cinco maneras de ordenar su estructura. Si esto acontece en disciplinas tan íntimamente conexas, qué se puede esperar sobre la Neurociencia cognitiva y la educación, disciplinas en las cuales las relaciones pedagógicas y didácticas apenas convergen.

Es significativo distinguir la importancia que resulta para el docente en Matemática conocer las bases y principios neurobiológicos que conllevan el funcionamiento cerebral, su desarrollo cognitivo, ontogenético y afectivo. Esto le

⁴² www.redalyc.org/pdf/1941/194115606009.pdf

facultará tener en sus manos un gran recurso para elaborar su práctica docente, sustentada sobre bases científicas. (www.redalyc.org)⁴³

2.1.22. La Matemática y la Atención

En el aprendizaje, la atención siempre ha ocupado un papel fundamental, pero la atención es un proceso sensible, oscilante y necesitado de la emoción, así como del descubrimiento de nuevas experiencias para que la atención se mantenga. Para Luria (1998), el tallo cerebral y el sistema activador reticular ascendente, denominado por las siglas SARA, son los que controlan los estados de alerta y vigilia necesarios para que se active la función atencional.

La región frontocraneal, conjuntamente con el córtex límbico, son capaces de identificar un estímulo específico y producir el bloqueo o inhibición de respuesta a estímulos posteriores. Es importante mencionar este mecanismo, debido a que el sistema activador reticular ascendente representa un sistema neurofisiológico, el cual se manifiesta como un auto reflejo conocido por respuesta de orientación. Este se evidencia por manifestaciones del tipo vascular y motoras, como voltear la cabeza al objeto que causa interés, así como mantener una condición vigilante de alerta.

También, surgen alteraciones en el sistema respiratorio y en el ritmo cardiaco (taquicardia), con consecuencias en el cese de toda actividad. Estos síntomas son expresiones inequívocas en cuanto a las reacciones que manifiestan muchos estudiantes ante la presencia de exámenes o materias con dificultad, en especial, las Matemáticas, destacando de esta manera el papel significativo que la atención y la emoción representan para la Neurociencias cognitivas y la educación.

⁴³ www.redalyc.org/pdf/1941/194115606009.pdf

La atención es un proceso a nivel cognitivo fundamental. Esta puede dar acceso o negar la participación de estímulos sensoriales, tanto interna como externamente. La atención tiene muchas vías para manifestarse, unas pueden ser por gestos, movimiento oculares, así como posturas corporales.

Varios autores, por ejemplo; Sprenger (2010), Guisa, Riquelme y San Vicente (2007), Wolfe (2010); entre otros, mencionan que los neurotransmisores dopamina y norepinefrina (catecolaminas) son elementos claves en los procesos de vigilia, alerta, atención y concentración, así como en situaciones memorísticas o de motivación. (Mogollón, 2012, pág. 116)

2.1. 23. La Matemática y la Emoción

Las emociones son inherentes al ser humano y muchas veces se manifiestan como una combinación letal para el aprendizaje a los niveles neurológicos, biológicos y psíquicos. Por lo anterior, el docente debe conocer la importancia que debe darle a las emociones, si desea obtener los mejores resultados en su tarea educativa o, de lo contrario, se convertirán en barreras de sus estrategias para el aprendizaje y la enseñanza.

Es necesario mencionar que las emociones fomentan el aprendizaje cuando pueden estimular toda actividad a nivel de redes neuronales, intensificando las conexiones sinápticas. Por lo tanto, para la Neurociencia es mejor el aprendizaje cuando está involucrada la emoción.

Las Neurociencias cognitivas o neuropsicológicas son las que han contribuido más con sus investigaciones al contexto educativo tomando como variables las emociones. Un aspecto que destaca en estas investigaciones es el referido a las dos estructuras del sistema límbico: la amígdala y el hipocampo.

Estas estructuras están relacionadas directamente con la corteza neofrontal, si por alguna razón resultan inhibidas a causa del miedo o alguna situación de

estrés, puede existir una disminución en el aprendizaje. Esta situación puede proyectarse sobre todo en el aprendizaje de las Matemáticas, disminuyendo la capacidad en la atención y motivación, afectando también el rendimiento.

Cuando una persona está bajo la acción de un evento emocional, la amígdala surge como centinela, dando la alarma e inicialmente se estimula la secreción de la hormona corticotropina y continúa con la secreción de cortisol. Esta última hormona disminuye su enfoque en la memoria de trabajo desviándolo hacia los sentidos.

Cuando este evento emocional es prolongado (estrés a causa del miedo), se cometen errores, la memoria falla, la atención es errática y aparece la dificultad de procesar información racionalmente. Es necesario tener presente que elevados niveles de cortisol producen deterioro en células cerebrales, lo cual incide en la memoria y la atención al producir en la persona una baja en la autoestima y el rendimiento académico, así como una errática conducta para comunicarse.

La Neurociencia ya ha demostrado fehacientemente que un evento emocional relevante (emoción traumática) se almacena en forma intensa y su recuerdo sobreexcita la amígdala, la cual reacciona inhibiendo otras acciones ejecutivas en el cerebro, como la atención y el razonamiento. (Mogollón, 2012, pág. 118)

2.2. APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

La humanidad del nuevo milenio en la cual habitamos es de transformaciones a gran velocidad en el campo de la ciencia y tecnología, los conocimientos, las herramientas y las formas de realizar y comunicar la Matemática progresan constantemente. Por este motivo, el aprendizaje así como la enseñanza de la Matemática deben estar orientados al desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño indispensables para que los estudiantes sean capaces de

resolver problemas de la vida diaria, a la vez que se fortifica el razonamiento lógico y crítico.

Aprender y saber Matemática es muy provechoso además de ser sumamente necesario para lograr interactuar con facilidad y eficacia en un mundo matematizado. La mayoría de las actividades diarias necesitan de decisiones basadas en esta ciencia, por medio de conexiones lógicas de razonamiento.

Los requerimientos matemáticos crecen cada día al igual que su aplicación en la gran variedad de profesiones. El tener desarrolladas destrezas con criterio de desempeño matemático, facilita el ingreso a una gran diversidad de carreras profesionales y distintas ocupaciones que pueden resultar especializadas.

El aprender perfectamente Matemática y el saber transmitir los conocimientos a los distintos entornos de la vida del estudiante, y después al campo profesional, genera cambios importantes para la sociedad, además de dar resultados asertivos en el ámbito personal.

Siendo la educación el pilar fundamental para el desarrollo de una nación, dentro de este campo, el aprendizaje de la Matemática es uno de los soportes indispensables, ya que además de enfocarse en lo cognitivo, desarrolla destrezas importantes que se utilizan en el día a día en todos los ámbitos tales como: el pensar lógico y crítico, el razonamiento, la argumentación fundamentada y la solución de problemas.

Nuestros estudiantes ameritan y requieren la mejor educación posible en Matemática, lo cual les permitirá lograr sus ambiciones personales y sus objetivos profesionales en la sociedad del conocimiento actual, por lo tanto, es importante que todos los elementos que conforman la comunidad educativa es decir: autoridades, padres de familia, estudiantes y docentes trabajen conjuntamente creando los espacios apropiados para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática.

En estos espacios, todos los estudiantes con distintas habilidades lograrán trabajar con profesores calificados en la materia, comprender y aprender importantes conceptos matemáticos, siendo que la intersección entre enseñanza y aprendizaje sea un desafío, tanto para el docente como para el estudiante. (file:///E:/USUARIO)⁴⁴

La Matemática es una función mental, independiente de la experiencia, el matemático labora partiendo de definiciones y axiomas para llegar a verdades, no obstante podríamos interrelacionarnos con el mundo físico por medio del conocimiento que acumulamos por la actividad matemática.

Esta interacción del conocimiento matemático con otras realidades, se considera como un proceso de matematización. En el proceso del aprendizaje de la Matemática se establecen dos orientaciones. (www.rieoei.org)⁴⁵

Las orientaciones conductuales perciben aprender la forma de cambiar la conducta, esto es si un estudiante aprende a partir fracciones o si logra realizar correctamente la división de fracciones. Para alcanzar estos aprendizajes, que generalmente están relacionados al cálculo, se dividen las tareas en otras más simples como tomar fracciones con cantidades de una cifra, luego pasar a otras con más cifras y así sucesivamente. (www.ugr.es)⁴⁶

Las orientaciones cognitivas estiman que aprender es transformar las estructuras mentales, y que el aprendizaje pueda que no tenga una demostración externa directa, así un estudiante logra resolver problemas de división de fracciones si antes aprendió el concepto de división de fracciones, así no conozca el algoritmo de la división de fracciones. (www.ugr.es)⁴⁷

⁴⁴ file:///E:/USUARIO/Mis%20documentos/Downloads/ACM.pdf

⁴⁵ www.rieoei.org/expe/3128FdezBravo.pdf

⁴⁶ www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf

⁴⁷ www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf

Para alcanzar aprendizajes que suelen estar relacionados a conceptos, lo expertos cognitivos proponen múltiples estrategias, como la fundamentada en la resolución de problemas, o en la utilización de varios modelos del concepto. (www.ugr.es)⁴⁸

Las aplicaciones matemáticas poseen una robusta presencia en nuestro medio, si deseamos que el estudiante valore su rol, es fundamental que los ejemplos y situaciones que indicamos en la clase, muestren de la manera más completa posible, el gran campo de fenómenos que la Matemática permite estructurar. (www.rieoei.org)⁴⁹

2.2.1 Tipos de Aprendizaje

Entre los tipos de aprendizajes relacionados directamente con el campo educativo se pueden enumerar los siguientes:

2.2.1.1. Aprendizaje Memorístico: se basa en la memorización y la repetición, siendo así un proceso mecánico sin comprender o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos.

2.2.1.2. Aprendizaje Receptivo: en este aprendizaje el estudiante necesita solamente comprender el contenido para lograr reproducirlo, pero no descubre nada.

2.2.1.3. Aprendizaje por Descubrimiento: su objetivo es la adquisición de criterios, métodos y normas fijas para reordenarlos y adaptarlos a su esquema cognitivo y de esta manera poder enfrentarse a situaciones conocidas y repetidas.

⁴⁸ www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf

⁴⁹ www.rieoei.org/expe/3128FdezBravo.pdf

2.2.1.4. Aprendizaje Significativo: es en el que el individuo relaciona sus conocimientos previos con los nuevos, dotando así de lógica a sus estructuras cognitivas.

2.2.1.5. Aprendizaje Innovador: es aquel que logra sujetar cambios, renovación, reestructuración y reformulación de problemas, además propone nuevos valores antes de conservar los antiguos.

2.2.1.6. Aprendizaje Visual: este les permite almacenar la información a través de imágenes. Representa los conceptos gráficamente y aprende recordando.

2.2.1.7. Aprendizaje Auditivo: este aprendizaje permite que una persona sea capaz de aprovechar al máximo los debates en grupo y la interacción social durante el aprendizaje. El debate es una parte elemental del aprendizaje para el estudiante auditivo.

2.2.1.8. Aprendizaje Quinestésico: Interactúa físicamente con el material educativo o a través de movimientos o sensaciones corporales. Recuerdan más de lo que hacen que de lo que ven o escuchan.

2.2.1.9. Aprendizaje basado en Problemas: es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en donde el estudiante logra analizar y resolver un problema, comprendiendo la importancia de ser colaboradores además de comprometerse con su proceso de aprendizaje. (<http://es.slideshare.net/>)⁵⁰

2.2.2 Teorías de Aprendizaje

El ser humano ha demostrado no sólo el deseo de aprender, sino también saber cómo se aprende. Desde los tiempos pasados, cada sociedad civilizada ha desarrollado y aceptado ideas referentes a la naturaleza del proceso de aprendizaje.

⁵⁰<http://10ejemplos.com/tipos-de-aprendizaje>

Varias teorías del aprendizaje ayudan a los psicólogos a comprender, pronosticar y controlar el comportamiento del ser humano, por tal motivo, han desarrollado teorías capaces de predecir la probabilidad que tiene una persona de dar una respuesta correcta.

En la gran parte de las situaciones de la vida de un ser humano, el aprendizaje no constituye un gran inconveniente. Los humanos aprenden a partir de la experiencia, sin inquietarse de la naturaleza del proceso de aprendizaje. Los padres enseñaban a sus hijos sin la necesidad de comprender la teoría del aprendizaje, la enseñanza se realizaba mostrando como se hacían las cosas, dando felicitaciones a los niños cuando lo hacían bien y retándoles o castigándoles cuando sus trabajos no eran satisfactorios.

Cuando se formaron los centros educativos como entornos para posibilitar el aprendizaje, la enseñanza ya no fue algo tan simple, debido a que los contenidos que se enseña en ellos, son distintos a los que se aprenden en la vida diaria. Desde que se oficializó la educación en las escuelas, los docentes han evidenciado que el aprendizaje escolar es en ocasiones ineficiente, sin obtener resultados visibles, muchos estudiantes muestran desinterés, otros presentan problemas fuertes para los docentes, estos aspectos han hecho que a muchos niños les desagrade la escuela y se bloqueen al aprendizaje.

Más después surgieron escuelas psicológicas que dieron lugar a muchas teorías de aprendizaje las mismas que a su vez llevan implícito un conjunto de prácticas escolares.

De esta manera el modo en que un docente diseña su plan de estudios, selecciona sus materiales y elije sus técnicas de enseñanza, depende en gran magnitud de cómo define el aprendizaje. Por lo tanto una teoría puede funcionar como guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El docente debe tener conocimiento de las teorías más fundamentales que han desarrollado los psicólogos profesionales para poder obtener bases que les permitan decidir asertivamente y tener la seguridad de lograr resultados eficientes en el aula.

Dentro de las teorías de aprendizaje más importantes que se han desarrollado en el campo educativo tenemos: Teoría Conductista, Teoría Constructivista y Teoría Histórico Cultural. (<http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/>)⁵¹

2.2.2.1. Teoría de aprendizaje conductual.

Esta teoría surgió a inicios del siglo XX cuyo padre es considerado John Broadus Watson, en contraste con la psicología del subjetivismo que estudiaba los elementos de la conciencia por medio del método de la introspección.

Para el conductismo el aprendizaje significa variaciones relativamente constantes que suceden en el comportamiento del ser humano como resultado de la experiencia, es decir, esta teoría considera como único medio de estudio a la observación externa, bajo el paradigma estímulo-respuesta. (Wikipedia)⁵²

2.2.2.2. Teoría de aprendizaje constructivista.

Esta teoría en general y la de Piaget en particular toma en cuenta al sujeto como un ser activo en el proceso de su desarrollo cognitivo.

Al constructivismo le importa cómo el ser humano procesa la información y como desarrolla el conocimiento, más que la conducta, analiza de qué manera los datos obtenidos por medio de la percepción se ordenan según las construcciones mentales que el individuo ya tiene como resultado de su interacción con las cosas. (<http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/>)⁵³

⁵¹ <http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/2009/07/teorias-de-aprendizaje-paradigmas-y.html>

⁵² http://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADas_del_aprendizaje#Teor.C3.ADa_de_la_Gestalt

⁵³ <http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/2009/07/teorias-de-aprendizaje-paradigmas-y.html>

2.2.2.3. Teoría de aprendizaje cognitivista.

Para esta teoría el aprendizaje es el proceso por el cual se elaboran y varían las estructuras cognitivas, las mismas que constituyen el conjunto de conocimientos sistematizados y jerarquizados, guardados en la memoria que le posibilitan al sujeto responder ante circunstancias nuevas o similares.

A diferencia del conductismo, la teoría cognitiva estudia procesos mentales superiores, en los que el pensamiento trasciende en las respuestas que va a realizar la persona para la solución de algún problema. Además estima que el sujeto aprende cuando participa activamente en las experiencias, busca información y reordena lo que ya sabe para elevar su comprensión.

En oposición al constructivismo, los intercesores de esta corriente: Davis Ausubel, Bruner y Pat Alexander, apoyan que los conceptos y las nociones no pueden crearse por medio de la exploración solitaria del sujeto con el mundo, sino que son el resultado de la interacción social, es decir, los conocimientos pasan de los adultos a los niños gracias a las relaciones formales e informales que se constituyen entre ellos.

El aprendizaje como un procedimiento mental activo de conocimientos, conlleva a la participación de las sensaciones, la percepción, la atención, la memoria y del pensamiento.

El cerebro una vez que capta la información, realiza operaciones para variar su contenido. La guarda y la recupera cuando necesita generar respuestas. (<http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/>)⁵⁴

54 <http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/2009/07/teorias-de-aprendizaje-paradigmas-y.html>

2.2.2.4. Teoría de aprendizaje histórico -cultural.

Esta teoría defiende que el desarrollo del individuo desde que nace es factible a través de las cosas inventadas por el hombre y a través del hombre reflejado en las cosas. La personalidad del niño se forma conociendo al humano con la cultura y conociendo la cultura con el humano.

Con estos aspectos, algunos psicólogos, apoyados en las leyes del utilitarismo dialéctico, conducen nuevos paradigmas para explicar la psicología humana. (<http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/>)⁵⁵

2.2.2.5. Teoría del desarrollo cognitivo: Jean Piaget

En esta teoría se pronuncia que el ser humano es procreado como un Procesador de Información, activo y explorador, que edifica su propio conocimiento y se acopla al medio ambiente.

Los seres humanos comparten dos funciones invariantes denominados organización y adaptación los mismos que permite reestructurar de manera cognitiva nuestro aprendizaje a los largo del desarrollo. Las etapas del desarrollo para Piaget son:

- ❖ Sensorio-motor (0 a 2 años)
- ❖ Preoperatoria (2 a 7 años)
- ❖ Operaciones concretas (7 a 12 años)
- ❖ Operaciones formales (adolescencia) (Piaget, 2002, pág. 59)

En el campo del desarrollo tenemos:

El desarrollo del pensamiento lógico matemático: Clasificación, seriación y formación del concepto de número.

55 <http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/2009/07/teorias-de-aprendizaje-paradigmas-y.html>

El desarrollo del lenguaje: la función simbólica comienza después del primer año de vida. Para Piaget las frases dichas por los niños podrían clasificarse en dos grandes grupos:

- ❖ Lenguaje egocéntrico que quiere decir: repetición, monólogo.
- ❖ Lenguaje socializado que se basa en la información socializada, preguntas y crítica.

El proceso de socialización es un proceso de aceptación de valores y gracias al proceso dialéctico, el individuo sale de sí mismo y se involucra en el mundo.

Las etapas de desarrollo moral para Piaget son:

- ❖ Moral Heterónoma (7 - 8 años)
- ❖ Relativismo Moral (8 - 11 años)
- ❖ Moral Autónoma (desde los 11 años)

En conclusión se puede mencionar que el aprendizaje como el conocimiento, es para Piaget, producto de la interacción del sujeto con el objeto a través de la acción transformadora, y no de la interacción del sujeto con los agentes sociales. Presta demasiada atención al desarrollo motor del sujeto y muy poca a la percepción. (<http://es.slideshare.net>)⁵⁶

2.2.2.6. Teoría del Aprendizaje Significativo: David Ausubel

Esta teoría explica los aprendizajes significativos en el aula mediante la comprensión, transformación, almacenamiento, uso de la información relacionados en la cognición. Esta teoría menciona que el conocimiento es un proceso de interacción entre el individuo y el entorno, es decir, su relación con los aspectos socioculturales y no solo el físico.

⁵⁶ http://es.slideshare.net/gremialista/piaget-ausubel-vygostky-presentation?next_slideshow=2

Las herramientas psicológicas son la conexión entre las funciones mentales inferiores y las funciones mentales superiores y, dentro de estas, la conexión entre las habilidades sociales y las habilidades personales.

El aprendizaje significativo fomenta una actitud crítica y reflexiva, además de contribuir a la retención duradera de la información. (Ausubel, 2005, pág. 87)

2.2.2.7. Teoría del Desarrollo Cognitivo Mediante Interacción Social: Vygostky

Esta es una teoría cognitiva sociocultural que destaca la importancia del análisis evolutivo y papel que desempeñan el lenguaje y las relaciones sociales, en el aprendizaje de los niños.

Según Vygostky la herramienta psicológica más importante es el lenguaje. Inicialmente usamos el lenguaje como medio de comunicación entre los sujetos en la convivencia social. Progresivamente el lenguaje se transforma en una habilidad personal y por consiguiente en una herramienta con la que pensamos y controlamos nuestro comportamiento. (Gonzales, 2007, pág. 33)

En conclusión en esta teoría el lenguaje es la manera primaria de interacción con los adultos, y por lo tanto, es la herramienta psicológica con la que el sujeto se adueña de la riqueza del conocimiento. (<http://es.slideshare.net>)⁵⁷

2.2.2.8. Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento: Jerome Brunner

El método de descubrimiento asistido, conlleva a dar al niño las oportunidades para comprometerse de forma activa y construir su propio aprendizaje a través de la acción directa. Su objetivo es fomentar un desarrollo de las habilidades que permiten el aprender a aprender y con el cual se busca que los estudiantes obtengan por si mismos el aprendizaje.

⁵⁷http://es.slideshare.net/gremialista/piaget-ausubel-vygostky-presentation?next_slideshow=2

El aprendizaje viene a ser un procesamiento activo de la información que cada individuo ordena y construye desde su propio punto de vista. Lo más importante del método, es lograr que los estudiantes se den cuenta de la estructura del contenido que se va a aprender y de las relaciones con sus elementos, ayudando con ello a la retención del conocimiento. (<http://es.slideshare.net>)⁵⁸

2.2.3 Modelos de Aprendizaje

2.2.3.1. Modelo Tradicional

Este modelo se orienta en una formación humanista mediante el buen ejemplo del profesor quien tiene un lugar de supremacía ya que es el encargado de transmitir a sus estudiantes los contenidos de las disciplinas científicas.

El estudiante almacena como un receptor pasivo la información emitida por el maestro. Es decir repite textualmente las enseñanzas de su maestro.

Por este motivo, se valora la capacidad del estudiante para propagar los conocimientos transmitidos por el maestro durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este proceso de evaluación se centra en los resultados más que en los procesos y se respalda en pruebas que elabora el profesor con el fin de decidir si el estudiante tiene las aptitudes para ser promovido o no al próximo año. (www.monografias.com)⁵⁹

⁵⁸http://es.slideshare.net/santosarmando/teorias-del-aprendizaje-cognitivo?next_slideshow=1

⁵⁹ <http://www.monografias.com/trabajos93/la-evaluacion-aprendizaje/la-evaluacion-aprendizaje.shtml>

2.2.3.2. Modelo Romántico

En el modelo romántico el niño evoluciona lo que se origina de su interior transformándose en un modelo más flexible para desarrollar sus cualidades, sus aptitudes, sus intereses naturales, sus pensamientos, sus conocimientos y valores.

La evolución natural del niño se transforma en un objetivo, en el entorno de la educación el docente es más libre de dialogar con su estudiante sobre temas de interés académico. El docente y el estudiante son más blandos en sus metodologías y estructuras del currículo, se da más participación al estudiante. (<http://lamuneka-181.blogspot.com>)⁶⁰

El contenido es fundamental en el desarrollo del niño. El estudiante es la base de todo proceso educativo, se le brinda espacio abierto a la espontaneidad. Se excluye la disciplina rígida, el docente debe ser un asistente del estudiante y debido a eso se le denomina romántico, respeta la sensibilidad, la creatividad, la inventiva y la comunicación natural. (<http://esperanzasilva.blogspot.com>)⁶¹

2.2.3.3. Modelo Naturalista.

Este modelo naturalista se basa en las potencialidades que tiene internamente el sujeto. Esta fuerza, que emana del interior, es la que le permite al alumno asimilar el conocimiento. Se respeta y se valora el desarrollo espontáneo del alumno a través de sus experiencias vitales y su deseo de aprender. (www.monografias.com)⁶²

⁶⁰<http://lamuneka-181.blogspot.com/2012/09/modelo-pedagogico-romantico.html>

⁶¹http://esperanzasilva.blogspot.com/2010/02/modelo-pedagogico-romantico_25.html

⁶²<http://www.monografias.com/trabajos87/modelo-pedagogico-naturalista/modelo-pedagogico-naturalista.shtml>

Para este modelo de aprendizaje, los conocimientos impartidos desde el exterior en los programas y planes establecidos sin consultar a los estudiantes, vulneran su libertad y su individualidad, dos valores importantes para este modelo. A diferencia del modelo anterior, el centro de atención es la persona y la única evaluación es la autoevaluación. (www.monografias.com)⁶³

Esta destreza meta cognitiva, siempre referida a los asuntos que el estudiante quiere evaluar, es la que le posibilita analizar, valorar y asumir decisiones a acerca de sus avances y debilidades. (www.monografias.com)⁶⁴

2.2.3.4. Modelo Conductista

La fundamentación de este modelo, es la concepción del aprendizaje como cambio de conducta observable. El aprendizaje, sobreviene como consecuencia de la enseñanza. Es la adquisición de metas e instrucciones que previamente ha elaborado y definido detalladamente el maestro. (www.monografias.com)⁶⁵

Estos objetivos deben estar escritos con mucha precisión y deben contener la conducta observable que mostrará el estudiante como exhibición de su aprendizaje. El objeto de la enseñanza sigue siendo la transmisión de los contenidos científico-técnicos, ordenados en asignaturas esquematizadas. (www.educar.ec)⁶⁶

El objeto de la evaluación son los comportamientos de los estudiantes y evaluar consiste en medir tales comportamientos que se expresan en conductas observables. La inclinación de la evaluación en el modelo conductista es inspección periódica de los cambios de comportamiento específicos en los

⁶³<http://www.monografias.com/trabajos87/modelo-pedagogico-naturalista/modelo-pedagogico-naturalista.shtml>

⁶⁴<http://www.monografias.com/trabajos87/modelo-pedagogico-naturalista/modelo-pedagogico-naturalista.shtml>

⁶⁵<http://www.monografias.com/trabajos87/modelo-pedagogico-naturalista/modelo-pedagogico-naturalista.shtml>

⁶⁶www.educar.ec/edu/dipromepg/evaluacion/1_8.htm

objetivos, por medio de la aplicación de pruebas objetivas. (www.monografias.com)⁶⁷

La potestad de estas conductas por parte de los estudiantes determina su impulso al aprendizaje de una nueva conducta. Es este sentido, el desarrollo del individuo de la educación es entendido como el acopio de saberes o conocimientos proyectados de la ciencia, que deben ser frecuentemente controlados con fines de aprobación o reprobación. (repositorio.ute.edu.ec)⁶⁸

2.2.3.5. Modelo Constructivista

En este modelo pedagógico se incluyen varias influencias, entre las cuales podemos mencionar:

a) Los trabajos de J. Dewey y Piaget entre los años 1945-1998, quienes sostienen que el propósito de la educación es que los estudiantes accedan al nivel superior de desarrollo intelectual.

El alumno como sujeto que aprende ocupa un lugar central en el proceso de enseñanza y aprendizaje, mientras que el maestro es un facilitador.

Son los individuos los que construyen el conocimiento, desarrollan el interés para investigar, la aptitud para pensar, para reflexionar y adquirir experiencias que permitan el acceso a estructuras cognitivas aún más complejas, propias de niveles superiores. (www.monografias.com)⁶⁹

⁶⁷<http://www.monografias.com/trabajos93/la-evaluacion-aprendizaje/la-evaluacion-aprendizaje.shtml>

⁶⁸ repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10284/1/35241_1.pdf

⁶⁹<http://www.monografias.com/trabajos93/la-evaluacion-aprendizaje/la-evaluacion-aprendizaje.shtml>

b) La influencia del modelo cognitivo resalta el contenido de la enseñanza, como parte primordial en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Enseñar se basa en apuntar a la obtención de un aprendizaje productivo antes que reproductivo. Aprender conlleva al desarrollo de las estructuras, esquemas y operaciones mentales internas del individuo que le posibilite pensar y resolver asertivamente diversas situaciones académicas y cotidianas.

La evaluación de los procesos que hace el docente es la que tiene importancia, más no es la única, la función del modelo pedagógico-cognitivo es recoger debidamente pruebas acerca del aprendizaje partiendo de un proceso de búsqueda y descubrimiento de información previstos por el maestro.

En este modelo, el maestro evalúa frecuentemente, esto no quiere decir todos los días, el aprendizaje obtenido por los estudiantes consiste en la comprensión de los contenidos desarrollados. (www.monografias.com)⁷⁰

2.2.3.6. Modelo Social - Cognitivo

Para este modelo pedagógico el trabajo productivo y la educación están íntimamente relacionados. Su objetivo principal es el desarrollo de las capacidades fundamentales en los procesos de interacción y comunicación extendidos durante la enseñanza, la crítica razonada, la vinculación entre teoría y práctica y la solución de inconvenientes reales que interesan a la comunidad.

En la pedagogía social la motivación se conecta con el interés que origina la solución de los problemas que por lo general son tomados de la realidad, por lo tanto no forman parte del currículo. (www.monografias.com)⁷¹

⁷⁰<http://www.monografias.com/trabajos93/la-evaluacion-aprendizaje/la-evaluacion-aprendizaje.shtml>

⁷¹<http://www.monografias.com/trabajos93/la-evaluacion-aprendizaje/la-evaluacion-aprendizaje.shtml>

La comunidad es la ejecutante y la que se relaciona con la situación problemática y su análisis se realiza a través de una práctica contextualizada. El docente y los estudiantes tienen el compromiso de intervenir con sus opiniones para explicar su acuerdo o desacuerdo con la temática en estudio.

En esta pedagogía se concibe el aprendizaje y el conocimiento como una construcción social, que se concreta a través de la actividad del grupo. (<http://sites.google.com>)⁷²

En la pedagogía social cognitiva la perspectiva de la evaluación es dinámica, su objetivo es evaluar el potencial del aprendizaje. Tiene la función de localizar el grado de ayuda que necesita el estudiante de parte del profesor para resolver una situación.

Vygotsky ha definido el concepto de zona de desarrollo próximo para mencionar a lo que potencialmente el estudiante es capaz de hacer sin la ayuda del maestro.

Parece oportuno destacar que los modelos educativos también han servido de soporte para la construcción del concepto de evaluación. La importancia de conocerlos radica en el hecho de que en cada uno de ellos subyace una concepción de docente, de estudiante y en consecuencia, de evaluación. (<http://sites.google.com>)⁷³

2.2.4 Técnicas y Estrategias de Enseñanza-aprendizaje

Las técnicas de aprendizaje son actividades específicas que pueden ser usadas de manera mecánica y que se aprenden mediante la práctica, como leer varias un contenido, realizar esquemas, resaltar líneas o párrafos, diseñar horarios de estudio, entre otras.

⁷² <https://sites.google.com/site/formationequipo/modelo-social-cognitivo---descripcion-general>

⁷³ <https://sites.google.com/site/formationequipo/modelo-social-cognitivo---descripcion-general>

Las estrategias de aprendizaje son el proceso por el cual se interioriza de forma más eficaz los conocimientos, son una guía de las actividades que se debe seguir. Las estrategias de aprendizaje son un soporte que permiten tomar una decisión consciente acerca del procedimiento que se debe utilizar para lograr un objetivo de aprendizaje.

Es importante mencionar que la técnica sin la estrategia no funciona, así como, no se puede crear una estrategia asertiva si el estudiante o docente no tienen la técnica adecuada. (www.qestudio.com)⁷⁴

Elementos que intervienen en la selección de Técnicas y Estrategias:

La participación: el número de personas que se involucran en el proceso de aprendizaje, desde el auto aprendizaje hasta el aprendizaje colaborativo.

El alcance: el tiempo que se invierte en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las Técnicas y Estrategias deben:

- ❖ Tener un sólido respaldo teórico y diseño instruccional.
- ❖ Apropiarse de los fundamentos de la educación.
- ❖ Adecuarse al modelo educativo vigente en la institución.

(<http://programadeformaciondocente.wordpress.com>)⁷⁵

2.2.4.1. Capacidades que se desarrollan en el estudiante por el uso adecuado de técnicas y estrategias.

Cuando el docente diseña y aplica en el aula técnicas y estrategias adecuadas para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea óptimo, logra que el estudiante llegue a:

⁷⁴ <http://www.qestudio.com/tecnicas-estudio-estrategias-aprendizaje-6334/>

⁷⁵ <http://programadeformaciondocente.wordpress.com/about/tecnicas-y-estrategias/>

- ❖ Ser responsable de su propio aprendizaje.
- ❖ Ser aprendiz estratégico.
- ❖ Ser colaborador en el trabajo grupal.
- ❖ Utilizar oportunamente la tecnología.
- ❖ Integrarse a equipos multidisciplinares.
- ❖ Ser una persona integral.

(<http://es.slideshare.net/>)⁷⁶

2.2.5 Enseñanza y aprendizaje.

Meditar sobre la conceptualización y vivencia de la pedagogía faculta identificar restricciones y fortalezas en la estructura de los modelos pedagógicos, para manifestar en lo factible, nuevas alternativas. El ser humano por una postura ancestral constantemente se ha encontrado en la investigación de senderos capaces de sostener su experiencia vital, social, económica, religiosa y pedagógica.

Dentro de este camino, los docentes comprometidos en un proceso de transformaciones iniciado por el proyecto de vida toman la decisión de conocer sobre la espiritualidad y tendencia por enseñar teniendo como fundamento el hecho de conocer con sentido responsable que significa la pedagogía.

Al estudiar las teorías y modelos de aprendizaje están comprendidos las definiciones de: ser humano, conocimiento, educación, formación y desarrollo. En este espacio se plantea analizar en cada modelo pedagógico, el vínculo dialéctico de los diferentes componentes del proceso educativo como son: las necesidades educativas, objetivos, contenidos, métodos de aprendizaje y evaluación, entre otros. Además existirá un análisis de los fundamentos éticos y

⁷⁶ http://es.slideshare.net/no_alucines/tcnicas-y-estrategias-didcticas-presentation

pedagógicos de la realidad en distintos contextos. La presente investigación tiene como fin hacer una reflexión y establecer con sentido pedagógico las teorías, los fundamentos y características de los diferentes modelos pedagógicos.

En ese sentido se hace un trayecto por la biografía de la educación y a la pedagogía que nos permite darse cuenta de la diversidad del proceso educativo y de la prioridad de establecer con criterio y gran sentido de responsabilidad las mejoras, depurando la información y descargando lo descubierto en relación al desarrollo humano dirigido a la formación cognitiva e integral, donde todas sus aptitudes sean fortalecidas asertivamente.

El modelo es una edificación conceptual diseñada por los profesionales para comprender las relaciones que describen un fenómeno; el modelo pedagógico es por consiguiente la muestra de las relaciones sobresalientes en el acto de enseñar, es una herramienta conceptual para entender la educación. La educación forma seres humanos libres y permite hallar las respuestas a los siguientes cuestionamientos: ¿Qué tipo de ser humano se quiere formar?; ¿Con qué experiencias crece y se desarrolla un ser humano?; ¿Con qué métodos y técnicas puede alcanzarse mayor eficacia?

(<http://es.slideshare.net/>)⁷⁷

⁷⁷ <http://es.slideshare.net/adrysilvav/modulo-teorias-y-modelos-pedagogicos-funlam>

2.3. MARCO INSTITUCIONAL

El colegio EMDI SCHOOL es una institución que combina lo mejor de los programas y estilos educativos de Ecuador y del mundo con una definida filosofía que interrelaciona el crecimiento socio emocional y un alto nivel de conocimientos; fomenta, además la independencia y la responsabilidad en sus estudiantes. Brinda una educación basada en la neurociencia, innovadora y de calidad, proyectada a satisfacer las necesidades del mundo actual. Formación en altos valores éticos, con calidez y afectividad, potenciando las capacidades individuales de nuestros niños y jóvenes.

2.3.1 EDUCACIÓN MULTILINGUE

EMDI trabaja en la zona de desarrollo potencial de nuestros estudiantes brindándoles las herramientas necesarias para un futuro exitoso. El aprendizaje de los principales idiomas del mundo es una de nuestras fortalezas Chino, Inglés, Portugués y Español. EMDI School tiene convenios que certifican a nivel internacional el estudio de los distintos idiomas

2.3.2 SISTEMA DE HOUSES

El sistema de "Houses" adoptado de la cultura inglesa desarrolla el sentido de pertenencia y la competitividad en nuestros estudiantes. Cada estudiante de EMDI School pertenece a una de nuestras 3 Houses: Aberdeen, Fitchburg y Broomfleet. Cada nueva familia del colegio se unirá a una House en particular y comenzarán una tradición familiar.

La fuerza de cualquier House es el trabajo en equipo y está basado en la promoción de los talentos individuales de todos los miembros de la House. El sistema de puntaje de Houses es aplicado a varias áreas; deportivas, académicas, culturales y más.

2.4. HIPÓTESIS

La Neurociencia incide positivamente en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de octavo a décimo de educación básica del colegio EMDI School.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Aprendizaje de la Matemática

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

La Neurociencia

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Independiente La Neurociencia	Conocimientos de la Neurociencia con respecto al aprendizaje de la Matemática	Test de diagnóstico.	Regular (0 - 4.9) Bueno (5 - 7) Muy bueno (7.1 - 8.5) Excelente (8.6 - 10)
Dependiente Aprendizaje de la Matemática	Desarrollo del pensamiento en la parte neuro-cognitiva.	Análisis inductivo Análisis deductivo Interpretación y planteamiento de soluciones.	Muy bajo Bajo Medio Elevado Muy elevado

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

En el presente diseño de investigación y con el propósito de encontrar solución a la problemática sobre los efectos que causa la falta de motivación el proceso de enseñanza de la matemática en los estudiantes, aplicaremos los siguientes tipos de investigación.

3.1.1. HISTÓRICA

Se utilizará este tipo porque durante el desarrollo de la investigación se relacionan acontecimientos pasados con sucesos actuales. Aquí se analiza las características de acontecimientos pasados para tomarlos como referencia en los hechos actuales.

3.1.2. DESCRIPTIVA

También se utilizará este tipo de investigación ya que en el desarrollo del estudio se analiza y se explican los inconvenientes que surgen en el aula con respecto al aprendizaje de la Matemática en los estudiantes.

3.1.3. DE CAMPO

Se trabajara con la investigación de campo debido a que se realizará la investigación en forma directa en el lugar de los hechos: el colegio EMDI SCHOOL, donde se produce el problema y conocemos la realidad que se vive en la institución.

3.1.4. BIBLIOGRÁFICA

Se utilizará esta investigación porque afirmaremos nuestra hipótesis en respaldos bibliográficos como el internet, libros, enciclopedias, revistas y todo tipo de información escrita que pueda servir para solucionar el problema existente.

El estudio se realiza dentro de un enfoque cuantitativo, ya que la recolección de datos se realiza de modo cuantitativo, para su posterior análisis cualitativo de resultados estadísticos.

El proyecto es factible debido a que se encuentra dentro del presupuesto económico y se conoce el procedimiento metodológico que se debe a cabo para su ejecución y de esta forma a solucionar el problema.

3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. INDUCTIVO-DEDUCTIVO

Mediante este método se podrá analizar ordenadamente el problema y llegar a establecer el origen y causa de la investigación.

3.2.2. ANALÍTICO-SINTÉTICO

Debido a que se manejan juicios considerando cada una de las causas del problema, las cuales fueron clasificadas, por su origen de esta manera llegar a una conclusión.

3.2.3. HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO

Porque al partir de las hipótesis que planteamos basadas en los objetivos, vamos a obtener nuevas conclusiones y predicciones empíricas, las cuáles serán sometidas a verificación.

3.2.4. EMPÍRICO-ANALÍTICO

Permite observar y analizar directamente desde el lugar de los hechos y plantear nuevos puntos de vistas para de esta forma lograr los objetivos planteados.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población a estudiar corresponde de Octavo a Décimo año de Educación General Básica del colegio EMDI SCHOOL, situada en el Cantón Rumiñahui, posee una población de 45 adolescentes siendo ellos los que se ven directamente afectados por el problema existente.

Para la realización del estudio cabe señalar que también se tomará en cuenta el criterio de la Directora Científica, el Rector, el Director Académico y el maestro encargado de la asignatura.

Tabla 3 1: Población y Muestra

DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN	PORCENTAJE
Estudiantes	36	69,3
Autoridades	2	3,8
Docentes	14	26,9
Universo Total	52	100%

Fuente: Secretaría de la Institución

Elaborado por: El Autor

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. OBSERVACIÓN

Para poder determinar la incidencia que tiene la Neurociencia en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de octavo a décimo año de Educación General Básica del colegio EMDI School

Instrumento: Hoja de registro de datos

3.4.2. ENTREVISTA

Esta técnica nos permite ir más a fondo y conocer la opinión de la Directora Científica de la institución, el Rector, el Director Académico, los Psicólogos y el Docente de la asignatura de Matemática de los estudiantes de octavo a décimo año de Educación General Básica, acerca de nuestra investigación y el seguimiento del desarrollo intelectual y aprendizaje de la Matemática.

Instrumento: Guion de preguntas

3.4.3. ENCUESTA

Se realizó varias entrevistas a las personas involucradas y especializadas en la investigación, por medio de la elaboración de un cuestionario de preguntas cerradas, esto permitió obtener valiosa información para encontrar las causas y consecuencias del problema investigado.

Instrumento: Cuestionario de preguntas cerradas.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para representar se realiza una tabulación. Tabular es presentar los datos estadísticos en forma de tablas o cuadros.

A continuación se presentan las tabulaciones referentes a los resultados obtenidos en las técnicas de recolección de datos aplicadas a los estudiantes de Décimo Año de Básica y a los docentes del área de Matemática del Colegio EMDI School durante el año 2014 – 2015.

Para representar los datos se utilizaron gráficos en forma de pastel.

4.1.1. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

Para el desarrollo de la presente investigación se realizaron encuestas a los y las estudiantes de Décimo Año de Básica y a los docentes.

4.1.1.1. ENCUESTAS APLICADAS A ESTUDIANTES

1) ¿Realiza tu maestro algún tipo de ejercicio o técnica de estimulación antes de iniciar la clase de Matemática?

Tabla 4 1: Pregunta 1

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Siempre	2	5,6
b) Casi siempre	5	12,1
c) Algunas veces	23	63,9
d) Casi nunca	4	10,1
e) Nunca	3	8,3
TOTAL	37	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

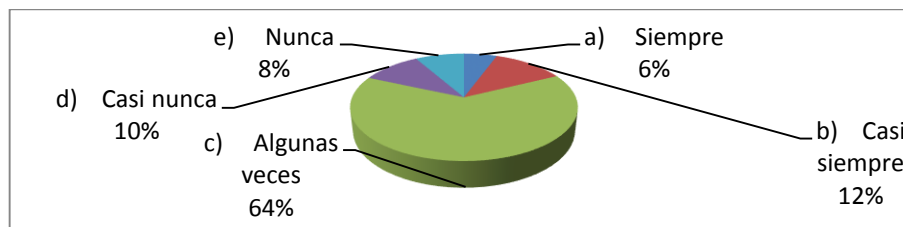


Figura 4 1: Pregunta 1

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los y las estudiantes necesitan desarrollar y experimentar una variedad de ejercicios que estimulen su concentración y aprendizaje, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 63.9% manifiesta que “algunas veces”, el 12.1% “casi siempre”, el 10.1% “casi nunca”, el 8% “nunca” y el 6% “siempre”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados se infiere que los y las estudiantes requieren de ejercicios como un previo al inicio de las horas de clase de Matemáticas para que ésta se torne interesante y estimule su aprendizaje.

2) ¿Las técnicas o ejercicios de motivación aplicadas en la clase permiten que tu aprendizaje sea más óptimo?

Tabla 4 2: Pregunta 2

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Siempre	3	8,3
b) Casi siempre	16	44,4
c) Algunas veces	11	30,6
d) Casi nunca	4	11,1
e) Nunca	2	5,6
TOTAL	36	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

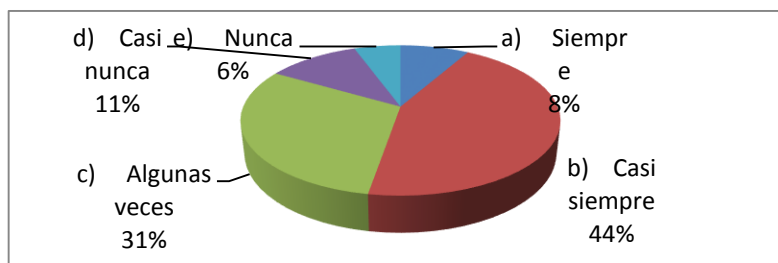


Figura 4 2: Pregunta 2

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

La aplicación de técnicas que el docente emplea son de suma importancia para obtener un aprendizaje adecuado, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 44.4% manifiesta que “casi siempre”, el 30.6% “algunas veces”, el 11.1% “casi nunca”, el 8.3% “siempre” y el 5.6% “nunca”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se deduce que los y las estudiantes necesitan una motivación previa que estimule su razonamiento para el desarrollo de problemas matemáticos.

3) ¿Qué recursos didácticos te permiten aprender de mejor manera los conocimientos impartidos en la clase?

Tabla 4 3: Pregunta 3

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Visuales	6	16,7
b) Auditivos	1	2,8
c) Visuales y Auditivos	25	69,4
d) Ninguno	4	11,1
TOTAL	36	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

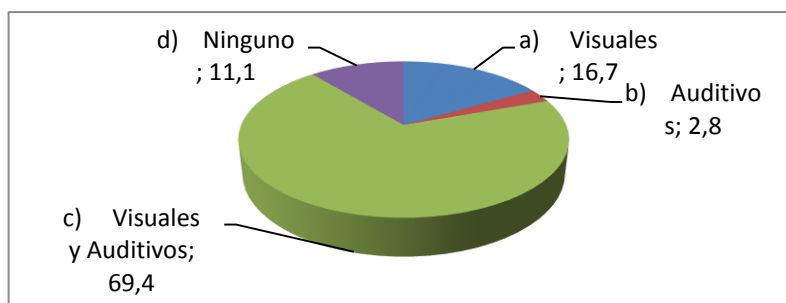


Figura 4 3: Pregunta 3

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los y las estudiantes requieren una variedad de recursos para obtener aprendizajes significativos, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 69.4% manifiesta que “visuales y auditivos”, el 16.7% “visuales”, el 11.1% “ninguno” y el 2.8% “auditivos”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se puede deducir que los medios visuales y auditivos que el docente presente ante sus estudiantes causan un impacto positivo y contribuyen a su formación.

4) ¿Crees que la neurociencia y la matemática tienen alguna relación, si la primera estudia el sistema nervioso y el cerebro, y la segunda permite el desarrollo lógico y crítico del pensamiento?

Tabla 4 4: Pregunta 4

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Totalmente	13	36,1
b) En gran medida	10	27,8
c) Medianamente	11	30,5
d) En baja medida	2	5,6
e) En nada	0	0
TOTAL	36	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

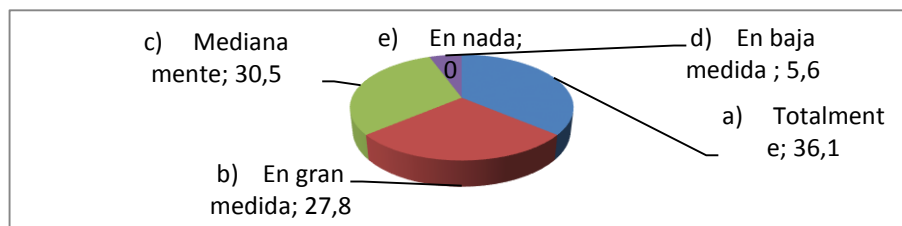


Figura 4 4: Pregunta 4

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los y las estudiantes relacionan a la Neurociencia con las Matemáticas dentro del proceso de pensamiento crítico, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 36.1% manifiesta que “totalmente”, el 30.5% “medianamente”, el 27.8% “en gran medida” y el 5.6% “en baja medida”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se deduce que la Neurociencia y las Matemáticas están estrechamente ligadas puesto que ambas estimulan el pensamiento lógico y crítico en el cerebro humano.

5) ¿Alguna vez has escuchado o has leído información, conceptos, definiciones sobre Neurociencia?

Tabla 4 5: Pregunta 5

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Definitivamente si	3	8,3
b) Si	3	8,3
c) Parcialmente	13	36,1
d) No	17	47,3
e) Definitivamente no	0	0
TOTAL	36	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

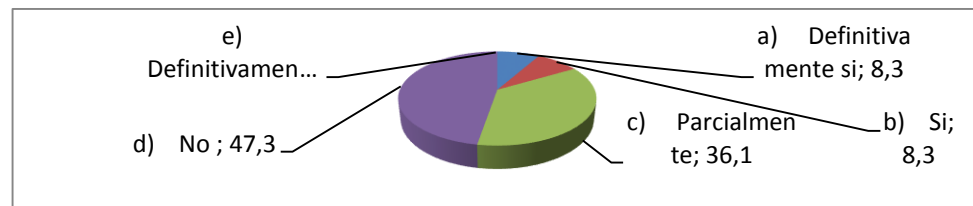


Figura 4 5: Pregunta 5

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los y las estudiantes no tienen el suficiente conocimiento en cuanto a la Neurociencia, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 47.3% manifiesta que “no”, el 36.1% “parcialmente”, el 8.3% “definitivamente si” y el 8.3% “si”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se infiere que es importante incorporar en los y las estudiantes toda la información necesaria en cuanto a la Neurociencia, de esta manera ellos podrán estimular su cerebro y afianzar su rendimiento en Matemáticas.

6) ¿Tu profesor de Matemática te ha comentado o aplicado alguna técnica de neurociencia durante la hora de clase?

Tabla 4 6: Pregunta 6

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Siempre	1	2,8
b) Casi siempre	1	2,8
c) Algunas veces	9	25
d) Casi nunca	11	30,6
e) Nunca	14	38,8
TOTAL	36	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

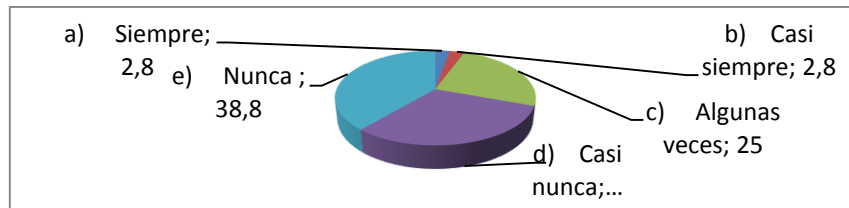


Figura 4 6: Pregunta 6

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los y las estudiantes no han experimentado técnicas basadas en la Neurociencia durante las clases de Matemáticas, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 38.8% manifiesta que “nunca”, el 30.6% “casi nunca”, el 25% “algunas veces”, el 2.8% “siempre” y el 2.8% “casi siempre”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se infiere que la falta de aplicación de técnicas de estimulación cerebral basadas en la Neurociencia se debe a que los docentes tienen un conocimiento limitado en cuanto a este tema.

7) ¿Has leído o te han proporcionado en tu institución algún tipo de material que contenga información sobre neurociencia o técnicas de estimulación para lograr un correcto aprendizaje?

Tabla 4 7: Pregunta 7

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Definitivamente si	3	8,3
b) Si	2	5,6
c) Parcialmente	5	13,9
d) No	22	61,1
e) Definitivamente no	4	11,1
TOTAL	36	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

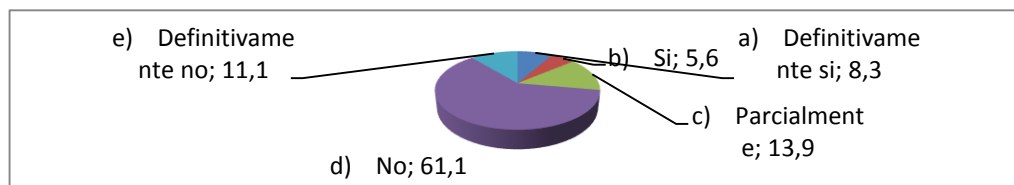


Figura 4 7: Pregunta 7

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los y las estudiantes han recibido una escasa información de Neurociencia y técnicas de estimulación mental, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 61.1% manifiesta que “no”, el 13.9% “parcialmente”, el 11.1% “definitivamente no”, el 8.3% “definitivamente si” y el 5.6% “si”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se deduce que se torna necesaria desarrollo y la implementación de material que contenga técnicas de gimnasia mental con soporte en la Neurociencia aplicado al aprendizaje de las Matemáticas.

8) ¿Estás de acuerdo en que antes de iniciar la clase de Matemática debes tener un ejercicio de estimulación para que tu concentración sea la mayor posible durante la hora de clase?

Tabla 4 8: Pregunta 8

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Muy de acuerdo	21	58,3
b) De acuerdo	9	25
c) Medianamente de acuerdo	6	16,7
d) En desacuerdo	0	0
e) Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL	36	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

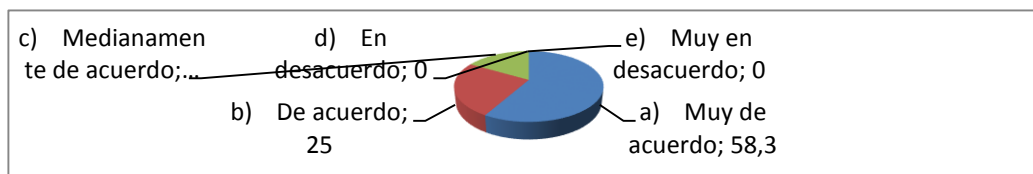


Figura 4 8: Pregunta 8

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los y las estudiantes requieren estimular su concentración en las clases de Matemáticas mediante aplicación de ejercicios enfocados a la atención, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 58.3% manifiesta que está “muy de acuerdo”, el 25% “de acuerdo” y el 16.7% “medianamente de acuerdo”.

INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede deducir que es importante ejercitar en los y las estudiantes la atención antes de iniciar una clase de Matemáticas para que la concentración sea óptima.

9) ¿Estás de acuerdo en que la alimentación, el ejercicio físico, el sueño, el estado emocional son factores que inciden en tu aprendizaje?

Tabla 4 9: Pregunta 9

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Muy de acuerdo	22	61,1
b) De acuerdo	9	25
c) Medianamente de acuerdo	5	13,9
d) En desacuerdo	0	0
e) Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL	36	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

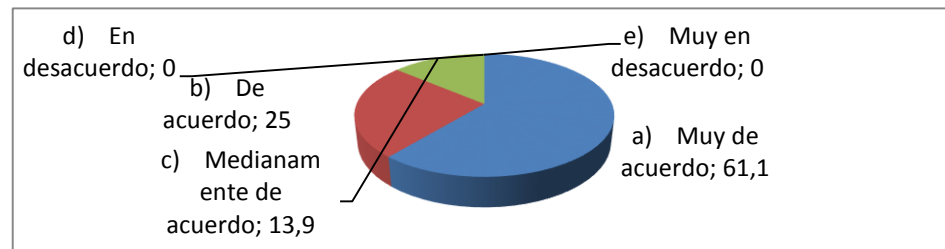


Figura 4 9: Pregunta 9

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los y las estudiantes dependen de su estado emocional y físico para lograr un aprendizaje significativo, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 61.1% manifiesta que está “muy de acuerdo”, el 25% “de acuerdo” y el 13.9% “medianamente de acuerdo”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se deduce que algunos factores como la alimentación, la actividad física y el estado emocional tienen un papel determinante en el aprendizaje de los y las estudiantes.

10) ¿Consideras que es beneficioso tener espacios dentro del aula, que te motiven y/o estimulen tu concentración antes de comenzar una clase de Matemática?

Tabla 4 10: Pregunta 10

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Totalmente	24	66,7
b) En gran medida	9	25,0
c) Medianamente	3	8,3
d) En baja medida	0	0,0
e) En nada	0	0,0
TOTAL	36	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

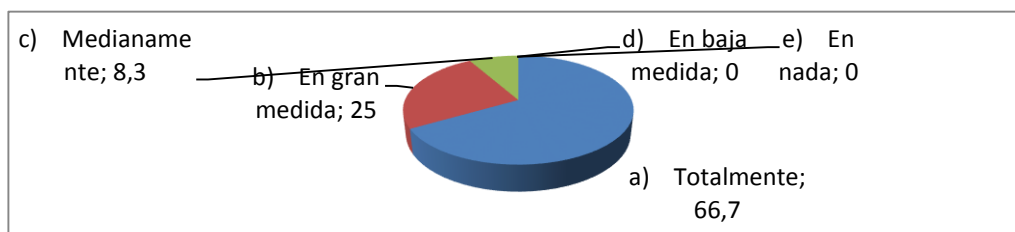


Figura 4 10: Pregunta 10

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los y las estudiantes requieren espacios que incorporen y afiancen su concentración, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 66.7% manifiesta que “totalmente”, el 25% “en gran medida” y el 8.3% “medianamente”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se infiere que para lograr un nivel óptimo de concentración es necesario generar espacios destinados a la estimulación de la misma.

4.1.1.2. ENCUESTAS APLICADAS A DOCENTES

1) ¿Realiza algún tipo de ejercicio o técnica de concentración antes de iniciar su clase de Matemática?

Tabla 4 11: Pregunta 1

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Siempre	3	21,4
b) Casi siempre	3	21,4
c) Algunas veces	5	35,7
d) Casi nunca	2	14,3
e) Nunca	1	7,1
TOTAL	14	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

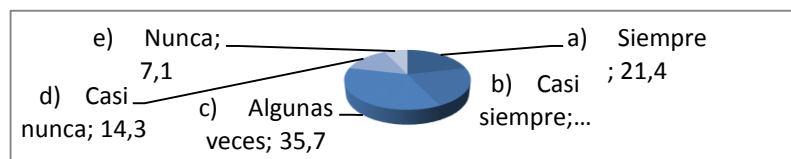


Figura 4 11: Pregunta 1

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los docentes emplean técnicas para el desarrollo de la concentración de sus estudiantes como pre requisito en sus horas de clase, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 35.7% manifiesta que “algunas veces”, el 21.4% “casi siempre” y el 21.4% “siempre”, 14.3% “casi nunca” y el 7.1% “nunca”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se puede deducir que la escasa aplicación de técnicas que desarrollen la concentración de los estudiantes por parte de los docentes se debe al poco conocimiento que ellos poseen de las mismas.

2) ¿Cuál de las siguientes técnicas o ejercicios de motivación aplica a sus estudiantes en el aula de clase?

Tabla 4 12: Pregunta 2

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Relacionar los objetivos de las explicaciones con los objetivos y proyectos de los estudiantes.	1	7,1
b) Llevar al aula información sobre el mundo real, que trate aspectos laborales y académicos de interés para los estudiantes.	2	14,3
c) Comenzar las clases con preguntas, incógnitas o datos que despierten el interés por el tema.	6	42,9
d) Fomentar la participación de los estudiantes para que piensen en los temas que ya conocen y muestren su opinión sobre el contenido.	3	21,4
e) Personalizar el trato con el alumno, dedicarle un tiempo exclusivo para hablar con él sobre temas académicos o extraescolares.	2	14,3
TOTAL	14	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

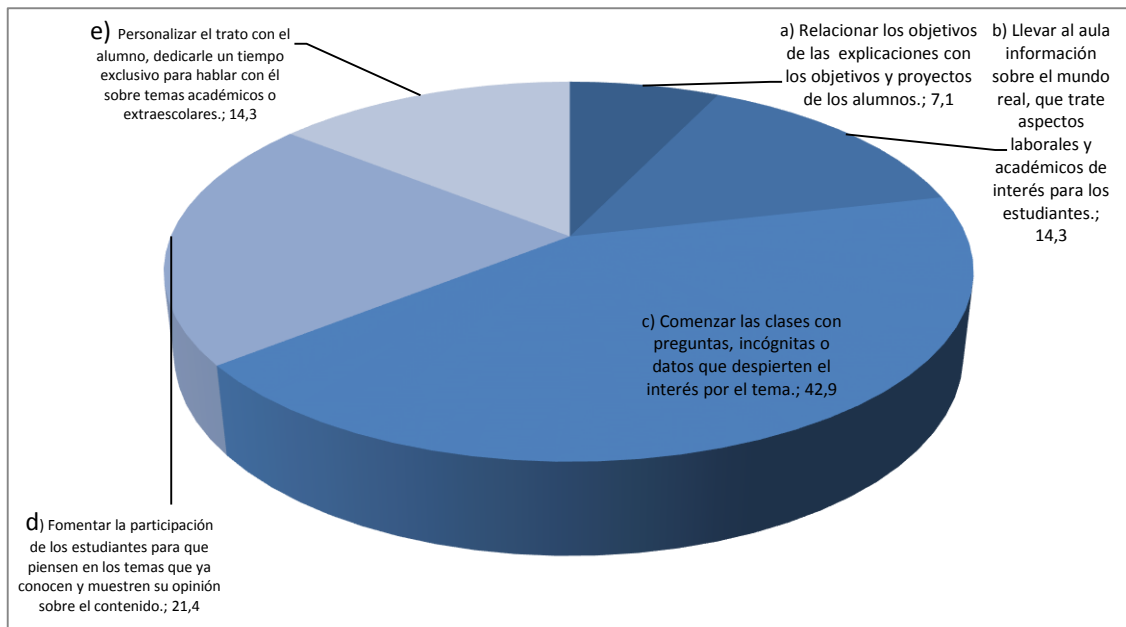


Figura 4 12: Pregunta 2

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los docentes emplean diferentes técnicas que de acuerdo a su criterio creen son las más importantes para motivar a sus estudiantes, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 42.9% manifiesta que aplica “comenzar las clases con preguntas, incógnitas o datos que despierten el interés por el tema”, el 21.4%, “fomentar la participación de los estudiantes para que piensen en los temas que ya conocen y muestren su opinión sobre el contenido”, el 14.3% “personalizar el trato con el alumno, dedicarle un tiempo exclusivo para hablar con él sobre temas académicos o extraescolares”, el 14.3% “Llevar al aula información sobre el mundo real, que trate aspectos laborales y académicos de interés para los estudiantes” y el 7.1% “relacionar los objetivos de las explicaciones con los objetivos y proyectos de los estudiantes”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se puede deducir que los docentes inician sus clases con preguntas, incógnitas o datos que despierten el interés de sus estudiantes por la Matemática.

3) ¿Qué recursos didácticos utiliza para desarrollar sus clases?

Tabla 4 13: Pregunta 3

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Visuales	2	14,3
b) Auditivos	5	35,7
c) Visuales y Auditivos	7	50,0
TOTAL	14	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

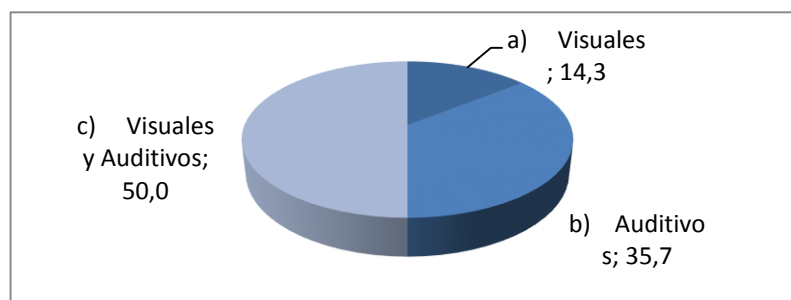


Figura 4 13: Pregunta 3

Fuente: Encuesta aplicada a docente y autoridades

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los docentes consideran oportuno aplicar en sus horas de clase una variedad de recursos didácticos, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 50% manifiesta que “visuales y auditivos”, el 35% “auditivos” y el 14.3% “visuales”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se infiere que los recursos más aplicados por los docentes en sus clases son los visuales y auditivos, puesto que éstos les permiten llegar con el conocimiento a sus estudiantes de una manera significativa.

4) Si estudiar Matemática permite el desarrollo lógico del pensamiento y la neurociencia estudia el sistema nervioso y el funcionamiento del cerebro. ¿Cree usted que estas dos ciencias están estrechamente relacionadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula?

Tabla 4 14: Pregunta 4

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Definitivamente si	8	57,1
b) Si	6	42,9
c) Parcialmente	0	0,0
d) No	0	0,0
e) Definitivamente no	0	0,0
TOTAL	14	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

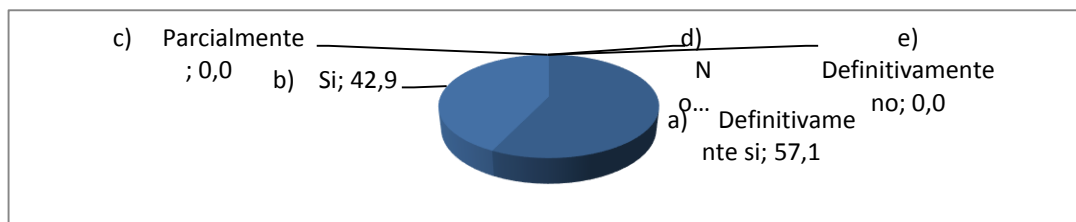


Figura 4 14: Pregunta 4

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los docentes establecen una estrecha relación entre la Neurociencia y la Matemática y como ambas desarrollan el pensamiento lógico y crítico de sus estudiantes, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 57.1% manifiesta que “definitivamente si” y el 42.9% “si”.

INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos se deduce que la Neurociencia y la Matemáticas son ciencias que aportan al desarrollo del cerebro humano en cuanto a la lógica y a la crítica se refiere.

5) ¿Conoce algunas definiciones de Neurociencia relacionadas con la educación?

Tabla 4 15: Pregunta 5

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Totalmente	0	0,0
b) En gran medida	0	0,0
c) Medianamente	5	35,7
d) En baja medida	8	57,1
e) En nada	1	7,1
TOTAL	14	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

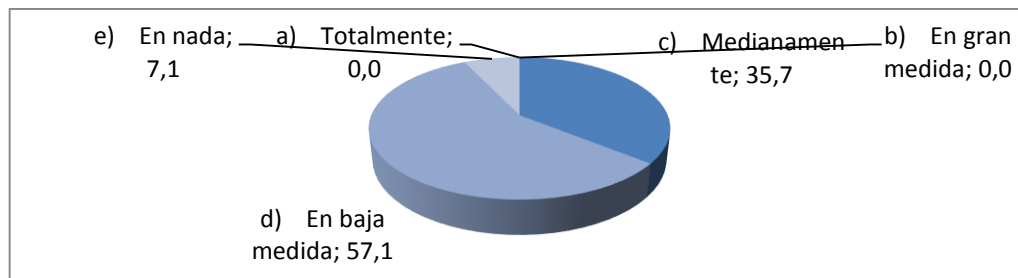


Figura 4 15: Pregunta 5

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los docentes no tienen información detallada en cuanto a la aplicación de la Neurociencia en el campo educativo, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 57.1% manifiesta que “en baja medida”, el 35.7% “medianamente” y el 7.1% “en nada”.

INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos se infiere que es necesario dotar a los docentes de información sobre Neurociencia aplicada a la educación.

6) ¿Aplica usted, técnicas, conceptos, definiciones de Neurociencia en la enseñanza de la Matemática en el aula?

Tabla 4 16: Pregunta 6

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Siempre	0	0,0
b) Casi siempre	2	14,3
c) Algunas veces	7	50,0
d) Casi nunca	5	35,7
e) Nunca	0	0,0
TOTAL	14	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

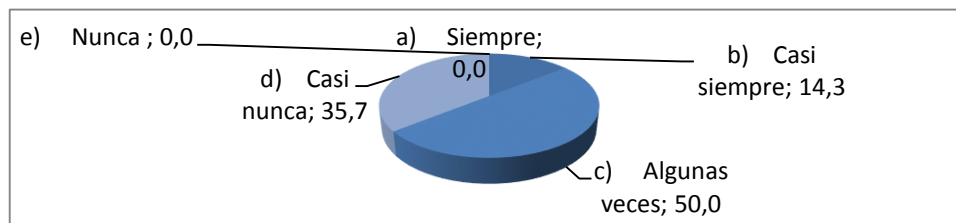


Figura 4 16: Pregunta 6

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los docentes demuestran un escaso conocimiento de técnicas de Neurociencia aplicadas a la enseñanza de la Matemática, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 50% manifiesta que “algunas veces”, el 35.7% “casi nunca” y el 14.3% “casi siempre”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se infiere que es necesario dotar a los docentes de técnicas basadas en la Neurociencia para que las puedan aplicar en el proceso de Inter – aprendizaje de la Matemática.

7) ¿Dispone su institución de algún material donde usted encuentre técnicas de estimulación para aplicar en el aula al momento de enseñar su asignatura?

Tabla 4 17: Pregunta 7

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Totalmente	0	0,0
b) En gran medida	0	0,0
c) Medianamente	3	21,4
d) En baja medida	9	64,3
e) En nada	2	14,3
TOTAL	14	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

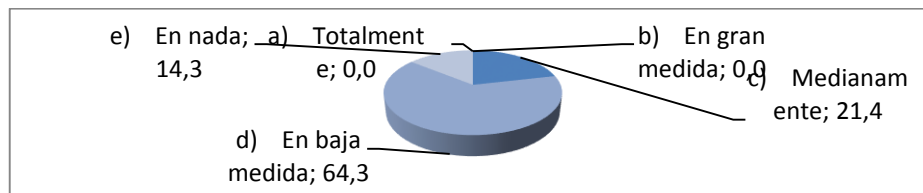


Figura 4 17: Pregunta 7

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los docentes consideran que es necesario que la institución educativa cuente con material de apoyo que estimule el aprendizaje de la Matemática, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 64.3% manifiesta que “en baja medida”, el 21.4% “medianamente” y el 14.3% “en nada”.

INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos se torna necesaria la implementación de un manual de técnicas con soporte en la Neurociencia aplicadas al aprendizaje de la Matemática.

8) ¿Considera importante identificar los tiempos de concentración que tienen los estudiantes en una hora de clase de Matemática?

Tabla 4 18: Pregunta 8

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Siempre	2	14,3
b) Casi siempre	5	35,7
c) Algunas veces	4	28,6
d) Casi nunca	3	21,4
e) Nunca	0	0,0
TOTAL	14	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

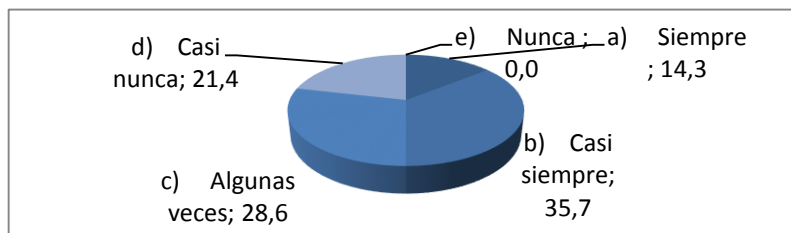


Figura 4 18: Pregunta 8

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los docentes identifican el tiempo de concentración de sus estudiantes durante la hora de clase, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 35.7% manifiesta que “casi siempre”, el 28.6% “algunas veces”, el 21.4% “casi nunca” y el 14.3% “siempre”.

INTERPRETACIÓN

De los resultados obtenidos se deduce que el tiempo de concentración que prestan los estudiantes durante las horas de clase es importante en la captación de los conocimientos.

9) ¿En qué grado cree usted que la alimentación, el ejercicio físico, el sueño, el estado emocional del estudiante son factores que inciden en el aprendizaje?

Tabla 4 19: Pregunta 9

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) En muy alto grado	5	35,7
b) En alto grado	7	50,0
c) Medianamente	2	14,3
d) En bajo grado	0	0,0
e) En muy bajo grado	0	0,0
TOTAL	14	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

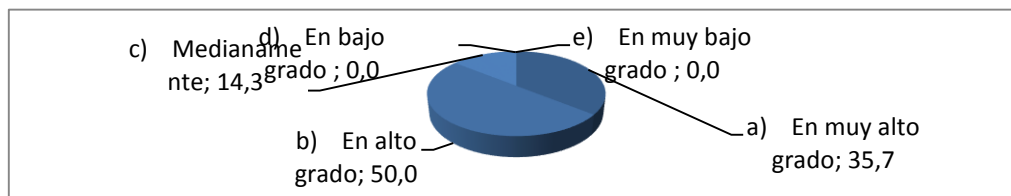


Figura 4 19: Pregunta 9

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los docentes consideran importante el estado físico y emocional en el que se encuentran sus estudiantes, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 50% manifiesta que “en alto grado”, el 35.7% “en muy alto grado” y el 14.3% “medianamente”.

INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos se deduce que el estado físico y mental de los y las estudiante tiene incidencia en el proceso de Inter – aprendizaje de la Matemática.

10) ¿Considera oportuno la creación de espacios cortos dentro del aula, para estimular al estudiante y de esta manera lograr un aprendizaje significativo y duradero?

Tabla 4 20: Pregunta 10

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
a) Definitivamente si	5	35,7
b) Si	6	42,9
c) Parcialmente	2	14,3
d) No	0	0,0
e) Definitivamente no	1	7,1
TOTAL	14	100,0

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

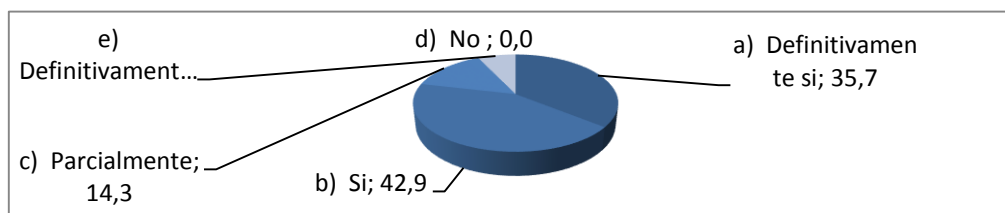


Figura 4 20: Pregunta 10

Fuente: Encuesta aplicada a docentes y autoridades

Elaborado por: El Autor

ANÁLISIS

Los docentes otorgan espacios cortos dentro del aula para estimular la concentración de sus estudiantes, en virtud de ello y en base a los resultados obtenidos en las encuestas, el 42.9% manifiesta que “si”, el 35.7% “definitivamente sí”, el 14.3% “parcialmente” y el 7.1% “no”.

INTERPRETACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos se deduce que es importante la aplicación de técnicas que propicien la concentración de los y las estudiantes para lograr aprendizajes significativos.

4.1.2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

Para el desarrollo de la presente investigación se ha realizado una entrevista a la Ing. Karina Rueda y a la Psicóloga Clínica Pamela Castellanos, expertas en el tema de la Neurociencia aplicada a la educación.

A continuación se presentan las preguntas realizadas con sus respectivas respuestas emitidas por las expertas:

1) ¿De acuerdo a su conocimiento que es la Neurociencia, cuál ha sido su evolución y aporte a la educación?

Como respuesta a la pregunta No. 1, la Ing. Karina Rueda responde de la siguiente manera: “Desde mi conocimiento yo soy una persona que me he dedicado a desarrollar la Neurociencia en el aula básicamente desde la perspectiva práctica, entonces desde esa perspectiva yo le voy a contestar las preguntas que usted me está formulando...”

Como respuesta a la pregunta No. 1, la Psicóloga Clínica Pamela Castellanos responde de la siguiente manera: Lo que te puedo decir de acuerdo a mi conocimiento las neurociencias son un conjunto de disciplinas científicas que estudian tanto la estructura como la función, la parte farmacológica las patologías del sistema nervioso y como estos diferentes elementos interactúan y tienen una incidencia directa en las bases biológicas de la conducta...”

INTERPRETACIÓN

En relación a la primera pregunta las dos profesionales mencionan que la Neurociencia estudia al sistema nervioso y al cerebro tanto en su parte evolutiva como funcional, concuerdan que ha tenido una gran evolución desde hace ya unos treinta años pero dicen que todavía se necesita explorar muchos campos más de esta ciencia más aun los que estén relacionados con la educación.

2) ¿Qué relación considera usted que existe entre la neurociencia y el aprendizaje?

Como respuesta a la pregunta No. 2, la Ing. Karina Rueda responde de la siguiente manera: Como mencionaba considero que es definitiva porque un niño que está sometido a un estado de estrés un estado de vulnerabilidad psicológica, emocional pues no va a tener el mismo rendimiento que un niño que está tranquilo que está empoderado de una gran motivación de un gran entusiasmo en el momento del aprendizaje y eso obviamente podemos ver que el regulador de todo este proceso va a ser el estudio de los neurotransmisores, de cómo funcionan en el cerebro, de los neuropéptidos y el impacto que esto va a tener en el aprendizaje esto es neurociencia aplicada al aprendizaje.

Como respuesta a la pregunta No. 2, la Psicóloga Clínica Pamela Castellanos responde de la siguiente manera: Como comentaba antes lo que se da es justamente esta vinculación con lo que se llama ahora neuroeducación, entonces busca se unan ambas ciencias la educación con las neurociencias y lo que se dice ahora las neurociencias educativas entonces el propósito es que se puedan integrar las ciencias del cerebro, de la mente y de la educación de esta manera poder asimilar y saber cómo se dan ciertos procesos y poder utilizar otros métodos para trabajar con los estudiantes.

INTERPRETACIÓN

Las entrevistadas concuerdan en que definitivamente si existe una relación entre la neurociencia y el aprendizaje ya que la parte emocional, que tiene que ver con el sistema nervioso y el estudio del cerebro, influye directamente en el aprendizaje de los estudiantes.

3) ¿Podría explicar si existe alguno o varios vínculos entre la neurociencia y la matemática, cuáles serían?

Como respuesta a la pregunta No. 3, la Ing. Karina Rueda responde de la siguiente manera: “Desde mi perspectiva siendo una de las materias que más yo he impartido y he desarrollado como es la matemática, puedo mencionar que es el área de mayor conflicto, la más álgida en la mayor parte de estudiantes puesto que hasta culturalmente es un área a la que se le tiene miedo, los padres dicen ¡huy matemáticas! Entonces los niños vienen con ese juicio anticipado el mismo que ya genera un cierto nivel de estrés entonces desde esa perspectiva todo tipo de estímulos asertivos que el docente logre dar y manejar en el aula apropiadamente...”

Como respuesta a la pregunta No. 3, la Psicóloga Clínica Pamela Castellanos responde de la siguiente manera: “Lo que es la neurociencia con la educación es un tema nuevo, es un tema que está al momento en investigación existen ya varias publicaciones pero es un campo que sigue ampliándose. En lo que se refiere al tema de las matemáticas hay algunos experimentos que muestran que hay una activación de los lóbulos frontales y parietales por ejemplo en lo que se refiere a la resolución de problemas entonces de esta manera vemos que la neurociencia busca entender cuáles son las partes involucradas en el sistema nervioso durante los momentos en que se da el aprendizaje de las matemáticas...”

INTERPRETACIÓN

Las dos expertas mencionan que si existe varios vínculos entre la neurociencia y la matemática ya que la primera estudia el desarrollo del cerebro y la otra lo entrena para que pueda obtener y adquirir destrezas relacionadas con el razonamiento lógico activando cierta partes del cerebro involucradas con el área de la matemática.

4) ¿De acuerdo a su experiencia que incidencia tendría la Neurociencia en el aprendizaje de la Matemática en la educación actual de nuestro país, sabiendo que ésta asignatura es la más importante en nuestra formación educativa?

Como respuesta a la pregunta No. 4, la Ing. Karina Rueda responde de la siguiente manera: “Considero que lastimosamente en nuestro país el proceso mismo de vinculación entre la neurociencia con la educación no ha sido muy oportuno ni muy acertado puesto que como educadora que me considero durante tantos años que he venido desarrollando programas de inclusión de la neurociencia en el aula en cierta manera esto se catalogaba como algo que no tenía una solvencia científica que no tendría ningún impacto en la niñez o en el desarrollo mismo del aprendizaje...”

Como respuesta a la pregunta No. 4, la Psicóloga Clínica Pamela Castellanos responde de la siguiente manera: “Como es de normal conocimiento las Matemáticas es la asignatura que siempre presenta alguna o varias dificultades al momento de aprenderla, la mayoría de estudiantes muestran cierta resistencia en el aula de clase al momento que el profesor está impartiendo su cátedra de esta asignatura. Esto puede ser por varias situaciones que hasta al momento todavía están en procesos de estudio...”

INTERPRETACIÓN

Las entrevistadas mencionan que el estudio y empleo en las aulas de neurociencia en el aprendizaje de la matemática sería algo revolucionario y muy efectivo, ya que la una permite entender de mejor manera cómo aprende el cerebro y de esta manera lograr consolidar los conocimientos en los estudiantes. Sin embargo también concuerdan en que todavía no se ha logrado en nuestro país introducir esta ciencia tan importante para el ser humano en los procesos educativos, ya seas por falta de conocimiento y experiencia.

5) ¿Es importante que los docentes del nuevo milenio tengan amplios conocimientos de Neurociencia para que puedan aplicarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula?

Como respuesta a la pregunta No. 5, la Ing. Karina Rueda responde de la siguiente manera: “Si, definitivamente no solamente los docentes sino desde la perspectiva humana todo ser humano debe tener conocimientos sobre el proceso mismo de la neurociencia ya que esto va a tener un impacto positivo en su bienestar físico, mental, psicológico emocional y por lo tanto de desempeño, esa es la razón por la cual los educadores que ya trabajan con neurociencia deben trasladar incluso el conocimiento a sus estudiantes...”

Como respuesta a la pregunta No. 5, la Psicóloga Clínica Pamela Castellanos responde de la siguiente manera: Yo considero que sí que definitivamente los profesores van a tener un mejor desempeño, una mejor comprensión si son profesores que se siguen capacitando y que mejor si es desde la neurociencia para poder tanto la estructura como el funcionamiento del cerebro y que es lo que ocurre durante el tiempo en que los alumnos están en este proceso de enseñanza-aprendizaje que ocurre con sus cerebros y también poder entender las particularidades, entender que no existen dos cerebros iguales, justamente que cada una de las personas aprenden de diferente manera porque tiene una estructura, si bien común, que se modifique conforme las experiencias y conforme las fortalezas y particularidades de cada uno.

INTERPRETACIÓN

Las dos profesionales coinciden en que definitivamente si es importante que los actuales docentes tengan conocimientos sobre neurociencia ya que de esta manera podrían entender de mejor manera cómo funciona el cerebro y lo más importante saber cómo aprende el cerebro en todas las etapas del desarrollo escolar de sus estudiantes.

6) ¿Según su experiencia, que recursos didácticos serían necesarios aplicar dentro del aula de clase para lograr que la concentración y aprendizaje del estudiante sea óptimo?

Como respuesta a la pregunta No. 6, la Ing. Karina Rueda responde de la siguiente manera: “En primer lugar el ambiente tiene que apropiado con los colores apropiados que en este caso generalmente se aplica el color blanco como la suma de diferentes colores y la situación es que todo docente debe repartir su hora de clase en varias actividades con el objetivo que los niños y los jóvenes cambien de una actividad a otra retomando su nivel de atención y modulando su concentración. Esta concentración tiene que ir directamente proporcional al tiempo de concentración promedio del aula de clase...”

Como respuesta a la pregunta No. 6, la Psicóloga Clínica Pamela Castellanos responde de la siguiente manera: “Yo creo que existen varios aportes por ejemplo uno de ellos es lo que se refiere a la gimnasia cerebral entonces el poder hacer diferentes ejercicios con los estudiantes que permitan interconectar los hemisferios cerebrales que permitan que aquellos estudiantes que son diestros trabajen ejercicios del lado izquierdo o viceversa esto en una clase al inicio permite que los tiempos de concentración puedan ser más amplios...”

INTERPRETACIÓN

Las dos profesionales mencionan que es importante tener en cuenta varios aspectos así como materiales que estimulen al estudiante para que su concentración en el aula de clase sea la más elevada posible y por ende su aprendizaje sea significativo. Para esto recomiendan tener aulas decoradas de acuerdo a la edad de los niños, ejercicios de gimnasia mental, herramientas tecnológicas y ejercitar siempre al cerebro con ejercicios de razonamiento lógico a través de la lectura comprensiva y la resolución de problemas.

7) ¿Cómo define a la Neuroeducación?

Como respuesta a la pregunta No. 7, la Ing. Karina Rueda responde de la siguiente manera: La neuroeducación es la aplicación de la neurociencia en la realidad educativa es el impacto directo de la parte práctica de la educación en el aula.

Como respuesta a la pregunta No. 7, la Psicóloga Clínica Pamela Castellanos responde de la siguiente manera: La neuroeducación como mencionaba antes es un proceso en el cual se vincula interdisciplinariamente la neurociencia con la educación, el hecho de que cada cerebro sea único, sea particular sugiere una necesidad de tener en cuenta esta diversidad del alumnado de que es flexible, que hayan otros procesos de evaluación y que asumamos que los estudiantes pueden mejorar, entonces la neuroeducación tiene este enfoque, contempla justamente que desde una parte positiva de que los estudiantes pueden ir mejorando, pueden cambiar y que tenemos que irlos entendiendo desde sus particularidades. Hay una formación ahora también de lo que son los neuroeducadores de lo que es el neuroaprendizaje, entonces todo esto es lo que implica en la neuroeducación.

INTERPRETACIÓN

Las dos expertas concuerdan en que la Neuroeducación es una ciencia en la que se interrelaciona la Neurociencia y la Educación en la realidad educativa de cada uno de los y las estudiantes.

8) ¿Según sus conocimientos en la materia cual es el perfil de un neuroeducador?

Como respuesta a la pregunta No. 8, la Ing. Karina Rueda responde de la siguiente manera: “Primero es un investigador nato es una persona que le gusta experimentar que le gusta avanzar hacia nuevas teorías que puede despojarse rápidamente de paradigmas anteriores es un persona que siempre está tratando de innovar dentro de su área de desarrollo de competencia que se motiva por aprender y como mejorar su estilo su calidad de vida y como mejorar el estilo y calidad de vida de sus estudiantes en cualquier edad en la que ellos se encuentren....”

Como respuesta a la pregunta No. 8, la Psicóloga Clínica Pamela Castellanos responde de la siguiente manera: “Un neuroeducador es una persona entrenada con una perspectiva interdisciplinar capaz de hacer puente entre el conocimiento del cerebro y el funcionamiento práctico de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Ahora los docentes se enfrentan a la necesidad de encontrar técnicas nuevas capaces de despertar la atención de un niño normal o dar la clase de una materia específica en el mismo tiempo cerebral que un niño de una determinada edad necesita para mantener la atención, entonces los neuroeducadores serán personas capaces de detectar los diversos tipos de síntomas, trastornos y particularidades que afectan algún proceso de aprendizaje...”

INTERPRETACIÓN

Las dos profesionales mencionan que un neuroeducador es una persona motivada, armónica, si paradigmas anteriores, que está dispuesta a aprender cada día nuevas cosas para enseñar y de esta manera cambiar en positivo su vida así como la de sus estudiantes, buscando obtener logros a nivel humano y ético.

9) ¿Cree que es necesario que las instituciones educativas dispongan de material de apoyo pedagógico en donde los docentes encuentren ejercicios mentales y/o de estimulación para aplicar en sus clases y así lograr un aprendizaje significativo dentro del aula?

Como respuesta a la pregunta No. 9, la Ing. Karina Rueda responde de la siguiente manera: “Más que eso considero que es responsabilidad de los docentes ir haciendo un grupo de desarrollo científico dentro de cada institución en donde se tenga primero un soporte de carácter científico una bibliografía apropiada luego un gran bagaje de ejercicios como menciona usted en su pregunta, ejercicios tanto prácticos como teóricos con los cuales los niños puedan tener un entrenamiento con un propósito relativo al desarrollo de nuevos estímulos que generen más conexiones cerebrales...”

Como respuesta a la pregunta No. 9, la Psicóloga Clínica Pamela Castellanos responde de la siguiente manera: “Si creo que es bastante importante que las instituciones educativas siempre estén cambiando, sean instituciones que estén a la vanguardia, que puedan proveerse del nuevo material que va apareciendo conforme van dándose otras investigaciones, conforme se plantean otras teorías y que las instituciones busquen ir incorporando estos modelos y materiales que se dan ya en otros países, en otros modelos educativos y que se dan resultados con mucho éxito...”

INTERPRETACIÓN

Las dos profesionales concuerdan en que si es importante que las instituciones tengan importante material de soporte pedagógico para que los docentes, especialmente los del área de Matemática puedan encontrar en ellos mecanismos que puedan aplicar en el aula de clase y de esta manera lograr que los estudiantes adquieran las destrezas necesarias y alcancen las metas educativas planteadas para cada año lectivo.

10) ¿Cuál sería el resultado de aplicar teorías, definiciones, técnicas o ejercicios, de neurociencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática? ¿cómo sería, según su perspectiva, el nuevo bachiller del Ecuador en éste nuevo ámbito educativo?

Como respuesta a la pregunta No. 10, la Ing. Karina Rueda responde de la siguiente manera: “Los resultados de aplicar todo tipo de teorías, definiciones y técnicas pero especialmente de aplicar la práctica de la neurociencia en el aula son evidentes en el niño y en el joven. Primero marca la diferencia en su coeficiente intelectual, en su coeficiente emocional, en su emotividad y en su interés en relación a las diferentes materias...”

Como respuesta a la pregunta No. 10, la Psicóloga Clínica Pamela Castellanos responde de la siguiente manera: “Yo creo que siempre va hacer innovador va hacer para mejorar el que un docente esté capacitado en neurociencia, esto va abrir nuevos caminos o abrir nuevas vías hacia el aprendizaje vamos a tener estudiante mejor comprendidos por parte de sus profesores...”

INTERPRETACIÓN

Las dos profesionales mencionan que el aplicar neurociencia en el aprendizaje de la Matemática es muy importante ya que esto permitiría tener docentes con una visión distinta y que comprendan a sus estudiantes de forma diferente buscando nuevos recursos para llegar a ellos, para entender que siguen cambiando, que son personas que conforme avanza la tecnología van a ir modificando su nivel de pensamiento su nivel de comportamiento. Así mismo se puede llegar a tener bachilleres armónicos, que reciclan sus emociones, generando un impacto importante en su nivel de autoestima que se enfrentan retos difíciles y finalmente pues estas personas más centradas, se preocupan por el bienestar de la colectividad y adicionalmente tienen una extraordinaria motivación hacia el desarrollo científico, humano.

4.2. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis a verificar en el presente proyecto de investigación es si la Neurociencia incide positivamente en el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de octavo a décimo de educación básica del colegio EMDI School.

En la pregunta No. 4 realizada en la encuesta a los y las estudiantes, que dice: ¿Crees que la neurociencia y la matemática tienen alguna relación, si la primera estudia el sistema nervioso y el cerebro, y la segunda permite el desarrollo lógico y crítico del pensamiento? Y en la pregunta No. 4 realizada en la encuesta a los docentes de área, que dice: Si estudiar Matemática permite el desarrollo lógico y crítico del pensamiento y la neurociencia estudia el sistema nervioso y el funcionamiento del cerebro. ¿Cree usted que estas dos ciencias están estrechamente relacionadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula? Se puede evidenciar que la Neurociencia estudia el Sistema Nervioso y la estructura del cerebro, así como la Matemática ayuda a desarrollar el razonamiento lógico y numérico del mismo, la Neurociencia basa su funcionamiento en las emociones y en los estímulos por lo que un cerebro correctamente estimulado logra un correcto proceso de Inter-aprendizaje.

En la pregunta No. 7 realizada en la encuesta a los y las estudiantes, que dice: ¿Has leído o te han proporcionado en tu institución algún tipo de material que contenga información sobre neurociencia o técnicas de estimulación para lograr un correcto aprendizaje? Se puede evidenciar que es importante disponer de material que contenga estrategias de Neurociencia puesto que estas inciden positivamente en el aprendizaje de la Matemática.

En la pregunta No. 9 realizada en la encuesta a los y las estudiantes, que dice: ¿Estás de acuerdo en que la alimentación, el ejercicio físico, el sueño, el estado emocional son factores que inciden en tu aprendizaje? Se puede evidenciar que los factores emocionales y físicos de los y las estudiantes tienen un alto impacto

en su desarrollo cognitivo y en la adquisición de las destrezas que estimulan al cerebro para un correcto proceso de Inter – aprendizaje de la Matemática. Esto se sustenta también con las respuestas obtenidas en la pregunta No. 9 de la encuesta aplicada a los docentes del área Matemática.

En la pregunta No. 10 realizada en la encuesta a los y las estudiantes, que dice: ¿Consideras que es beneficioso tener espacios dentro del aula, que te motiven y/o estimulen tu concentración antes de comenzar una clase de Matemática? Se puede evidenciar que los estímulos afectivos que se generen dentro un proceso de inter – aprendizaje es un factor clave para lograr los objetivos cognitivos propuestos, puesto que una buena actitud durante las clases de Matemática depende de la motivación intrínseca y extrínseca de los y las estudiantes.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la investigación de campo aplicada a los expertos, docentes, estudiantes del colegio “EMDI School”, se puede concluir que:

- ❖ En el aprendizaje, la emoción debe ser agradable, para que esta genere un sentimiento positivo hacia la actividad y hacia el proceso de aprender, esto se convierte para el estudiante en su propio esfuerzo intrínseco, ya que aprender genera emociones positivas de placer y de satisfacción que recompensa y lo induce a buscar nuevas experiencias de aprendizaje en el área de la matemática.

- ❖ En el proceso de aprendizaje de la matemática es necesario valorar dos puntos fundamentales: el primero es el estado de ánimo del estudiante, es decir, la predisposición que éste tenga hacia la captación de una información nueva. Si el estudiante está contento y motivado, la información recibida será aprendida con mayor facilidad, de lo contrario si el estudiante está desmotivado y está pasando por un problema emocional, las horas frente al profesor no se aprovechan. Por eso resulta tan importante la metodología en la enseñanza en el aula de clase. El segundo punto, depende en gran parte de la manera cómo el estudiante se predisponga para aprender. Según Willis (2012), son las emociones las que conducen la memoria, esto significa que si las emociones no son placenteras, el rechazo a información nueva será mayor y el aprendizaje será menos efectivo.

- ❖ La Neurociencia es el estudio del cerebro que agiliza el aprendizaje cuando se incorpora mediante esquemas, mapas, gráficos y cualquier otra herramienta que permita la estructura y el orden. Para los educadores el utilizar diferentes estrategias de enseñanza para llevar la información de forma organizada y estructurada incorpora una actitud positiva. El docente podrá captar la atención del estudiante. Esta información se aumenta cuando ésta se relaciona con experiencias previas, como las vivencias personales que los estudiantes tienen y éstas permiten entender mejor lo aprendido.
- ❖ El estudio del cerebro ha colaborado mucho en el ámbito educativo, Morgado (2010) concluyó que la educación memorística ha sido correcta, pese a haber sido una conductista por mucho tiempo. El memorizar en Matemática resulta la mejor forma de aprender muchos conceptos que se determinan por hábitos o maneras de hacer las cosas. Una suma siempre será la misma, por eso se repite hasta memorizarla. Sin embargo, existen otras formas de aprendizaje en esta asignatura como el relacional, que consiste en aprender hechos, y circunstancias en la vida que más que repetir, requiere relacionar cosas.
- ❖ Según varios estudios las personas que están bajo los efectos de estrés son incapaces de aprender y de formar nuevas memorias. Los estados de ansiedad producidos por los estímulos estresantes bloquean el aprendizaje, más aún en situaciones extremas de estrés como el maltrato pueden causar daños severos e irreversibles. En conclusión, en el caso del aprendizaje de la Matemática, las emociones deben ser agradables, este placer de aprender Matemática se convierte en su propio esfuerzo intrínseco, ya que genera emociones positivas de placer y de satisfacción que recompensa y lo induce a buscar nuevas experiencias de aprendizaje.

5.2. RECOMENDACIONES

- ❖ Generar espacios en el aula para que la emoción sea agradable, para que genere un sentimiento positivo hacia la actividad y hacia el proceso de aprender, esto se convierte para el estudiante en su propio esfuerzo intrínseco, ya que aprender genera emociones positivas de placer y de satisfacción que recompensa y lo induce a buscar nuevas experiencias de aprendizaje en el área de la matemática.
- ❖ Es importante que durante el proceso de aprendizaje de la Matemática se valore dos puntos fundamentales: el primero es el estado de ánimo del estudiante, es decir, la predisposición que éste tenga hacia la captación de una información nueva, si el estudiante está contento y motivado, la información recibida será aprendida con mayor facilidad, de lo contrario si el estudiante está desmotivado y está pasando por un problema emocional, las horas frente al profesor no se aprovechan. El segundo punto, depende en gran parte de la manera cómo el estudiante se predisponga para aprender. Según Willis (2012), son las emociones las que conducen la memoria, esto significa que si las emociones no son placenteras, el rechazo a información nueva será mayor y el aprendizaje será menos efectivo.
- ❖ Es recomendable incorporar neurociencia ya que agiliza el aprendizaje cuando éste se transmite mediante esquemas, mapas, gráficos y cualquier otra herramienta que permita la estructura y el orden. Utilizar diferentes estrategias de enseñanza para llevar la información de forma organizada y estructurada incorpora una actitud positiva. Se esta manera se podrá captar la atención del estudiante, además esta información se aumenta cuando ésta se relaciona con experiencias previas, como las vivencias personales que los estudiantes tienen y éstas permiten entender mejor lo aprendido.

- ❖ Es importante recordar que la educación memorística ha sido correcta, pese a haber sido conductista por mucho tiempo. Siempre se ha sabido que el memorizar en Matemática resulta la mejor forma de aprender muchos conceptos que se determinan por hábitos o maneras de hacer las cosas. Una suma siempre será la misma, por eso se repite hasta memorizarla. Sin embargo, se recomiendan otras formas de aprendizaje en esta asignatura como el relacional, que consiste en aprender hechos, y circunstancias en la vida que más que repetir, requiere relacionar cosas.

- ❖ Es necesario saber y tener muy en cuenta que las personas que están bajo los efectos de estrés son incapaces de aprender y de formar nuevas memorias. Los estados de ansiedad producidos por los estímulos estresantes bloquean el aprendizaje, más aún en situaciones extremas de estrés como el maltrato pueden causar daños severos e irreversibles. Por tal motivo en el caso del aprendizaje de la Matemática, las emociones deben ser agradables, que generen un sentimiento positivo hacia la actividad y hacia el proceso de aprender. Este placer de aprender Matemática debe convertirse en el propio esfuerzo intrínseco del estudiante, ya que esto genera emociones positivas de placer y de satisfacción y lo induce a buscar nuevas experiencias de aprendizaje.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

6.1. TEMA DE LA PROPUESTA

Gimnasia Cerebral con soporte en la Neurociencia enfocado al aprendizaje de la Matemática.

6.2. TÍTULO DE LA PROPUESTA

Manual de Gimnasia Cerebral con soporte en la Neurociencia enfocado al aprendizaje de la Matemática.

6.3. OBJETIVOS

6.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un manual de técnicas con soporte en la Neurociencia enfocado al aprendizaje de la Matemática.

6.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Socializar el manual de técnicas con soporte en la Neurociencia enfocado al aprendizaje de la Matemática con los docentes del área.

Aplicar el manual de técnicas con soporte en la Neurociencia enfocado al aprendizaje de la Matemática en los y las estudiantes de Octavo a Décimo Año de Básica del Colegio EMDI School.

6.4. POBLACIÓN OBJETO

La población objeto para la aplicación de la presente propuesta son: los y las estudiantes de Octavo a Décimo Año de Básica y los docentes del área de Matemática del Colegio EMDI School.

6.5. LOCALIZACIÓN

El colegio EMDI School, en el cual se aplicará la propuesta del presente trabajo de investigación está ubicado en:

País: Ecuador

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

Barrio: Angamarca

Calles: Av. Gaspar de Villarroel (Vía a Alangasí)

Número telefónico: 022788652

6.6. LISTADO DE CONTENIDOS TEMÁTICOS

La propuesta con el tema Gimnasia cerebral con soporte en la Neurociencia enfocado al aprendizaje de la Matemática, se desarrollará de la manera presentada a continuación:

- Introducción
- Justificación
- Objetivos
- Parte 1: definiciones y conceptos
- Parte 2: recomendaciones para el docente
- Parte 3: ejercicios de aplicación
- Parte 4: aplicabilidad
- Conclusiones
- Recomendaciones

6.7. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Introducción

Es gratificante realizar este Manual de gimnasia cerebral con soporte en la Neurociencia enfocado al aprendizaje de la Matemática, cuyo objetivo es lograr las condiciones necesarias para acelerar el aprendizaje de esta compleja asignatura de una manera eficaz a través de ejercicios de Gimnasia Cerebral, fáciles de ejecutar.

La Gimnasia Cerebral permite un aprendizaje integral, usando todo el cerebro en conjunción con el cuerpo y desechando la antigua idea de que aquél sólo se realiza en la cabeza; en efecto, ahora conocemos que las sensaciones, los movimientos, las emociones y las funciones importantes del cerebro desembocan en el cuerpo.

El movimiento es una parte indispensable del aprendizaje y del pensamiento, cada movimiento se convierte en un enlace vital para el aprendizaje y para el proceso cerebral. La Gimnasia Cerebral facilita la elaboración de redes nerviosas, conocidas como sinapsis, su conexión y su reactivación a través del cuerpo sirven para estimular directamente el cerebro, integrando tanto la mente como el cuerpo en la gran aventura de aprender.

La Gimnasia Cerebral no sólo acelera el aprendizaje, también nos prepara para usar todas nuestras capacidades y talentos cuando más los necesitamos, especialmente en el aprendizaje de la Matemática y nos ayuda a crear redes neuronales que multiplicarán nuestras alternativas para responder a la vida a este mundo tan diverso, logrando que el aprendizaje se convierta en una cuestión de libertad y no de condicionamiento, de crecimiento y no de almacenaje de información.

Justificación

A la dificultad que el aprendizaje de la Matemática presenta para una parte considerable del alumnado por diferentes razones, se le suele unir la dificultad de tener que adquirir un nuevo vocabulario relacionado con conceptos matemáticos, que podrían haber sido adquiridos de manera natural desde mucho tiempo antes y de esa forma familiarizarlos en el momento en que se empiece formalmente a adquirir los conceptos matemáticos.

Tener un buen razonamiento lógico para la resolución de problemas Matemáticos y de la vida cotidiana es muy importante y necesario en la actualidad, se necesita que los estudiantes aprendan de una manera más fácil y entretenida, pues así se lograrán afianzar los conocimientos y desarrollar las destrezas necesarias para el razonamiento lógico y crítico además de aprender correctamente esta asignatura.

Por este motivo se ha visto necesaria la creación de un manual de gimnasia mental enfocado al aprendizaje de la Matemática con soporte en la Neurociencia.

Objetivos

- 1.- Dotar de técnicas para motivar el aprendizaje de la Matemática.
- 2.- Estimular la concentración de los y las estudiante mediante técnicas de gimnasia cerebral.

Parte 1

Definiciones y conceptos

El aprendizaje se desarrolla en el cuerpo y la cabeza



Nuestro cuerpo desempeña un papel importantísimo en cada proceso intelectual, a lo largo de nuestro desarrollo como seres humanos, desde el seno materno hasta la edad adulta, es él quien proporciona al cerebro la valiosa información que éste necesita del medio ambiente que nos rodea.

Cada movimiento, desde la infancia, es decisivo en la creación de redes neuronales que de hecho formarán la esencia del aprendizaje.

Figura 6 1: Desarrollo del aprendizaje

Fuente: <https://www.google.com.ec>

Elaborado por: El Autor

A través de nuestros ojos, oídos, nariz, lengua y piel recibimos las sensaciones, estas se convierten así en el fundamento del conocimiento. Nos expresamos a través de nuestro cuerpo, los músculos se mueven cuando hablamos, cuando ejecutamos algún instrumento musical, cuando cantamos o bailamos, cuando escribimos o simplemente cuando caminamos.

Los movimientos activan las redes neuronales a través del cuerpo haciendo que éste se conforme como instrumento del aprendizaje, por ello podemos afirmar que el aprendizaje se da conjuntamente en la relación cuerpo-mente, es decir,

integralmente. Esto debilita la creencia de que el cerebro es el único almacén del aprendizaje.

A continuación se presenta un gráfico en el que se puede observar lo que es una red neuronal.

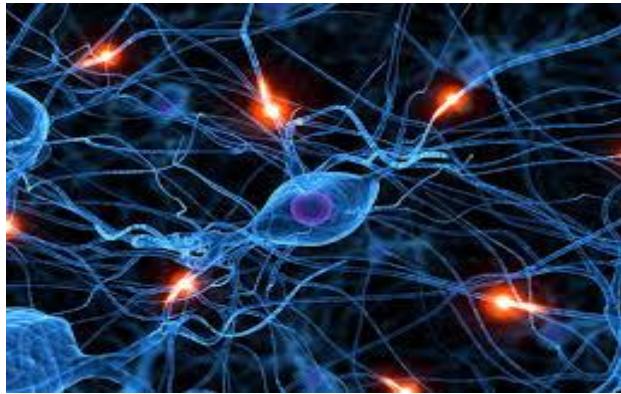


Figura 6 2: Proceso de la Sinapsis cerebral

Fuente: <https://www.google.com.ec>

Elaborado por: El Autor

Los niños actualmente pasan demasiado tiempo frente a la televisión y las computadoras, y por lo tanto desarrollan estilos de vida sedentarios como algunos adultos que no realizan ningún ejercicio regular que les ayude a manejar el estrés, la salud, y a generar pensamientos creativos e innovadores.

A través del movimiento experimentamos nuestro gran potencial para aprender, pensar y crear; en nosotros se encuentran todos los recursos esperando ser activados. El infinito potencial del sistema mente-cuerpo se libera a través del movimiento, pues la asombrosa plasticidad neuronal sólo necesita el movimiento para activar ese potencial que puede transformar por completo nuestra vida, es la característica original de nuestro sistema nervioso, la que nos proporciona la habilidad para aprender.



A todo lo largo de la vida el sistema nervioso es dinámicamente cambiante, se organiza por sí mismo, no sigue un orden establecido, es enormemente flexible y adaptativo, nunca estático, siempre desarrollando nuevas redes neuronales como respuesta a las experiencias y vivencias.

Figura 6 3: Animación mecanizada del cerebro

Fuente: <https://www.google.com.ec>

Elaborado por: El Autor

Esta plasticidad es un enorme potencial para el cambio y para el crecimiento; así, por ejemplo, en caso de que alguna función falte porque se perdió la conexión (por una embolia o parálisis), el sistema nervioso recupera por sí mismo la función perdida utilizando redes neuronales alternas. Esto constituye un gran misterio y una maravilla, ya que desde el inicio de nuestra vida las células nerviosas están completas aunque poco organizadas; así vamos respondiendo al medio exterior, a las imágenes, olores, sonidos, sensaciones; mientras tengamos la suficiente cantidad de nutrientes, de oxígeno, de estimulación y de libertad para movemos, podremos diseñar y rediseñar sistemas neuronales complejos, porque la plasticidad de nuestro sistema nervioso es impresionante.

¿Qué es la gimnasia cerebral?

La base de esta disciplina es una serie de movimientos corporales sencillos, creados para ayudarnos a conectar ambos hemisferios de nuestro cerebro. Muchas personas aprenden los movimientos básicos, ayudándose a sí mismas a estar más centradas, enfocadas y atentas.

Cuando se utilizan movimientos es posible realizar cambios poderosos y permanentes en áreas donde nos sentimos poco confiados o incapaces. Los ejemplos de cambios positivos que se pueden lograr incluyen mejorar la habilidad para organizar la vida, el trabajo y el tiempo, transformar la comunicación con otras personas, restablecer el equilibrio en situaciones muy emocionales, o superar los miedos a hacer algo para lo cual siempre se tuvo incapacidad.

¿Quién desarrolló la gimnasia cerebral?



El doctor Paul Dennison, quien se interesó en hallar formas de enchufar los cerebros de las personas que acudían a él con problemas de comportamiento, comunicación, aprendizaje, dislexia, hiperactividad, atención deficiente, entre otros.

A principios de los ochenta Dennison intentó ayudarlas con diversas rutinas de movimientos y ejercicios tomados de Oriente, de la danza moderna, el atletismo y muchas otras fuentes.

Figura 6 4: Dr. Paúl Dennison

Fuente: <https://www.google.com.ec>

Elaborado por: El Autor

Investigó la kinesiología que es la ciencia que estudia el movimiento muscular en el cuerpo, el desarrollo de los niños, psicología, neurología y otras disciplinas en busca de formas para afectar positivamente al cerebro y estimularlo. Adaptó y simplificó una serie de ejercicios que fueron dando crecientes resultados positivos en la gente con que trataba.

Beneficios de la gimnasia cerebral

La gimnasia cerebral ayuda a lograr la comunicación entre el cerebro y el cuerpo, lo cual significa eliminar el estrés y tensiones del organismo al mover energía bloqueada y permitiendo que la energía fluya fácilmente por el complejo cuerpo-mente.

Todo lo que se aprende a lo largo de la vida se ha almacenado en el cuerpo-mente en diversas avenidas nerviosas o neurológicas.

En conclusión la gimnasia cerebral ayuda a concentrarse, a equilibrarse, a pensar, recordar, ser creativo, escuchar o leer.

Con los ejercicios de gimnasia cerebral se busca crear o fortalecer enlaces que permitan no solo mejorar nuestra habilidad para realizar acciones con el cuerpo, sino también para crear enlaces que permitan generar una memoria de salud, de bienestar, de armonía, de equilibrio, de flexibilidad, de fuerza, entre otros.

Tenemos dos hemisferios, el derecho controla el lado izquierdo del cuerpo, el lado izquierdo del cerebro controla el lado derecho del cuerpo. Además, cada hemisferio se caracteriza por el tipo de situaciones que maneja.

El hemisferio derecho del cerebro se encarga de la creatividad, la imaginación, el reflejo, la música, los sentimientos, la globalidad.

Mientras que el lado izquierdo del cerebro es la parte racional, concreta y lógica.

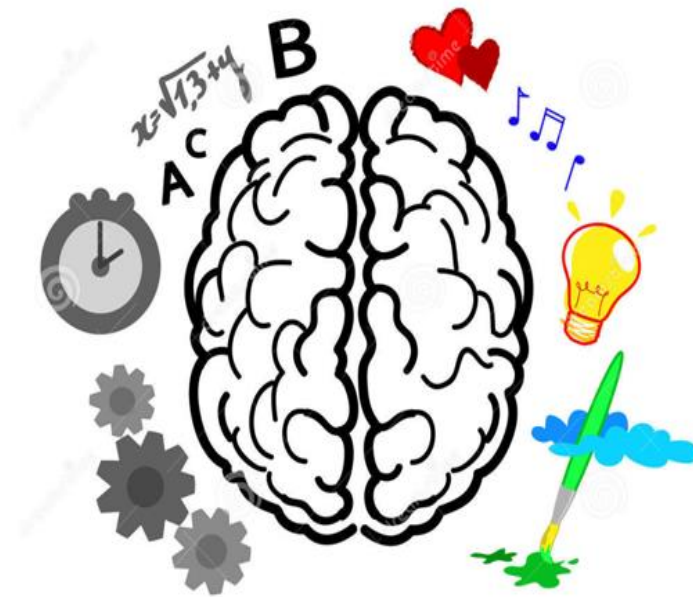


Figura 6 5: Los hemisferios del cerebro

Fuente: <https://www.google.com.ec>

Elaborado por: El Autor

Las inteligencias que se desarrollan en cada hemisferio del cerebro son:

- Hemisferio izquierdo: Inteligencia lingüística, lógica y matemática.
- Hemisferio derecho: Inteligencia kinestésica, visual, espacial y musical.
- Ambos hemisferios: Inteligencia interpersonal, intrapersonal, ecológica y emocional.

Parte 2:

Recomendaciones para el docente



Figura 6 6: Ejercicios cerebrales en el aula

Fuente: <https://www.google.com.ec>

Elaborado por: El Autor

El presente manual tiene como finalidad dotar a los y las docentes del área de Matemática de una variedad de ejercicios que estimulen al cerebro.

La técnica empleada es la de la “Gimnasia Cerebral” descubierta por el Dr. Paul Dennison. Se pretende que los docentes apliquen estas técnicas durante sus horas de clase para tornarlas más dinámicas y productivas.

Además se pretende desarrollar las habilidades motoras, socio emocional y afectivo de los y las estudiantes.

A continuación se presenta una serie de recomendaciones aplicables durante los momentos del aula:

- Desarrollar espacios en los cuales existan mayores capacidades visuales, auditivas y kinestésicas.
- Aplicar técnicas de respiración y relajación que permiten desbloquear las energías, activar las neuronas, mejorar las funciones cognitivas y emocionales para ejercitar la plasticidad cerebral.
- Afianzar los procesos de la memoria tanto gráfica y auditiva.
- Estimular los dos hemisferios cerebrales aplicando técnicas como la gimnasia cerebral.
- Generar de espacios de esparcimiento dentro y fuera del aula.
- Desarrollar la creatividad en los y las estudiantes de una manera efectiva y divertida.
- Entender que el cerebro no se cansa, sigue trabajando aun cuando estemos dormidos.
- Conocer el tipo de aprendizaje de cada estudiante y enfocar los procesos en ello.

Parte 3:

Ejercicios de Aplicación

A continuación se presentan ejercicios de Gimnasia Cerebral tomados de varias fuentes de consulta en libros e internet.

Ejercicios No. 1

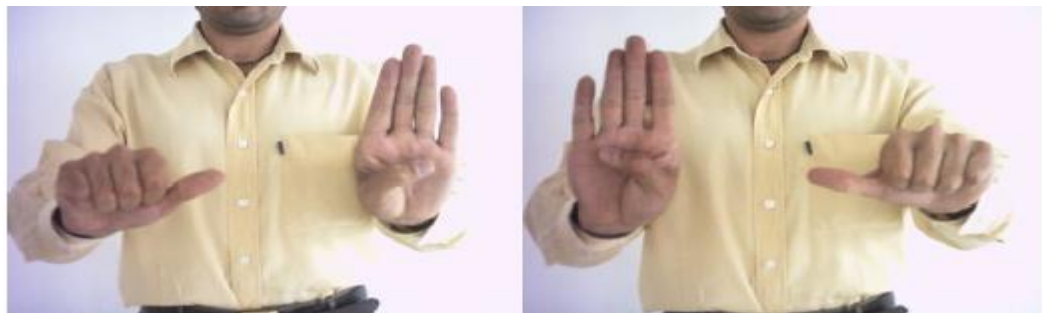
Conexión de los dos hemisferios del cerebro

Pasos

- 1) En este ejercicio, colocamos palmas al fr
- 2) ente como la primera imagen, ahora abrimos los dedos índice y meñique, dejamos juntos los dedos anular y medio, alternar para unir meñique con anular e índice con medio, alternar el movimiento.



- 3) Coordinar el siguiente movimiento, los pulgares van siempre a la misma dirección, una palma cerrada con el pulgar afuera y la otra palma abierta con el pulgar adentro.



- 4) Mismo ejercicio anterior, pero ahora cerramos ambas palmas. Los pulgares apuntan a la misma dirección.



- 5) Levantar el dedo índice y meñique de ambas manos, doblar el índice de una mano y el meñique de la otra mano, estirar al frente, repetir con el mismo par de dedos estos movimientos.



- 6) Este movimiento es semejante al anterior, solo que vamos alternar el primero el dedo índice de la mano derecha y el meñique de la mano izquierdo y después hacemos cambio, el índice izquierdo y meñique derecho.





- 7) Este ejercicio consiste en tocar la quijada con una mano, y por afuera con la otra mano, tocar la oreja, hacer cambio, aumentando la velocidad y precisión.



- 8) Aquí vamos a coordinar dos movimientos diferentes uno para cada brazo; con una mano, tocamos la cabeza y alejamos la mano; con la otra mano hacemos círculos sobre el abdomen sin despegar la palma.



- 9) Este ejercicio consiste en desdoblar gradualmente los dedos, primero una mano, al terminar con una mano, los dedos de la otra comienzan a desdoblar; se repite el mismo procedimiento para doblarlos pero en sentido contrario.



- 10) Ahora subimos los dedos de cada mano, uno a la vez, de izquierda a derecha y luego de regreso.



- 11) Con la mano empuñada, vamos a realizar círculos, una mano hace el círculo hacia adelante y la otra mano atrás. Círculos completos. Y después de algunas repeticiones, podemos intentarlo en sentido contrario.



Beneficios

- 1) Permite la conexión entre los dos hemisferios del cerebro.
- 2) Mejora la coordinación, concentración, creatividad, imaginación.

Ejercicio No. 2

Botones cerebrales



Pasos

- 1) Piernas moderadamente abiertas.
- 2) La mano izquierda sobre el ombligo presionándolo.
- 3) Los dedos índice y pulgar de la mano derecha presionan las arterias carótidas (las que van del corazón al cerebro) que están en el cuello; coloca los dedos restantes entre la primera y segunda costilla, al corazón.
- 4) La lengua apoyada en el paladar.
- 5) Usar música para aprender mejor.

Beneficios

- 1) Normaliza la presión sanguínea.
- 2) Despierta el cerebro.
- 3) Estabiliza una presión normal de sangre al cerebro.
- 4) Alerta el sistema vestibular (donde se encuentra el equilibrio).
- 5) Aumenta la atención cerebral.

Una variación para este ejercicio puede ser la siguiente:



Ejercicio No. 3

Gatea cruzado



Pasos

- 1) Los movimientos del “gateo cruzado” deben efectuarse como en cámara lenta.
- 2) En posición de firme toca con el codo derecho (doblando tu brazo) la rodilla izquierda (levantando y doblando tu pierna).
- 3) Regresa a la postura inicial.
- 4) Con el codo izquierdo toca la rodilla derecha lentamente.
- 5) Regresa a la posición inicial.
- 6) Usar música para aprender mejor.

Beneficios

- 1) Ambos hemisferios cerebrales se activan y comunican.
- 2) Facilita el balance de la activación nerviosa

- 3) Se forman más redes nerviosas.
- 4) Prepara el cerebro para un mayor nivel de razonamiento
- 5) Es excelente para activar el funcionamiento mente-cuerpo antes de llevar a cabo actividades físicas como el deporte o bailar.

Una variación para este ejercicio puede ser la siguiente:



Ejercicio No. 4

El espantado



Pasos

- 1) Las piernas moderadamente abiertas
- 2) Abre totalmente los dedos de las manos y de los pies hasta sentir un poquito de dolor.
- 3) Sobre la punta de los pies estira los brazos hacia arriba lo más alto que puedas.
- 4) Al estar bien estirado toma aire y guárdalo durante diez segundos, estirándote más y echando tu cabeza hacia atrás.
- 5) A los diez segundos expulsa el aire con un pequeño grito y afloja hasta abajo tus brazos y tu cuerpo, como si te dejaras caer.
- 6) Usa música para el aprendizaje.

Beneficios

- 1) Las terminaciones nerviosas de las manos y los pies se abren alertando al sistema nervioso.
- 2) Permite que corra una nueva corriente eléctrica en el sistema nervioso.
- 3) Prepara el organismo para una mejor respuesta de aprendizaje.
- 4) Maneja el estrés y relaja todo el cuerpo.

Ejercicio No. 5

Contando hasta diez



Pasos

- 1) Procura una posición cómoda puede ser una silla, teniendo una postura recta en tu columna y apoyando tus pies sobre el piso, o bien sentado en la punta de tus talones.
- 2) Coloca las palmas de tus manos hacia arriba al frente, a la altura de tu cintura, apoyándolas sobre tus piernas, o bien enfrente de tu rostro sosteniendo alguna flor.
- 3) Cierra por un momento los ojos y, presta atención a tu respiración.
- 4) Toma aire y cuenta hasta diez; retén el aire en tu interior y cuenta otra vez hasta diez.
- 5) Exhala el aire contando hasta diez y quédate sin aire mientras cuentas hasta diez lenta y suavemente.
- 6) Repite el ejercicio varias veces.
- 7) Puedes complementarlo usando alguna palabra corta como: “Paz”, “Amor”, “Me siento muy bien”; puedes repetirla mientras inhalas y

después al exhalar. Si no aguantas los diez segundos, acompasa tu respiración contando hasta cinco.

- 8) Usa como fondo musical: “Mozart para Aprender Mejor”

Beneficios

- 1) Cuando el cerebro fija la atención en la respiración todo el sistema nervioso se pone inmediatamente en alerta.
- 2) El hecho de llevar un ritmo hace que el sistema nervioso adquiera armonía.
- 3) Ayuda al cerebro a tener claridad en el razonamiento y apertura para la creatividad.

Ejercicio No. 6

Nudos



Pasos

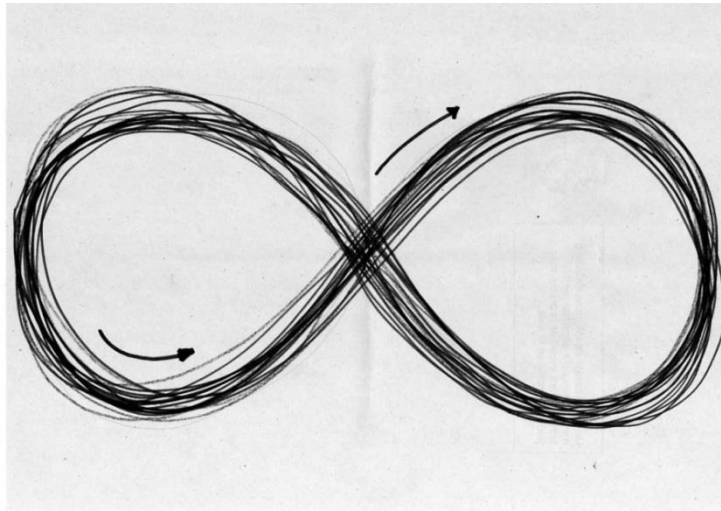
- 1) Cruza los pies en equilibrio.
- 2) Estira tus brazos hacia al frente, separados uno del otro.
- 3) Coloca las palmas de tus manos hacia afuera y los pulgares apuntando hacia abajo.
- 4) Entrelaza tus manos llevándolos hacia tu pecho y pon tus hombros hacia abajo y pon tus hombros hacia abajo.
- 5) Mientras mantienes esta posición apoya tu lengua arriba en la zona media de tu paladar.

Beneficios

- 1) Efecto integrativo del cerebro.
- 2) Activa conscientemente la corteza tanto sensorial como de cada hemisferio cerebral.
- 3) Apoyar la lengua al paladar provoca que el cerebro esté atento.
- 4) Conecta las emociones en el sistema límbico cerebral.
- 5) Da una perspectiva integrativa para aprender y responder más efectivamente.
- 6) Disminuye niveles de estrés refocalizando los aprendizajes.

Ejercicio No. 7

Ocho acostadito



Pasos

- 1) Utiliza una hoja grande de papel y un lápiz; pega la hoja en la pared al nivel de tus ojos.
- 2) Dibuja un ocho acostado (∞) empezando por el centro (donde se cruzan las líneas) y de ahí hacia arriba a la derecha.
- 3) Cada vez que muevas tu mano el ojo debe seguir ese movimiento; si tu ojo tiende a ir más rápido que tu mano, aumenta la velocidad de está; lo importante es que tu ojo siga a tu mano y no la pierda de vista.
- 4) Repite tres veces esta movimiento sobre el mismo ocho que dibujase inicialmente.
- 5) Usando tu ocho inicial cambia a la dirección contraria (abajo a la izquierda).
- 6) Repite tres veces este movimiento.
- 7) Usa música para aprender mejor.

Beneficios

- 1) Mejora la comunicación escrita.
- 2) Establece el ritmo y fluidez necesarios para una buena coordinación mano-ojo.
- 3) Estimula los músculos más largos de los ojos y la alerta táctil.
- 4) Relaja los músculos de manos, brazos y hombros, y facilita el proceso de visión.
- 5) Ayuda a la integración colateral del pensamiento (conexión de ambos hemisferios cerebrales).
- 6) Favorece el que las ideas fluyan fácilmente.

Ejercicio No. 8

Atención “A, B, C”



Pasos

- 1) Dibuja un abecedario en mayúsculas y pega tu hoja a nivel de tus ojos.
- 2) Debajo de cada letra coloca las letras: “d, i, j”, al azar, que quieren decir: =derecho; brazo derecho; i=izquierdo; brazo izquierdo, y j=juntos, ambos brazos juntos.
- 3) Escribe estas tres letras en minúsculas cuidando que no esté debajo de la “D” la “d” minúscula, de la “I” la “i” minúscula y de la “J” la “j” minúscula.
- 4) Pega tu hoja en una pared, exactamente al nivel de tu vista.
- 5) Mientras lees en voz alta la letra, “A” te fijas que debajo hay una “d”; entonces sube tu brazo derecho frente a ti y bájalo; si hay una “i” sube tu brazo izquierdo frente a ti y bájalo, y si hay una “j” sube ambos brazos y bájalos; así llegarás a la “Z”.

- 6) Cuando hayas llegado a la “Z”, a buen ritmo, empieza de nuevo el ejercicio, ahora desde la “Z” hasta la “A”.
- 7) Si en el trayecto de la “A” a la “Z” te equivocas, sacúdete y vuelve a empezar, escogiendo tu propio ritmo hasta que llegues a la “Z”.

Beneficios

- 1) Logra la integración entre el consciente y el inconsciente.
- 2) Permite una múltiple atención entre el movimiento, la visión y la audición.
- 3) Favorece el que, a través del ritmo, la persona se concentre.
- 4) Ayuda a mantener un estado de alerta en el cerebro.
- 5) Integra ambos hemisferios cerebrales.
- 6) Se recomienda antes de iniciar un aprendizaje difícil o la resolución de un problema; así se preparará el sistema nervioso para cualquier eventualidad.

Ejercicio No. 9: Alá Alá



Pasos

- 1) Coloca ambas manos y antebrazos sobre una mesa de trabajo.
- 2) Baja tu barbilla hacia el pecho y suelta tu cabeza.
- 3) Siente cómo se estiran los músculos de la espalda, cuello y hombros.
- 4) Respira profundamente y en ese momento curva tu espalda, alzando un poco la cabeza.
- 5) Exhala y vuelve a bajar la barbilla a tu pecho.
- 6) Haz este ejercicio varias veces durante diez o quince minutos.
- 7) Los niños necesitan de cinco a diez minutos.
- 8) Usa como fondo musical: “Mozart para Aprender Mejor”

Beneficios

- 1) Permite una mayor entrada de oxígeno al cerebro.
- 2) Estimula la presencia de fluido cerebroespinal alrededor del sistema nervioso central.
- 3) Despierta el sistema nervioso.
- 4) A quienes están permanentemente en trabajos que requieren muchas horas de atención, este ejercicio los hará sentirse activados, energizados y listos para organizar otra vez sus ideas.

Ejercicio No. 10

Guerra de hemisferios cerebrales

AMARILLO AZUL NARANJA
NEGRO ROJO VERDE
MORADO AMARILLO ROJO
NARANJA VERDE NEGRO
AZUL ROJO MORADO
VERDE AZUL NARANJA

Pasos

- 1) Mirar las palabras fijamente por 5 segundos.
- 2) Decir el color de las letras de cada palabra.
- 3) No leer la palabra.

Beneficios

- 1) El hemisferio izquierdo analiza las letras y lee, el derecho ve el conjunto, la imagen y distingue el color.
- 2) Ambos compiten y el hemisferio izquierdo dominante, suele complicar la solución.

Ejercicio No. 11

Agilidad lectora

**EL ODREN NO IPMOTRASGEUN UN
ETSUOIO DE UNA UIVENRSDIAD IGNLSEA,
NO IPMOTRA EL ODREN EN EL QUE LAS
LTEARS ETSAN ERSCIATS, LA UICNA CSOA
IPORMTNATE ES QUE LA PMRIREA Y LA
UTLIMA LTERA ESETN ECSRITAS EN LA
PSIACION COCR RTEA. EL RSTEO PEUDEN
ETSAR TTAOLMNTTEE MAL Y AUN A SI
PORDAS LERELO SIN POBRLEAMS. ETSO ES
PQUORE NO LEMEOS CADA LTERA POR SI
MSIMA, SNIO LA PAALBRA EN UN TDOO.**

Pasos

- 1) Leer detalladamente el texto.
- 2) Comprender el texto

Beneficios

- 1) En un lector sin problemas de lateralidad, el hemisferio izquierdo interpreta y lee y el derecho reconoce las palabras como un todo, como una imagen e impide que el desorden en las letras entorpezca la lectura.

Parte 4: Aplicabilidad

Como ya se mencionó antes la gimnasia cerebral son ejercicios mentales que aparte de motivar al estudiante a tener un efectivo aprendizaje permiten:

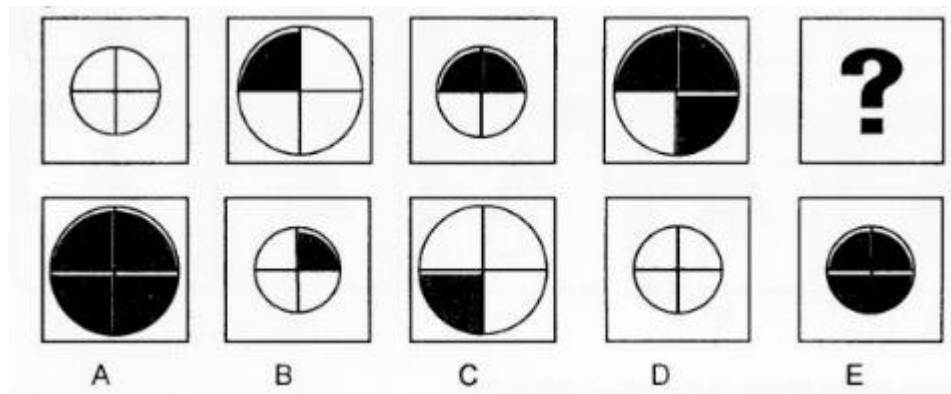
- ❖ Mejorar la circulación de la sangre en el cerebro y el funcionamiento de las redes neuronales.
- ❖ Fortalecer, activar y mejorar las funciones del cerebro como la concentración, el lenguaje, el juicio y la memoria.
- ❖ Mejorar la circulación de la sangre en el cerebro y el funcionamiento de las redes neuronales.
- ❖ La activación de los hemisferios y los permite trabajar en conjuntamente de una manera más ordenada y efectiva.

La ejercitación cerebral en el aula antes de empezar una clase de Matemática permite al estudiante entender y resolver con más facilidad problemas de razonamiento lógico, agilidad mental, ejercicios de series y sucesiones, operaciones complejas algebraicas y con números reales, entre otros.

A continuación se ilustran los siguientes ejemplos:

- ❖ Carmen camina por lo menos 5km cada día. Ella y Gladys caminaban a lo más 12 km cada día. A lo más ¿cuánto camina Gladys cada día?
- ❖ En una mano hay cinco dedos, en dos manos hay diez dedos. ¿Cuántos dedos hay en diez manos?
- ❖ Si tres niños cazan tres moscas en tres minutos, ¿cuánto tardarán 30 niños en cazar 30 moscas?

❖ ¿Que figura sigue?



❖ Operaciones aritméticas complejas

$$\left(1 - \frac{5}{3}\right) \cdot \frac{3}{4} + 2^{-1} - \sqrt{\frac{1}{25}} =$$

$$\frac{3}{6} \div 2 + \left(-\frac{4}{3}\right) \div \left(2 - \frac{3}{4}\right) - 5 =$$

$$\left(\frac{2x}{x-5} \div \frac{3x^2}{x^2-25}\right) \div \left(\frac{2(x+5)}{x}\right)$$

Conclusiones

- La gimnasia cerebral ayuda a desarrollar los hemisferios cerebrales.
- El cerebro no descansa, siempre trabaja, aun cuando una persona está dormida.

Recomendaciones

- Aplicar las técnicas propuestas en el presente manual.
- Incorporar la gimnasia cerebral en las clases de Matemáticas.

WEBGRAFÍA

(s.f.). Obtenido de Wikipedia: es.wikipedia.org/wiki/neurociencia

blogs.elpais.com. (s.f.). Obtenido de <http://blogs.elpais.com/ayuda-al-estudiante/2013/12/los-profesores-mejoraran-con-la-ayuda-de-los-neuroeducadores.html>

file:///E:/USUARIO. (s.f.). Obtenido de <file:///E:/USUARIO/Mis%20documentos/Downloads/ACM.pdf>

http://amigosnsf.blogspot.com. (s.f.). Obtenido de <http://amigosnsf.blogspot.com/.../dormir-y-ejercicio-fisico-para-aprender.html>

http://aranzazu5.blogspot.com. (s.f.). Obtenido de <http://aranzazu5.blogspot.com/2012/04/la-importancia-del-sueno-durante-la.html>

http://es.slideshare.net. (s.f.). Obtenido de http://es.slideshare.net/gremialista/piaget-ausubel-vygostky-presentation?next_slideshow=2

http://es.slideshare.net. (s.f.). Obtenido de http://es.slideshare.net/gremialista/piaget-ausubel-vygostky-presentation?next_slideshow=2

http://es.slideshare.net/. (s.f.). Obtenido de <http://10ejemplos.com/tipos-de-aprendizaje>

http://esperanzasilva.blogspot.com. (s.f.). Obtenido de
http://esperanzasilva.blogspot.com/2010/02/modelo-pedagogico-romantico_25.html

http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/. (s.f.). Obtenido de
<http://gonzaloborjacruz.blogspot.com/2009/07/teorias-de-aprendizaje-paradigmas-y.html>

http://lamuneka-181.blogspot.com. (s.f.). Obtenido de <http://lamuneka-181.blogspot.com/2012/09/modelo-pedagogico-romantico.html>

http://mindcloudes.wordpress.com. (s.f.). Obtenido de
<http://mindcloudes.wordpress.com/2012/10/03/neuroaprendizaje/>

http://portal.oas.org. (s.f.). Obtenido de
<http://portal.oas.org/LinkClick.aspx?fileticket=jeAdd2a%2ByQw%3D&tabid=1868>

http://programadeformaciondocente.wordpress.com. (s.f.). Obtenido de
<http://programadeformaciondocente.wordpress.com/about/tecnicas-y-estrategias/>

http://sites.google.com. (s.f.). Obtenido de
<https://sites.google.com/site/formationequipo/modelo-social-cognitivo---descripcion-general>

https://upcommons.upc.edu. (s.f.). Obtenido de
<https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6277/7/4.PLASTICIDAD%20Y%20APRENDIZAJE.pdf>

https://upcommons.upc.edu. (s.f.).

https://Upcommons.upc.edu. (s.f.). Obtenido de
 (<https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/6277/7/4.PLASTICIDAD%20Y%20APRENDIZAJE.pdf>)

neuropsicologia.com.ar. (s.f.). Obtenido de www.neuropsicologia.com.ar/la-neuropsicologia/

redes-neuronales.com.es. (s.f.). Obtenido de <http://www.redes-neuronales.com.es/tutorial-redes-neuronales/clasificacion-de-redes-neuronales-respecto-al-aprendizaje.htm>

repositorio.ute.edu.ec. (s.f.). Obtenido de
repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10284/1/35241_1.pdf

www.educar.ec. (s.f.). Obtenido de
www.educar.ec/edu/dipromepg/evaluacion/1_8.htm

www.eneurocapitalhumano.org. (s.f.). Obtenido de
<http://www.eneurocapitalhumano.org/shop/otraspaginas.asp?paginanp=219&t=Neurociencia.htm>

www.e-neurocapitalhumano.org. (s.f.). Obtenido de (www.e-neurocapitalhumano.org/shop/imprimirnoticia.asp?notid=350)

www.frro.utn.edu.ar. (s.f.). Obtenido de
www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/.../matich-redesneuronales.pdf

www.innobasque.com. (s.f.). Obtenido de
www.innobasque.com/Modulos/DocumentosVisor.aspx?docId=407

www.mentesinquietas.es. (s.f.). Obtenido de
http://www.mentesinquietas.es/salud_conocer_modopren01.php

www.monografias.com. (s.f.). Obtenido de
<http://www.monografias.com/trabajos12/redneur/redneur.shtml>

www.neuropedagogiacolombia. (s.f.). Obtenido de
www.neuropedagogiacolombia.com/

www.oei.es. (s.f.). Obtenido de (www.oei.es
(MarcadorDePosición1)/salactsi/unidad_didactica.pdf)

www.qestudio.com. (s.f.). Obtenido de <http://www.qestudio.com/tecnicas-estudio-estrategias-aprendizaje-6334/>

www.redalyc.org. (s.f.). Obtenido de
<http://www.redalyc.org/pdf/1941/194115606009.pdf>

www.rieoei.org. (s.f.). Obtenido de www.rieoei.org/expe/3128FdezBravo.pdf

www.sagradocorazoncarmelitas.com. (s.f.). Obtenido de
<http://www.sagradocorazoncarmelitas.com/index.php/revista/show/idArticulo/267>

www.ugr.es. (s.f.). Obtenido de
www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf

BIBLIOGRAFÍA

Ausubel. (2005). *Psicología Educativa*. México : Trillas.

Elcarte. (2013). *Conocer el Cerebro para la Excelencia en la Educación* (1era ed.). InnoBasque.

Gonzales. (2007). *El Pensamiento de Vigotsky*. México: Trillas.

Mogollón. (2012). *(Aportes de las neurociencias para el desarrollo de Estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*. Venezuela: Electrónica Educare.

Piaget. (2002). *La Psicología de la inteligencia*. Barcelona: Critica.

ANEXOS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

11) ¿Realiza tu maestro algún tipo de ejercicio o técnica de estimulación antes de iniciar la clase de Matemática?

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

12) ¿Las técnicas o ejercicios de motivación aplicadas en la clase permiten que tu aprendizaje sea más óptimo?

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

13) ¿Qué recursos didácticos te permiten aprender de mejor manera los conocimientos impartidos en la clase?

- a) Visuales ()
- b) Auditivos ()
- c) Visuales y Auditivos ()
- d) Ninguno ()

14) ¿Crees que la neurociencia y la matemática tienen alguna relación, si la primera estudia el sistema nervioso y el cerebro, y la segunda permite el desarrollo lógico y crítico del pensamiento?

- a) Totalmente ()

- b) En gran medida ()
- c) Medianamente ()
- d) En baja medida ()
- e) En nada ()

15)¿Alguna vez has escuchado o has leído información, conceptos, definiciones sobre Neurociencia?

- a) Definitivamente si ()
- b) Si ()
- c) Parcialmente ()
- d) No Definitivamente no ()

16)¿Tu profesor de Matemática te ha comentado o aplicado alguna técnica de neurociencia durante la hora de clase?

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

17)¿Has leído o te han proporcionado en tu institución algún tipo de material que contenga información sobre neurociencia o técnicas de estimulación para lograr un correcto aprendizaje?

- a) Definitivamente si ()
- b) Si ()
- c) Parcialmente ()
- d) No ()
- e) Definitivamente no ()

18) ¿Estás de acuerdo en que antes de iniciar la clase de Matemática debes tener un ejercicio de estimulación para que tu concentración sea la mayor posible durante la hora de clase?

- a) Muy de acuerdo ()
- b) De acuerdo ()
- c) Medianamente de acuerdo ()
- d) En desacuerdo ()
- e) Muy en desacuerdo ()

19) ¿Estás de acuerdo en que la alimentación, el ejercicio físico, el sueño, el estado emocional son factores que inciden en tu aprendizaje?

- a) Muy de acuerdo ()
- b) De acuerdo ()
- c) Medianamente de acuerdo ()
- d) En desacuerdo ()
- e) Muy en desacuerdo ()

20) ¿Consideras que es beneficioso tener espacios dentro del aula, que te motiven y/o estimulen tu concentración antes de comenzar una clase de Matemática?

- a) Totalmente ()
- b) En gran medida ()
- c) Medianamente ()
- d) En baja medida ()
- e) En nada ()

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

ENCUESTA PARA DOCENTES

1) Realiza algún tipo de ejercicio o técnica de concentración antes de iniciar su clase de Matemática?

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

2) ¿Cuál de las siguientes técnicas o ejercicios de motivación aplica a sus estudiantes en el aula de clase?

- a) Relacionar los objetivos de las explicaciones con los objetivos y proyectos de los alumnos. ()
- b) Llevar al aula información sobre el mundo real, que trate aspectos laborales y académicos de interés para los estudiantes. ()
- c) Comenzar las clases con preguntas, incógnitas o datos que despierten el interés por el tema. ()
- d) Fomentar la participación de los estudiantes para que piensen en los temas que ya conocen y muestren su opinión sobre el contenido. ()
- e) Personalizar el trato con el alumno, dedicarle un tiempo exclusivo para hablar con él sobre temas académicos o extraescolares. ()

3) ¿Qué recursos didácticos utiliza para desarrollar sus clases?

- a) Visuales ()
- b) Auditivos ()
- c) Visuales y auditivos ()

4) Si estudiar Matemática permite el desarrollo lógico y crítico del pensamiento y la neurociencia estudia el sistema nervioso y el funcionamiento del cerebro. ¿Cree usted que estas dos ciencias están estrechamente relacionadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula?

- a) Definitivamente si ()
- b) Si ()
- c) Parcialmente ()
- d) No ()
- e) Definitivamente no ()

5) ¿Conoce algunas definiciones de Neurociencia relacionadas con la educación?

- a) Totalmente ()
- b) En gran medida ()
- c) Medianamente ()
- d) En baja medida ()
- e) En nada ()

6) ¿Aplica usted, técnicas, conceptos, definiciones de Neurociencia en la enseñanza de la Matemática en el aula?

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

7) ¿Dispone su institución de algún material donde usted encuentre técnicas de estimulación para aplicar en el aula al momento de enseñar su asignatura?

- a) Totalmente ()
- b) En gran medida ()
- c) Medianamente ()
- d) En baja medida ()
- e) En nada ()

8) ¿Ha identificado usted los tiempos de concentración que tienen los estudiantes en una hora de clase de Matemática?

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

9) ¿En qué grado cree usted que la alimentación, el ejercicio físico, el sueño, el estado emocional del estudiante son factores que inciden en el aprendizaje?

- a) En muy alto grado ()
- b) En alto grado ()
- c) Medianamente ()
- d) En bajo grado ()
- e) En muy bajo grado ()

10) ¿Considera oportuno la creación de espacios cortos dentro del aula, para estimular al estudiante y de esta manera lograr un aprendizaje significativo y duradero?

- a) Definitivamente si ()
- b) Si ()
- c) Parcialmente ()
- d) No ()
- e) Definitivamente no ()

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

ENTREVISTA A LOS EXPERTOS

1. ¿De acuerdo a su conocimiento que es la Neurociencia, cuál ha sido su evolución y aporte a la educación?
2. ¿Qué relación considera usted que existe entre la neurociencia y el
3. ¿Podría explicar si existe alguno o varios vínculos entre la neurociencia y la matemática, cuáles serían?
4. ¿De acuerdo a su experiencia que incidencia tendría la Neurociencia en el aprendizaje de la Matemática en la educación actual de nuestro país, sabiendo que ésta asignatura es la más importante en nuestra formación educativa?
5. ¿Es importante que los docentes del nuevo milenio tengan amplios conocimientos de Neurociencia para que puedan aplicarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula?
6. ¿Según su experiencia, que recursos didácticos serían necesarios aplicar dentro del aula de clase para lograr que la concentración y aprendizaje del estudiante sea óptimo?
7. ¿Cómo define a la Neuroeducación?
8. ¿Según sus conocimientos en la materia cual es el perfil de un neuroeducador?
9. ¿Cree que es necesario que las instituciones educativas dispongan de material de apoyo pedagógico en donde los docentes encuentren ejercicios

mentales y/o de estimulación para aplicar en sus clases y así lograr un aprendizaje significativo dentro del aula?

- 10)** ¿Cuál sería el resultado de aplicar teorías, definiciones, técnicas o ejercicios, etc., de neurociencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática? ¿Cómo sería, según su perspectiva, el nuevo bachiller del Ecuador en éste nuevo ámbito educativo?

FOTOGRAFÍAS

INSTALACIONES DEL COLEGIO EMDI SCHOOL



Acceso principal del colegio EMDI School



Segunda planta del colegio EMDI School



Oficinas del colegio EMDI School

APLICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN



Encuesta aplicada a los y las estudiantes de Octavo Año colegio EMDI School



Encuesta aplicada a los y las estudiantes de Noveno Año colegio EMDI School



Encuesta aplicada a los y las estudiantes de Décimo Año colegio EMDI School



Entrevista a la Psicóloga Pamela Castellanos



Entrevista a la Ingeniera Karina Rueda