



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

Centro de Estudio de Postgrado, Investigación, Relaciones y Cooperación
Internacional.

Convenio con Universidad Metropolitana de Santiago de Chile.

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN PARVULARIA

TESIS DE GRADO

Previa a la Obtención del Grado de Magíster en Educación Parvularia

TEMA:

**“POTENCIALIZACIÓN DE LAS REDES NEURONALES A TRAVÉS DEL
PROGRAMA CURRICULAR EDUCATIVO APLICADO EN EL JARDÍN DE
INFANTES PEDRO FERMÍN CEVALLOS DE LA CIUDAD DE MANTA EN
EL PERIODO LECTIVO 2005 – 2006”**

AUTORA:

Lcda. DIGNA MERA QUIMÍS.

TUTOR DE TESIS:

Lcdo. GUIDO VÁSCONEZ, Mg. E.S

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

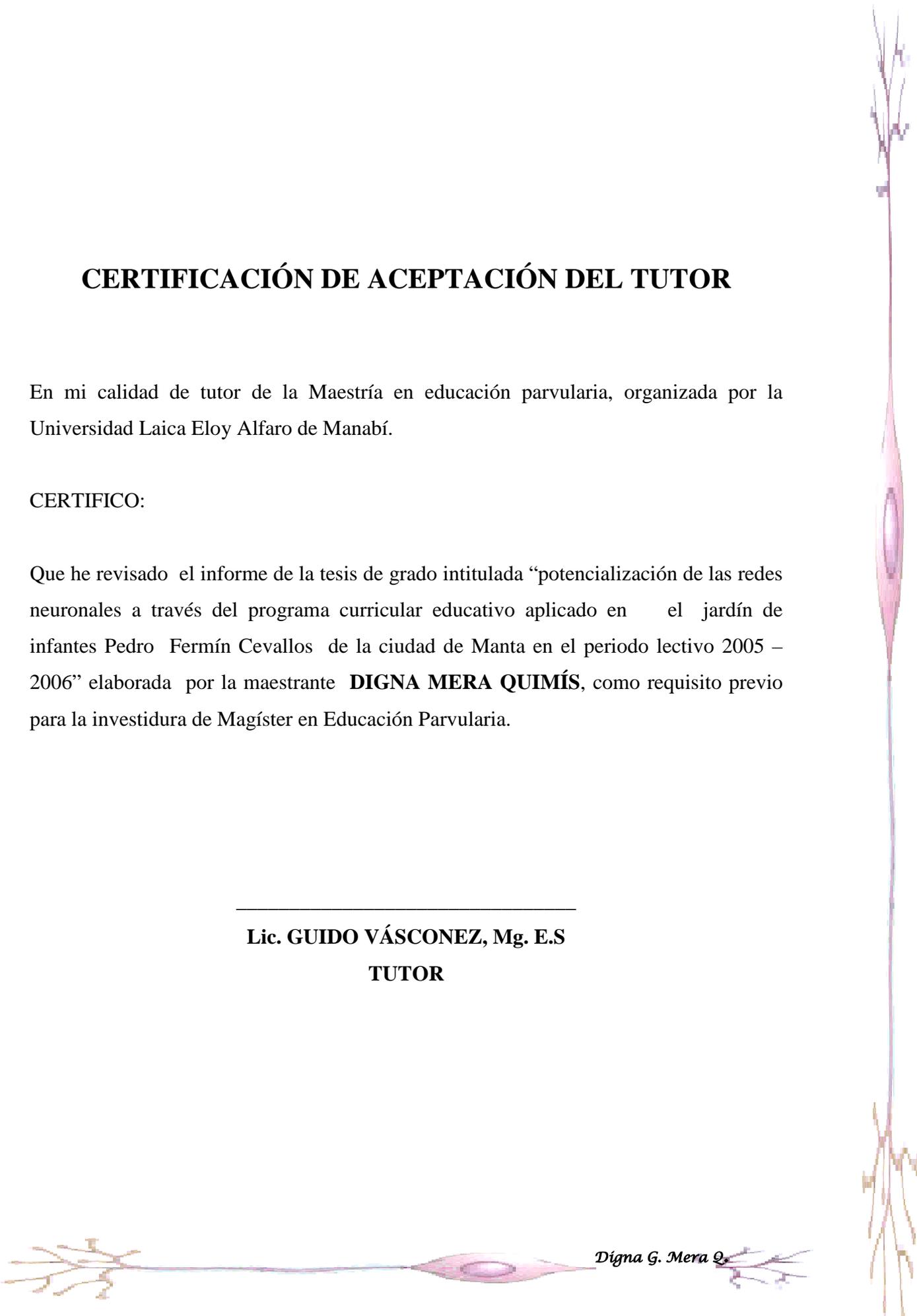
En mi calidad de tutor de la Maestría en educación parvularia, organizada por la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

CERTIFICO:

Que he revisado el informe de la tesis de grado intitulada “potencialización de las redes neuronales a través del programa curricular educativo aplicado en el jardín de infantes Pedro Fermín Cevallos de la ciudad de Manta en el periodo lectivo 2005 – 2006” elaborada por la maestrante **DIGNA MERA QUIMÍS**, como requisito previo para la investidura de Magíster en Educación Parvularia.

Lic. GUIDO VÁSCONEZ, Mg. E.S
TUTOR

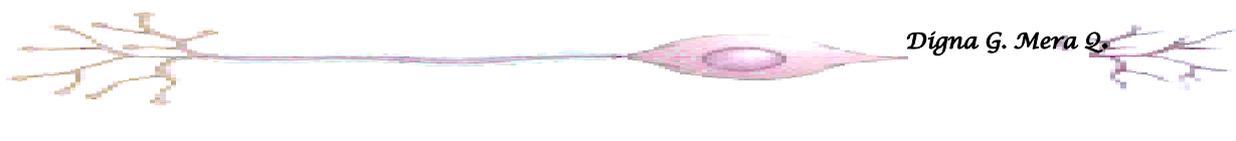
Digna G. Mera Q.



AUTORÍA:

Las ideas, opiniones,
gráficos, conclusiones y propuesta,
son de exclusiva responsabilidad del autor.

Lcda. DIGNA MERA QUIMÍS
AUTORA



Digna G. Mera Q.

APROBACIÓN DEL JURADO CALIFICADOR

Los miembros del tribunal examinador de la tesis “POTENCIALIZACIÓN DE LAS REDES NEURONALES A TRAVÉS DEL PROGRAMA CURRICULAR EDUCATIVO APLICADO EN EL JARDÍN DE INFANTES PEDRO FERMÍN CEVALLOS DE LA CIUDAD DE MANTA EN EL PERIODO LECTIVO 2005 – 2006”, y su respectiva propuesta, elaborada por la maestrante DIGNA MERA QUIMÍS, ha sido aprobada.

APROBADO POR EL TRIBUNAL

DIRECTOR DEL CEPIRCI

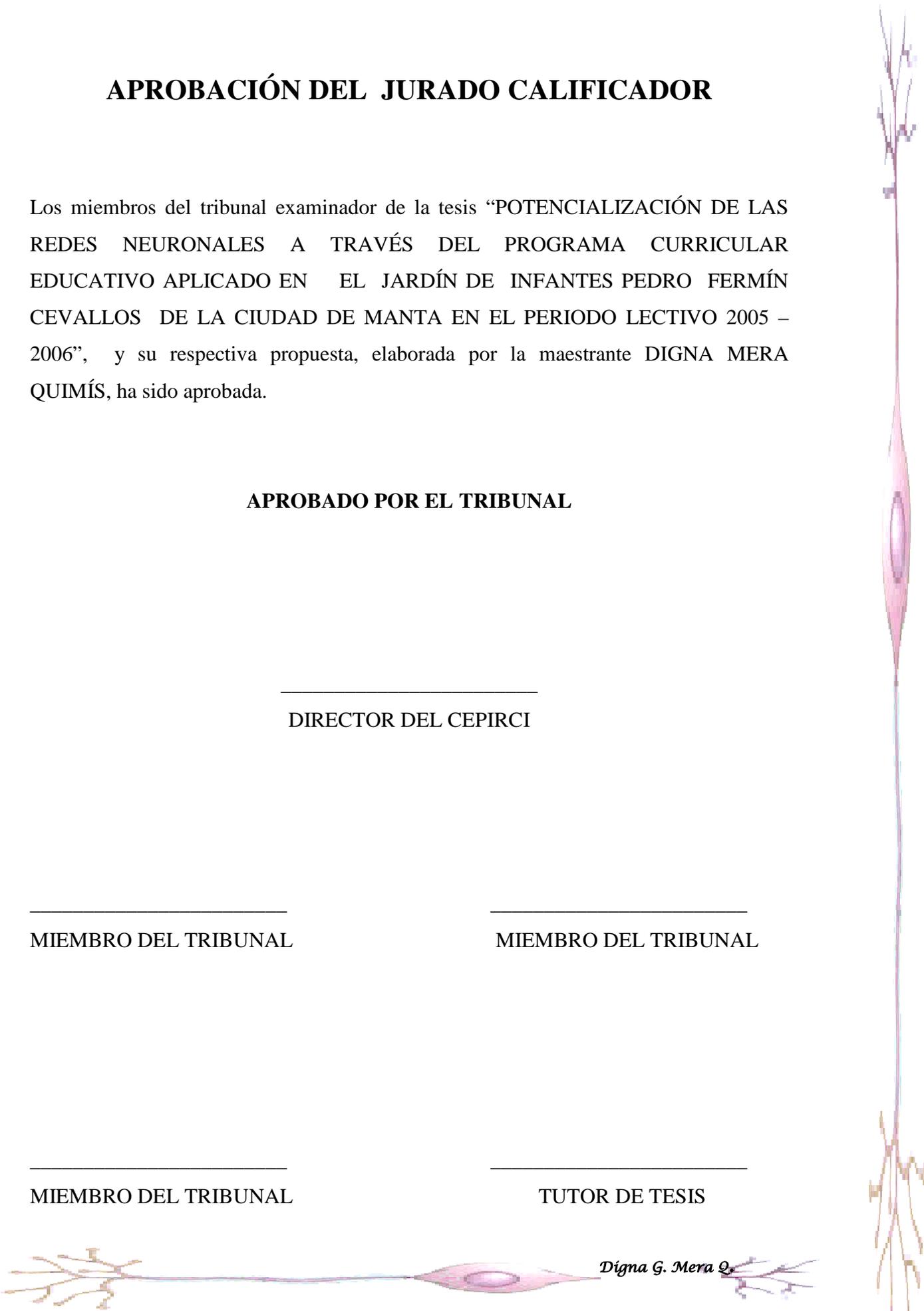
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

TUTOR DE TESIS

Digna G. Mera Q.



DEDICATORIA

Por ser fuente de apoyo permanente, comprensión y entrega total dedico este trabajo a mi querido esposo **Gabriel Boada** y a mis hijas **Pamela** y **Emily** al permitirnos juntos **CRECER** en amor y unión como familia.

DIGNA

Digna G. Mera Q.

AGRADECIMIENTO

Quiero dar gracias a la Dra. Cielo García de Cabrera al brindarme su apoyo y ánimo permanente.

A mi Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí al impulsar nuevos programas y dar la oportunidad de superación y progreso.

Gracias eternas a los profesores del Jardín de Infantes “Pedro Fermín Cevallos”, a todos los niños y niñas del Primero Año de Educación Básica del año lectivo 2005 – 2006, quienes prestaron todas las facilidades para la realización de la investigación, en especial al Lcdo. Mario Sánchez director general de la Institución.

Mi profundo agradecimiento al **Lcdo. GUIDO VÁSCONEZ, Mg. E.S** por sus sabias orientaciones y paciencia durante el desarrollo de la investigación y en la elaboración del presente informe.

Por último, pero no los últimos a mi familia, hermanos/as, a mi querida mamá Emiliana, mi papá de corazón Guillermo al brindarme su apoyo y amor. Y a Ángel que nunca dijo no cuando necesité de su ayuda en el manejo del recurso informático.

¡Gracias!

¡Gracias!

Digna G. Mera Q.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

-	Certificación de aceptación del tutor.	2
-	Página de autoría de la tesis.	3
-	Página de aprobación del tribunal de grado.	4
-	Dedicatoria	5
-	Agradecimiento	6
-	Índice de contenidos	7
-	Índice de cuadros y gráficos.	10
-	Resumen ejecutivo.	12
-	Summary	13
-	Introducción	14
	CAPÍTULO I.	16
	1. EL PROBLEMA	16
	1.1. Tema.	16
	1.2. Planteamiento del problema.	16
	1.2.1. Enfoque	17
	1.2.2. Contextualización.	17
	1.2.2.1. Contexto Macro	17
	1.2.2.2. Contexto Meso	19
	1.2.2.3. Contexto Micro	20
	1.2.3. Análisis crítico	21
	1.2.4. Prognosis	22
	1.2.5. Formulación del problema	23
	1.2.6. Delimitación del problema	23
	1.2.6.1. De contenido	23
	1.2.6.2. De extensión	24
	1.2.6.3. De tiempo	25
	1.2.7. Preguntas claves	25
	1.3. Objetivos	25
	1.4. Justificación.	26

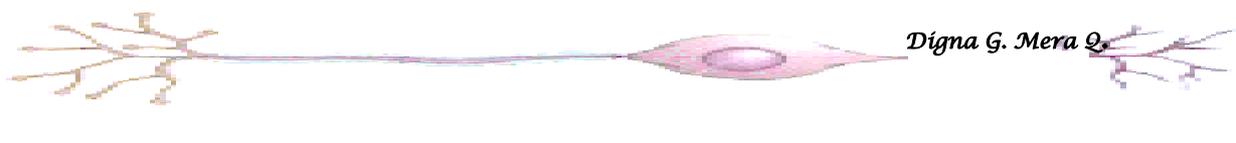
CAPÍTULO II.	28
2. MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la investigación	28
2.2. Fundamentación filosófica.	29
2.3. Fundamentación Neurobiológica	30
2.4. Fundamentación teórica	39
2.5. Fundamentación legal.	95
CAPÍTULO III.	97
3. METODOLOGÍA.	97
3.1. Modalidad de la investigación.	97
3.2. Nivel de investigación.	98
3.3. Método	98
3.4. Población y muestra.	98
3.5. Hipótesis	100
3.6. Operacionalización de las variables.	101-102
3.7. Recolección de información.	103
3.8. Procesamiento y análisis de datos	104
CAPÍTULO IV.	105
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	105
4.1. Análisis de las encuesta dirigidas a los padres de familia	105
4.2. Test ABC	116
4.3. comprobación de la Hipótesis.	120
CAPÍTULO V.	121
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	121
5.1. Conclusiones	122
5.2. Recomendaciones	123

CAPÍTULO VI	124
6. PROPUESTA - TEMA	124
6.1. Justificación	125
6.2. Fundamentación	126
6.3. Finalidad	126
6.3.1. Objetivos	126
6.4. Ubicación sectorial	127
6.5. Descripción de la propuesta	127
6.5.1. Marco lógico	127
6.5.1.1. Los objetivos y fines	127
6.5.1.2. Descripción de los beneficiarios	127
6.5.1.3. Plan de acción	127
6.5.1.4. Evaluación	127
6.6. Metodología	129
6.7. Administración	130
6.7.1. Determinación de recursos humanos	130
6.7.2. Determinación de recursos materiales	130
6.7.3. Técnicos	130
6.8. Financiamiento	131
6.9. Presupuesto	131
6.10. Evaluación	131
BIBLIOGRAFÍA	132
ANEXOS	135
1. Conexiones neuronales	136
2. Resultados de test ABC	137
3. TEST ABC de madurez	138
4. Tabla de consignación de respuestas	146
5. Modelo de encuesta a padres de familia	147
GLOSARIO	149

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS

ENCUESTA A PADRES DE FAMILIA		PÁG.
-	Cuadro y Gráfico N° 1 ¿Ha participado de seminarios o charlas que le indiquen el desarrollo neuronal?	106
-	Cuadro y Gráfico N° 2 ¿Conoce Ud. estrategias que le ayuden a su niño(a) a desarrollar y/o estimular la inteligencia?	107
-	Cuadro y Gráfico N° 3 ¿Cree ud que el programa curricular educativo que se aplica en el Jardín de Infantes "Pedro Fermín Cevallos" le permite potencializar las redes neuronales de su niño/a?	108
-	Cuadro y Gráfico N° 4 ¿Ha observado cambios significativos de aprendizaje en su niño/a durante el presente año lectivo?	109
-	Cuadro y Gráfico N° 5 ¿Incluye Ud en la dieta de su niño/a alimentos que le favorecen el desarrollo de la memoria?	110
-	Cuadro y Gráfico N° 6 ¿Cuántas horas promedio diarias dedica su niño/a para el descanso?	111
-	Cuadro y Gráfico N° 7 ¿Tiene acceso su niño/a a juguetes y/o juegos educativos?	112
-	Cuadro y Gráfico N° 8 ¿Considera Ud importante el ingreso del niño/a al Jardín de Infantes desde temprana edad?	113
-	Cuadro y Gráfico N° 9 ¿Cree Ud que su niño ha desarrollado sus redes neuronales (inteligencias) durante el presente año lectivo?	114

- Cuadro y Gráfico N° 10 115
¿Cree Ud. que los niños/as desarrollan más sus redes neuronales (inteligencias) si se les brinda un ambiente favorecedor de aprendizajes?
- Cuadro y Gráfico N° 11 117
Resumen de la aplicación del TEST ABC, utilizado para medir la estimación de la madurez y pronóstico de aprendizaje.
- Cuadro y Gráfico N° 12 118
Promedios generales de los test aplicados.



Digna G. Mera Q.



RESUMEN EJECUTIVO

Para la presente investigación se ha incursionado en el Jardín de Infantes “Pedro Fermín Cevallos” de la ciudad de Manta provincia de Manabí, durante el año lectivo 2006-2007 para observar y evaluar la Potencialización de las redes neuronales a través del Programa Curricular Educativo.

El informe de la investigación describe las ventajas al estimular a tiempo y potencializar el desarrollo Neuronal en los niños/as, y conocer en qué medida las educadoras parvularias están incluyendo en sus actividades diarias estrategias de potenciación.

La investigación está enmarcada como Bibliográfica documental y de campo, en donde la aplicación de las técnicas de recolección de información permitió ratificar que nuestro cerebro actúa bajo el principio “úselo o piérdalo para siempre”, si no se produce la estimulación de un área a tiempo.

En conclusión es conveniente y necesario que se creen o incorporen al Programa Curricular Institucional, estrategias de desarrollo neuronal, y que las/los docentes obtengan una capacitación referente al tema para así lograr enfrentar los desafíos de la nueva educación.

También se merece como alternativa de solución a este problema la creación de talleres con los padres, y de esta manera optimizar el recurso humano.

SUMMARY

For the present investigation it has been intruded in the First Year of Basic Education of the Garden of Infants “Pedro Fermín Cevallos” of the city of Manta county of Manabí, during the year 2006-2007 to observe and to evaluate the Potencialización of the nets neuronals through the Educational Curricular Program.

The report of the investigation describes the advantages when stimulating on time and potencializar the development Neuronal for the niños/as, and in what measure the educating parvularias is including in their activities daily potentiation strategies.

The investigation is framed as Bibliographical documental and of field where the application of the techniques of gathering of information allowed to ratify that our brain acts under the principle “uses it or lose it forever”, if the stimulation of an area doesn't take place on time.

In conclusion it is convenient and necessary that they are believed or incorporate to the Institutional Curricular Program, strategies of development neuronal, and that educational obtains training with respect to the topic it stops this way to be able to face the challenges of the new education.

He/she also deserves as solution alternative to this problem the creation of shops with the parents, and this way to optimize the human resource.

INTRODUCCIÓN

Las neurociencias constituyen la herramienta más idónea para realizar aprendizajes significativos. A través de ella podemos valorizar actividades tan trascendentales como: la percepción, exploración y evaluación cognitiva del cerebro.

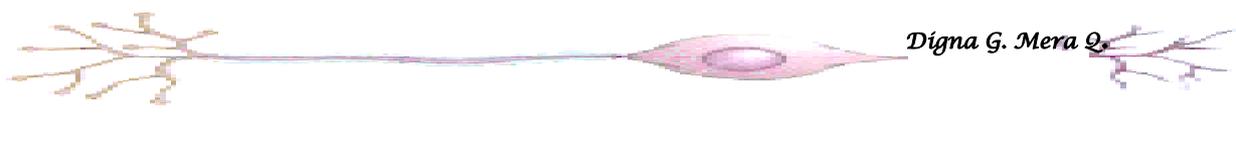
Siendo en la edad del preescolar y en el nivel inicial donde se optimizan los aprendizajes y se generan estrategias es necesario conocer lo que está ocurriendo a nivel neuronal.

Contrariamente a lo que se pudiera haber conocido las neuronas se modifican permanentemente: “Son estructuras que están en una relación íntima con lo que ocurre fuera de ellas” la calidad y cantidad de ellos se modificarán de acuerdo a los entornos de aprendizajes, los ambientes que se les brinden a los niños/as en su periodo más crítico de desarrollo, en la denominada también: arquitectura neuronal o plasticidad del cerebro.

He pretendido a través de la presente investigación presentar información que nos sensibilice y nos permita actuar con rapidez e idoneidad en una temática tan interesante e innovadora como lo es la potencialización de redes neuronales, a través del conocer cómo trabajan los hemisferios cerebrales y cuál es el enclave de la neurociencia y educación.

La teoría del cerebro triuno que es la visión del funcionamiento del cerebro humano, a través del cerebro reptiliano, el límbico y la neocorteza en contraparte con la teoría del cerebro total mismo que propone la integración de la neocorteza con el sistema límbico, nos permiten conocer alternativas de solución a la estimulación temprana infantil, como fundamental en la construcción del cerebro.

En la actualidad las neurociencias nos permiten entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana evidenciando que el cerebro es un órgano dinámico, moldeado en gran parte por la experiencia. El cerebro está regido (Según



Caine y Caine 1997) por doce principios mismos que para pretender pasar de la teoría e investigación a la práctica en el aula se condensan en tres elementos interactivos:

1. **Inmersión orquestada en una experiencia compleja:** es decir crear verdaderos entornos de aprendizajes.
2. **Estado de alerta relajado:** Eliminar miedos en los niños/as mientras se mantiene un entorno muy desafiante.
3. **Procesamiento activo:** Permitir que el niño/a consolide e interiorice la información al procesarla de manera activa.

Vistos estos antecedentes, a lo que nos vemos obligado los educadores/as es a un cómo hacer, debiendo convertirnos en diseñadores de aprendizaje. El desafío consiste en definir, crear y mantener un ambiente y currículo estimulantes emocional e intelectualmente, y bien podríamos hacerlo a través de un ambiente natural, con programas extra curriculares y ambientes favorecedores de aprendizajes.

Abordando la metodología bibliográfica, analítica, y el estadístico en el procesamiento de la información se logró obtener los datos necesarios y requeridos, refutando la hipótesis planteada.

La presente investigación me permite concluir que efectivamente existe una relación intrínseca entre neurociencia y educación, que sería imposible mejorar los niveles de enseñanza – aprendizaje si desconocemos a través de las cuales el cerebro construye aprendizajes, memoria y lenguaje.

CAPÍTULO I

1.1.- Tema

“Potencialización de las redes neuronales a través del programa curricular educativo aplicado en el jardín de infantes **Pedro Fermín Cevallos** de la ciudad de Manta en el periodo lectivo 2005 – 2006”

1.2.- Planteamiento del problema

En el intercambio de experiencias curriculares de cada año con la “realidad estudiantil” del Jardín de Infantes “Pedro Fermín Cevallos” se ha venido evaluando a aquella población en las potencialidades intelectuales que son capaces de desarrollar y los hábitos alimenticios estimuladores del intelecto humano.

Los resultados extraídos de esta realidad agilitan nuestra intencionalidad investigadora a tal punto que: conociendo a una población manabita con hábitos nutricionales poco ontogenéticos, y, niños y niñas inteligentes, altamente capaces de recibir estímulos y con ellos desarrollar su alto potencial intelectual; se presenta el, presente documento investigativo no antes tratado por la educación infantil nacional.

Los conceptos de educación, inteligencia, desarrollo neuronal, estimulación infantil e inclusive alimentación se han visto, con el transcurrir del tiempo, y, gracias a los valiosos aportes de la neurociencia y los pedagogos: modificados y recontextualizados.

Cuando intentamos desarrollar la personalidad, las aptitudes, la capacidad mental y física del niño/a hasta el máximo de sus posibilidades, nos estamos refiriendo a su desarrollo integral.

Entendiéndose por desarrollo neuronal a la mayor conexión y/o formación de procesos sinaptogénicos, por lo tanto elevación de la capacidad cognitiva.

Todo esto se logra con estimulación a tiempo (aún desde la vida intrauterina) y hábitos alimenticios favorecedores de este proceso.

Si se incorpora al Programa Curricular Educativo esta propuesta, a través de actividades generadoras de aprendizajes significativos y la correcta alimentación que ayuden en la liberación de radicales libres, mismos que permitan mayor irrigación, oxigenación al cerebro, y al darse esto los procesos sinaptogénicos se multiplicarán.

Y; esto, es lo que pretende la investigación, apoyados en un fundamento neuro – pedagógico – nutricional, al amparo de la reforma curricular consensuada intentando innovar la práctica educativa con un enfoque pedagógico de estimulación y nutrición infantil sustentable que permita a las familias de los niños/as que se educan allí, participar democráticamente en la re-estimulación temprana y elaboración nutritiva de alimentos que aporten a la construcción y desarrollo de las redes neuronales, y, por lo tanto optimicen los aprendizajes dosificados y seleccionados para el desarrollo neuronal de sus hijos/as.

1.2.1.- Enfoque

El enfoque a aplicarse en la presente investigación es el socio-crítico, que a pesar de sus controversias de no atribuirle su cualidad científica, es el más denso y enriquecido enfoque por su carácter altamente antropológico del ser humano por ello se aplicará en la investigación, porque abarca todos los aspectos integrales del ser humano; en este caso a la población infantil que se educa en el Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos y con irradiación hacia sus familias

1.2.2.- Contextualización

1.2.2.1.- Contexto Macro

Siendo la neurociencia aquella ciencia auxiliar de la medicina, que al incursionar hacia la educación nos develó el oscurantismo vigente que solo la psicología aportaba en su tiempo y medida sobre el desarrollo neuronal de los infantes, por medio de la estimulación nutricional y de experiencias intelectivas que potencialicen



sus relaciones y operaciones del razonamiento; es todo un reto investigativo transitar los caminos de esta ciencia ahora parte de la educación con los aportes de la P.N.L (Programación Neuro Lingüística).

Por lo tanto en cuanto se refiera al tema de neurociencia en educación, debemos referirnos también a la P.N.L. a nivel mundial.

Hasta la década de los cuarenta se pensaba que la inteligencia estaba determinada por características genéticas-raciales, por lo que una persona solo podría alcanzar un nivel limitado y predefinido de desarrollo cerebral. Sin embargo, este paradigma fue cuestionado ya en 1909 por el doctor Alfred Binet, quien después de años de estudio concluyó que la inteligencia puede ser modificada significativamente – sin olvidar el componente genético – si el niño se encuentra en un entorno enriquecido.

Hoy existe consenso en que la estimulación en los primeros años de vida es crucial en el desarrollo cognitivo humano. El ambiente y el cuidado que se le dé a un niño, sobre todo entre los cero y tres años, influirá notoriamente en su capacidad de aprendizaje.

Y, es que la neurociencia constituye un nuevo paradigma que permite analizar y explicar el comportamiento humano inteligente desde perspectivas teóricas diferentes, que, al mismo tiempo, son complementarias a la educación integral.

Los hallazgos de la neurociencia tienen implicaciones para la teoría y la práctica educativa. En el primer caso, al ofrecer explicaciones novedosas que permiten profundizar en el conocimiento acerca de las condiciones bajo las cuales el aprendizaje puede ser más efectivo. Y desde el punto de vista de la práctica educativa, porque permitiría fundamentar el diseño de estrategias de instrucción no convencionales dirigidas a atender las diferentes dimensiones y el desarrollo de la creatividad, apoyándose en la nutrición enriquecida que viabilice la liberación de radicales libres y la oxigenación de neuronas

1.2.2.2.- Contexto Meso

En el Ecuador existe una apertura al desarrollo de programas educativos a partir de 1996 con el acuerdo ministerial N° 1443 del 9 de abril; cuando nació la reforma curricular consensuada; en donde se constituye un compromiso de país con el propósito de mejorar integralmente al nuevo ciudadano ecuatoriano.

La reforma curricular del primer año de la educación básica se encuentra estructurada dentro de un enfoque global e integrado. Bajo esta reforma, debemos recordar el artículo 97 de la Constitución Política que describe el perfil del ciudadano de manera integral.

Esto, fundamenta la presente investigación a realizarse para detectar el referente curricular que aporte a la potencialización de redes neuronales.

Además la Constitución de la República y el código de la niñez y la adolescencia decreta: que todos los niños y niñas ecuatorianos son ciudadanos y sujetos sociales con derechos a una vida de calidad, educación, salud, nutrición, vivienda y recreación en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

Basándonos en este contexto educativo ministerial, es necesario adentrarnos a describir nuestro contexto nacional, con su multidiversidad y características étnicas especiales que nos hacen únicos frente al mundo.

En todas las socioculturas existentes en el Ecuador es la familia la que promueve la adquisición de competencias, a través de la estimulación que entrega a sus niños y niñas en los primeros años de vida, estimulación cargada de afecto para contribuir a la formación de actitudes positivas frente a la vida y a la aceptación de las normas internas de su entorno.

Actualmente en el Ecuador los niños y las niñas tienen múltiples referentes culturales y múltiples identificaciones étnicas. Conocerlos, comprenderlos y aceptarlos en su dinamismo es condición indispensable para una educación inicial

pertinente, puesto que en la cultura viva se inspiran las familias y los grupos sociales para establecer el perfil al que desean se adecuen sus hijos, y ella es la fuente que orientará la selección de los objetos significativos de aprendizaje.

Cuando nos acercamos a una cultura encontramos que ninguna es homogénea o pura. Las culturas no son estáticas están en permanente cambio y transformación, son culturas vivas, porque expresan y dan sentido a sus portadores: los hombres, las mujeres, los niños y las niñas que se identifican con cada una de ellas.

Hablar del contexto social y cultural ecuatoriano resulta complejo debido a la diversidad cultural que se desarrolla en un mismo territorio. La transmisión de los valores culturales, ideológicos, socio productivo, étnico se opera a través de dos procesos fundamentales: La socialización y el proceso de endoculturación.

Toda esta diversidad socio-cultural étnica ecuatoriana permite conocer y empatizar a la realidad nacional contextualizándola a la edad parvularia del primer año básico conociendo que no todos/as nuestros/as niños/as párvulos asisten a ellas, ni tienen la experiencia potencializadora de la educación formal en el primero de básica.

Pero es imprescindible que dicho diagnóstico sirva de base meso-investigadora que sustente y justifique el valor de verdad y los derechos de niños y niñas que serán acogidos por la presente investigación neuro potencializadora.

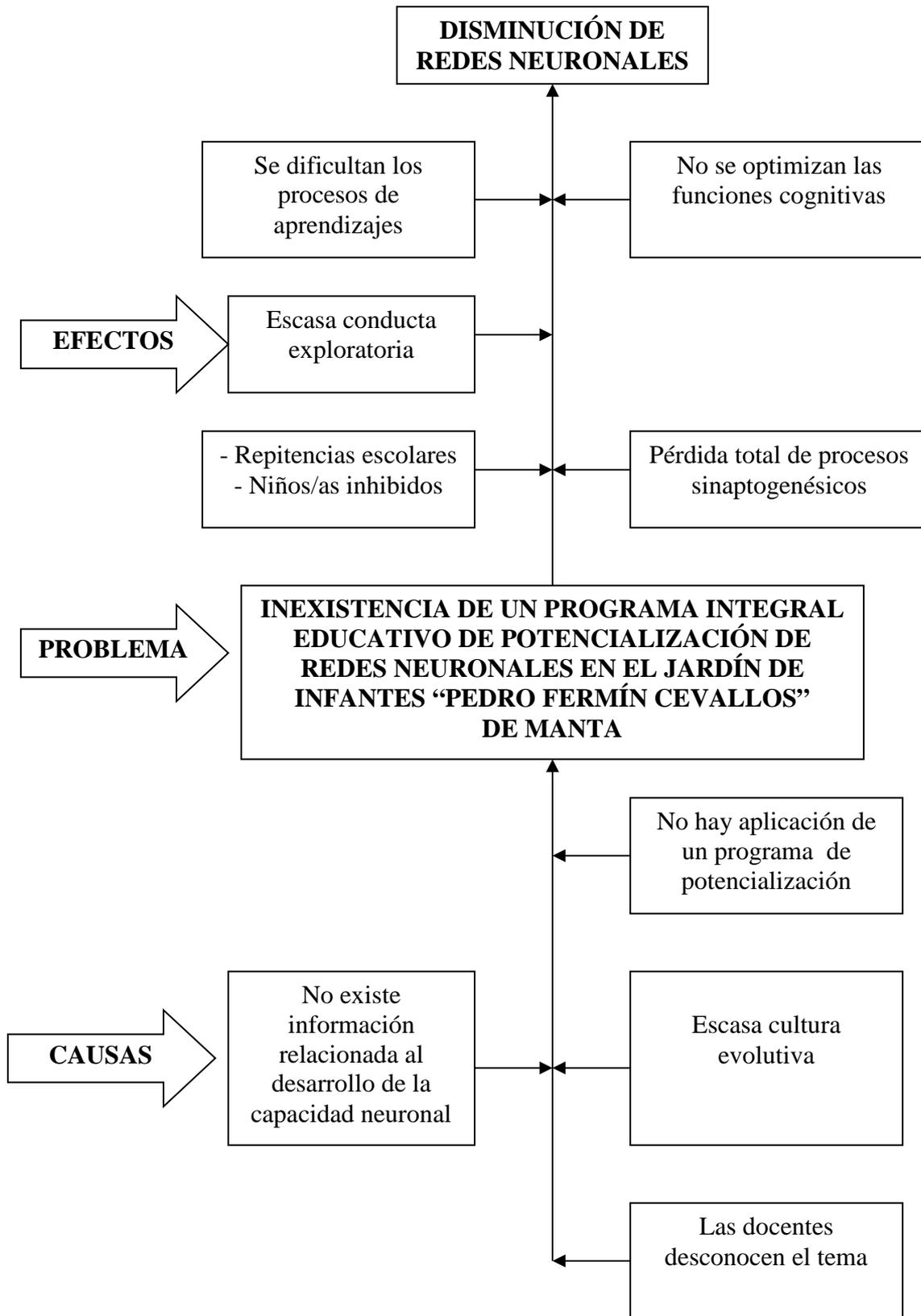
1.2.2.3.- Contexto Micro

Manta, por ser una ciudad multi-étnica y turística presenta características educativas, y comerciales únicas y diversas. Dicha diversidad también se expanden hacia las aulas de jardines de infantes y los hogares mantenses proporcionando una amplia gama de fortalezas y debilidades educativas y nutricionales.

Los jardines infantiles al igual que las escuelas básicas no han recibido una cultura alimenticia basada en los principios de neurociencias y nutrición sinaptogénicos.

1.2.3.- Análisis Crítico

Árbol de problemas



Es de gran valía para la educación, en especial en el nivel inicial el aporte que nos brindan las neurociencias. Al desconocer como se desarrolla la capacidad neuronal, y no brindar estimulación temprana a tiempo, traerá como resultado que los procesos de aprendizaje se dificulten, no se optimicen las funciones cognitivas, se disminuirá la conducta exploratoria propia e innata de los niños/as dándose por lo tanto una pérdida total de los procesos sinaptogénicos.

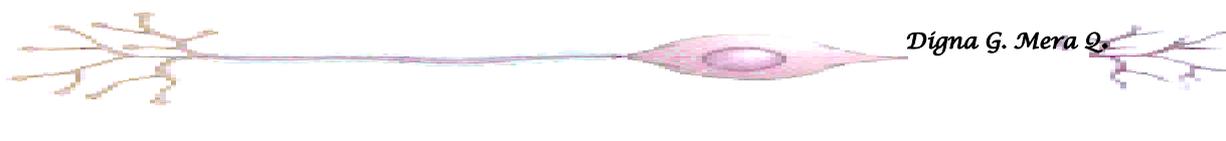
A través de esta investigación y la propuesta de un programa integral educativo se pretende evitar estos problemas, mediante estimulación temprana, aún desde el vientre intrauterino, con un sustento nutricional adecuado y así lograr cambios en los niños/as como:

- Desarrollo Cognitivo (pensamiento)
- Desarrollo Social (relaciones con otros)
- Desarrollo Emocional (autoestima y seguridad)
- Habilidades Lingüísticas (inclusive en idiomas)

1.2.4.- Prognosis

Los estudios de la neurociencia en la actualidad, nos permiten conocer en qué forma se va construyendo la estructura cerebral, de cómo a través de los estímulos y de ambientes enriquecidos para el aprendizaje se logran verdaderos procesos sinaptogénicos; los mismos que dan paso a un oportuno desarrollo cognitivo humano.

La escasa o ninguna intervención en el desarrollo de las redes neuronales en el niño o niña incluso desde la vida intrauterina traerá nefastas consecuencias: al no lograr una completa formación de redes neuronales en un 75% hasta los 5 años de edad aproximadamente se dificultarán los procesos de aprendizaje, no se logrará una alta conducta exploratoria – la que le permitirá al niño o niña ser investigador/a, creativo/a, participativo/a – los procesos de aprendizaje serán más difíciles al haber



una pérdida de los procesos sinaptogénicos; por lo tanto obtendremos niños/as inhibidos y con un alto índice de repitencias escolares.

Con la inexistencia de una mayor irrigación sanguínea al cerebro – producto de una oportuna estimulación – será escaso el incremento de las redes neuronales por lo tanto de sinaptogénesis reactivas, lo que vendría a disminuir la optimización de las funciones cognitivas.

1.2.5.- Formulación del problema

¿Produce el programa curricular educativo que se aplica en el Jardín de Infantes “Pedro Fermín Cevallos” de la ciudad de Manta una real potencialización de las redes neuronales de los niños y niñas que allí se educan?

1.2.6.- Delimitación del problema

1.2.6.1.- De contenido

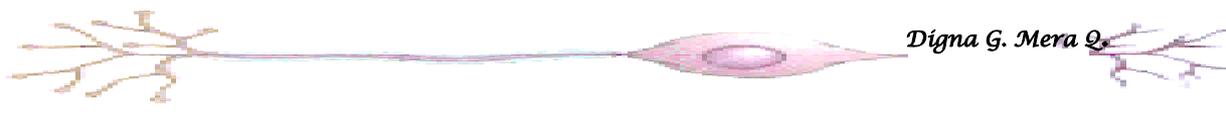
Campo: Neurociencia.

Área: Desarrollo cognitivo y educación.

Aspecto: Potencialización de redes neuronales.

Tema: “Potencialización de las redes neuronales a través del programa curricular educativo aplicado en el jardín de infantes **Pedro Fermín Cevallos** de la ciudad de Manta en el periodo lectivo 2005 – 2006”

Problema: El programa curricular que se está aplicando en el jardín Pedro Fermín Cevallos produce una real potencialización de las redes neuronales de los niños y niñas que allí se educan.



1.2.6.2.- De extensión

Delimitación espacial: Esta investigación se realizará en una muestra del Jardín de Infantes “Pedro Fermín Cevallos” de la ciudad de Manta.

El jardín de infantes fiscal mixto Pedro Fermín Cevallos se encuentra ubicado en la calle 16 y Av. 3 de la ciudad de Manta, esto es en pleno centro comercial, Razón por la cual acoge a una población educativa de características socio – culturales y económicos diversos. Operan factores de debilidades pero más de fortaleza de los que se procurará valer la presente investigación

En el año lectivo 2005-2006 el jardín de infantes cuenta con 59 niños/as en edad preescolar (3 – 4 – 5 años) distribuidos en 3 ambientes o salas:

= Maternal	10
= Preparatoria	23
= Primer Año Básico	<u>30</u>
Total niños/as	63

Cuenta con los siguientes profesionales:

- 4 Educadores parvularias
- 1 Profesor de cultura física
- 1 Analista de sistemas
- 1 Colectora

Además colabora un auxiliar de mantenimiento.

1.2.6.3.- De tiempo

Delimitación temporal: Este problema se estudiará durante el año lectivo 2005 – 2006.

1.2.7.- Preguntas claves.

- ❖ ¿Cuáles son las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de un programa curricular integral en un Jardín de Infantes que garantice la potencialización de redes neuronales en niños/as?
- ❖ ¿Cómo podríamos reconocer el nivel de desarrollo de sinapsis y redes neuronales en los niños y niñas que se educan en el jardín de infantes?
- ❖ ¿Las familias están integradas al proceso educativo curricular?
- ❖ ¿Apoyarían las familias en el desarrollo de un programa integral de estimulación neuro – afectivo – nutricional?

1.3.- Objetivos.

🕒 General.-

- Diagnosticar la potencialización de las redes neuronales en el programa curricular educativo del Jardín de Infantes “Pedro Fermín Cevallos” de la ciudad de Manta.

🕒 Específicos.-

- Identificar el FODA en el programa curricular educativo del Jardín de Infantes “Pedro Fermín Cevallos” de la ciudad de Manta.

- Evaluar el nivel de desarrollo sinaptogénico de los niños/as del Jardín de Infantes “Pedro Fermín Cevallos” de la ciudad de Manta.
- Establecer parámetros curriculares educativos en la estimulación adecuada de los niños/as que asisten al Jardín de Infantes “Pedro Fermín Cevallos” de la ciudad de Manta.

1.4.- Justificación.

Vistos desde el desarrollo de las habilidades funcionales del cerebro, los aprendizajes modifican los circuitos nerviosos, y ejercitan las funciones mentales ligadas a la percepción, al desempeño, al pensamiento y a la planeación.

Los niños y las niñas desarrollan aprendizajes espontáneos y reflejos por su misma existencia, por la maduración fisiológica y por el desarrollo funcional. Estos aprendizajes se restringen a modificar la efectividad de las transmisiones nerviosas sin que el sujeto sea consciente de ello.

En efecto, la información del entorno llega al centro cerebral de procesamiento infantil por medio de los sentidos y de sus prolongaciones nerviosas: así los canales aferentes de la información externa están conformados por los sentidos, los nervios y las neuronas del sujeto. En cambio, el sistema neuronal constituye la red eferente que, desde el centro de procesamiento, transmite las órdenes para los comportamientos-respuesta. Desde el momento en el que se entrelazan esas dos redes en el centro cerebral de interpretación, el infante en formación está en capacidad de aprender en forma espontánea no intencional.

En cambio, los aprendizajes buscados y requeridos implican el uso combinado de varias modalidades sensoriales y el ejercicio de las funciones mentales superiores, gracias a lo cual el sujeto será consciente y se dará cuenta de sus aprendizajes, y podrá reflexionar sobre el proceso mismo por el que los adquiere.

En estos dos tipos de aprendizaje, los reflejos y los conscientes, confluyen elementos internos del infante y elementos externos del medio. Por ello, el desarrollo funcional del

cerebro depende de la interacción entre factores heredados y elementos del ambiente a los que accede el niño/a por medio de experiencias oportunas y pertinentes.

Estas experiencias son decisivas en el desarrollo funcional del cerebro. Es decir que la cantidad y calidad de estímulos afectivos y cognitivos que, desde el entorno, le llegan al niño/a, y que él/ella serán capaces de sentir y percibir, aportan a la creación de autopistas neuronales permanentes, las cuales pueden construirse intensamente sobre todo durante los dos o tres primeros años de vida.

Con esta investigación se pretende y a través de la propuesta de un programa integral educativo, brindar a los niños/as del jardín de infantes “Pedro Fermín Cevallos” desarrollar, potencializar sus redes neuronales mediante estimulación temprana a tiempo y nutrición adecuada.

De esta manera lograremos disminuir problemas escolares, repitencias, desarrollar lenguaje, socialización y lo que es más importante lograr el desarrollo oportuno hasta los 5 – 6 años de edad de los procesos sinaptogénicos permitiendo optimizar la calidad de los aprendizajes. Se pretende con esta investigación expandir los aportes que realizan la neurociencia a la educación y corroborar que los aprendizajes a tiempo y con predisposición logran una mayor irrigación al cerebro obteniendo por lo tanto mayor fijación (memoria a largo plazo).

Los niños/as del jardín de infantes “Pedro Fermín Cevallos” (63) serán los beneficiarios directos y sus familias, grupo humano de clase media económica baja y diferentes estratos sociales.

El impacto es de actualidad, al ser como ya se ha manifestado una ciencia nueva y de reciente difusión, y su factibilidad de estudio accesible al si existir documentación bibliográfica actualizada.

CAPITULO II

2. Marco Teórico.

2.1.- Antecedentes de la investigación.

A inicio del siglo XXI asistimos a una revolución en biología que no tiene precedentes en la historia. Los conocimientos sobre el cerebro avanzan a tal ritmo, que cada día se percibe más su impacto social.

¿Qué son la conciencia y la mente humana? ¿Por qué experimentamos emociones? ¿Por qué aparecen las enfermedades psiquiátricas o neurológicas? Estas son algunas preguntas básicas que la neurociencia intenta contestar en beneficio de la humanidad.

La neurociencia estudia el sistema nervioso desde un punto de vista multidisciplinario, esto es mediante el aporte de disciplinas diversas como la Biología, la Química, la Física, la Electrofisiología, la Informática, la Farmacología, la Genética, etc. todas estas aproximaciones, dentro de una nueva concepción de la mente humana, son necesarias para comprender el, origen de las funciones nerviosas, particularmente aquellas más sofisticadas como el pensamiento, emociones y los comportamientos.

La comprensión del sistema nervioso también tiene un interés productivo o industrial. Ejemplo de ello es el diseño de los nuevos aparatos inteligentes, sean computadoras o robots. El cerebro funciona de una manera radicalmente diferente a como lo hace una computadora o a un robot actual, los mecanismos por los cuales se procesa la información son inmensamente más complejos y sutiles en los circuitos neuronales. Las neuronas se comunican a través de un alfabeto de sustancias químicas llamadas neurotransmisoras. A su vez, las señales no sólo hacen silenciar o activar una neurona sino que también modifican sus propiedades al interactuar indirectamente con los genes. Por ejemplo, un aprendizaje elemental como

reconocer el peligro frente a la electricidad o el evitar comportamientos con consecuencias negativas (como el dolor o el gusto desagradable) implica millones de eventos moleculares, incluyendo cambios a nivel de la expresión de genes y nuevas conexiones entre las neuronas.

2.2.- Fundamentación filosófica

Según Sprenger (1999), hace más de 25 años que los educadores han estado buscando una teoría que pueda traducirse en una aplicación práctica en la sala de clases, La primera teoría de la investigación del cerebro fue la del cerebro derecho/cerebro izquierdo, la que para los educadores fue por largo tiempo equivalente a todo lo que se sabía sobre el cerebro (Dickinson 2000-2002). Sin embargo, hace ya 17 años, Hart (1986) sostenía que hasta ese entonces la educación nunca había tenido una teoría adecuada del aprendizaje. Según ella, tal teoría debería referirse al cerebro, y sólo en esos últimos años se había llegado a una comprensión holística necesaria del cerebro para establecer tal teoría. En base, pues, a esos conocimientos, planteó ella la teoría del aprendizaje compatible con el cerebro.

¿Qué significa el término "compatible con el cerebro"? El término "compatible con el cerebro" fue usado por primera vez por Hart (1983) en su libro *Human Brain, Human Learning*, y se basó en su observación de que, dado lo que se sabía de la investigación del cerebro, la estructura del enfoque tradicional de enseñanza y de aprendizaje era "opuesta al cerebro", Su hipótesis era que la enseñanza compatible con el cerebro, en un ambiente sin amenazas que permitiera un uso desinhibido de la espléndida neocorteza o "nuevo cerebro", tendría como resultado un aprendizaje, un clima y una conducta mucho mejores, Y declaraba enfáticamente que para que la educación fuera realmente "compatible con el cerebro" debía ocurrir un cambio en el paradigma de enseñanza-aprendizaje.

Esta teoría del aprendizaje se deriva de los estudios fisiológicos de cómo el cerebro aprende mejor (Lawson 2001). Su fundamento está, pues, en la estructura y funcionamiento del cerebro (Purpose Associates 1998-2001).

Según Atakent y Akar (2001) el aprendizaje basado en el cerebro es el actual paradigma que se deduce de la investigación del mismo para explicar los principios de aprendizaje con que trabaja.

Jensen (2000b) va más al grano cuando expresa que el aprendizaje basado en el cerebro es un proceso basado en la información del uso de un grupo de estrategias prácticas que son dirigidas por principios sólidos derivados de la investigación de cerebro.

2.3.- Fundamentación neurobiológica

Desarrollo neuronal del sistema nervioso central (SNC).

En un período temprano de la organogénesis tiene lugar la división y migración celular dentro del tejido nervioso. El desarrollo morfológico e histológico del cerebro ha sido estudiado extensamente, incluyéndose regiones específicas, tales como la corteza cerebral y el cerebelo. En resumen, los cambios más importantes pueden agruparse en varias fases (Cowan, 1957; Herschkowitz, 1938):

Fase I: Inducción de la placa neural. Proliferación neuronal. Organogénesis embrionaria del sistema nervioso central (SNC) desde la concepción. Multiplicación y posterior proliferación de neuroblastos.

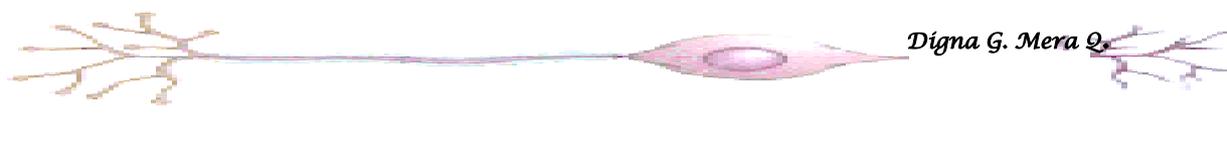
Fase II: Migración neuronal. Migración y diferenciación de neuroblastos con crecimiento de los anones y dendritas.

Fase III: Agregación neuronal. Formación de conexiones interneuronales con sinapsis y síntesis de neurotransmisores.

Fase IV: Diferenciación celular. Formación de glioblastos seguida de diferenciación de astroglia y oligodendroglía. Recubrimiento de los axones por mielina.

Fase V: Sinaptogénesis. Estado adulto, maduro.

Fase VI: Muerte neuronal. Eliminación de algunas conexiones formadas inicialmente y el mantenimiento de otras.



Fase I: Proliferación neuroblástica. Organogénesis embrionaria del sistema nervioso central desde la concepción.

El primer evento que tiene lugar en la organogénesis del tejido nervioso es la formación de una lámina plana de células en la superficie dorsal del embrión en desarrollo (la placa neural). Este tejido se pliega luego formando una estructura alargada y hueca, el tubo neural. A partir de él y por proliferación de las células epiteliales de su zona terminal, aparecen varios tipos de poblaciones celulares diferenciadas que forman el sistema nervioso y evolucionan de la siguiente forma (Cowan, 1979; Devesa, 1993):

El acontecimiento crítico de esta fase es el proceso por el cual, durante la fase de gastrulación del embrión, el mesodermo induce la capa superior (el ectodermo), para transformarlo en un tejido neural, llamado placa neural. Todo el ectodermo es capaz de recibir desde el mesodermo esta señal inductora. Parece que la interacción entre ambos tejidos se debe a la difusión de proteínas de bajo peso molecular y CAMP desde el mesodermo hasta el ectodermo (Cowan, 1937). Posteriormente, la placa neural se pliega para formar el tubo neural, que se compone de una capa de células llamada neuroepitelio. Durante la formación del tubo neural, el neuroepitelio es mitóticamente activo, de modo que empiezan a formarse neuroblastos, que se acumulan en las zonas ventriculares y subventriculares a lo largo de su perímetro. A partir de esta capa de células se originarán las neuronas, astrocitos, oligodendrocitos y células ependimiales que forman el SNC de los mamíferos (Bayer, 1935). Ciertas proteínas parecen ser importantes en la división del neuroectodermo en diferentes grupos de células (McKay, 1939).

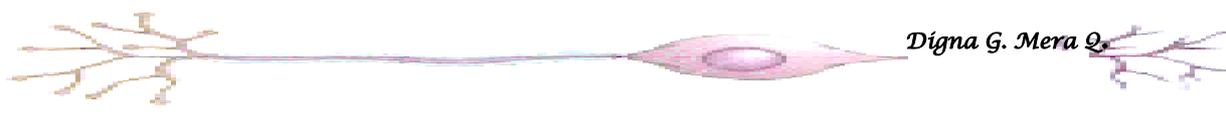
El ciclo celular de los neuroblastos se acompaña de una serie de cambios morfológicos. Así, durante la fase de síntesis de DNA, las células tienen forma alargada con el núcleo en el extremo subventricular del tubo neural. Cuando el ciclo celular entra en la fase G^2 , la célula adquiere una forma esférica y se sitúa a nivel de la superficie ventricular donde tiene lugar la mitosis (Caviness Jr, 1939; Cowan, 1987).



A pesar de que no se conocen bien los factores que regulan la proliferación de los neuroblastos, existe la posibilidad de que neurotransmisores, tales como la serotonina, noradrenalina, acetilcolina, y aminobutirato (GABA) y dopamina actúen como señales reguladoras de la neurogénesis (Fedoroff, 1937). Recientes estudios demuestran que el péptido intestinal vasoactivo podría intervenir en la regulación de la mitosis de los neuroblastos (Pincus y col., 1990). Por otra parte se ha sugerido que el potencial de membrana podría jugar un papel importante en la ontogénesis celular (Cowan, 1987).

La insulina y las hormonas tiroideas podrían actuar en la fase de desarrollo neuronal. Recientemente se ha descrito que la máxima expresión de los receptores de insulina y del factor de crecimiento insulínico (IGF) durante el desarrollo del cerebro de rata, coinciden con el período de proliferación neuronal. Sin embargo, los niveles de dichos receptores permanecen relativamente altos durante posteriores fases del desarrollo neuronal (Garofalo y Rosen, 1939). Asimismo, en fases embrionarias del cerebro de pollo, se han encontrado receptores de insulina y del factor de crecimiento insulínico (De Pablo y Roth, 1990). También, se ha descrito la presencia de receptores de hormonas tiroideas, en concreto de 3,3',5-triodotironina, en fases tempranas del desarrollo cerebral. No obstante, la importancia de las hormonas tiroideas es mucho mayor durante fases posteriores y, sobre todo, durante la mielinización (Dusaault y Ruel, 1987; Ferreiro y col., 1990; Timiras y Nzekroe, 1939).

El momento del desarrollo en el que comienzan a aparecer las neuronas es diferente en cada especie. Comparativamente la neurogénesis en la rata y el gato tiene lugar en un período de la gestación posterior al que tiene lugar en primates. En la rata, el número de células se incrementa 1000 veces entre los 10 y 21 días de gestación, de tal manera, que las neuronas constituyen la mayoría de las 108 células presentes en el SNC de la rata en el momento del nacimiento (McKay, 1989). Las implicaciones de la neurogénesis temprana en el hombre (40 días de gestación) no se conocen, pero existe la posibilidad de que las neuronas necesiten un período largo de adaptación al medio para poder ejercer funciones altamente especializadas como son la memoria, el aprendizaje, etc. (Rakic, 1985). Las clases de neuronas que se

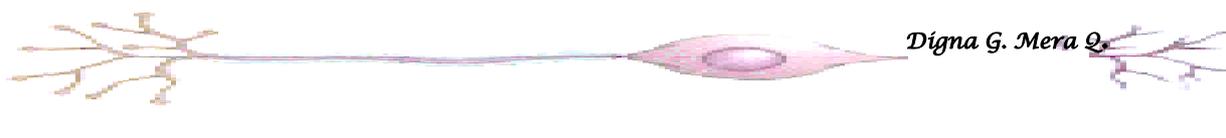


forman durante la fase de proliferación, dependen de factores moleculares y genéticos que se manifiestan en la zona generativa y que varían con la región del SNC (Caviness Jr., 1989).

Fase II: Migración neuronal. Migración y diferenciación de neuroblastos con crecimiento de los axones y dendritas.

Cuando ha finalizado la proliferación celular, las neuronas postmitóticas migran desde la zona ventricular del tubo neural hasta los lugares donde van a residir finalmente. Sólo excepcionalmente las neuronas continúan proliferando, a la vez que migran de la zona ventricular (Cowan, 1937). La posición final que las neuronas van a ocupar en el neurocórtex puede estar determinada por su posición en la zona generativa, así como el momento en que la célula se hace postmitótica. Las células que se generan tempranamente ocuparán capas corticales más profundas, mientras que las células formadas tardíamente ocuparán posiciones superficiales (Caviness Jr., 1989). Ciertas células gliales, dispuestas radialmente, sirven como soporte para los movimientos migratorios ameboides de las neuronas (Rakic, 1972). Se ha descrito que moléculas de naturaleza sialoglicoprotéica, conocidas como moléculas de adhesión celular nerviosa (N-CAM), favorecen las interacciones entre las neuronas y las células de la glía (Caviness Jr., 1989; Herschkowitz, 1988). Al final de la gestación, estas células gliales radiales se transforman en astrocitos fibrosos (Schmechel, 1979). El mecanismo molecular de la migración neuronal no está totalmente aclarado. Algunos factores, como las N-CAM junto con las N-caderinas pueden participar en el reconocimiento entre neuronas y células gliales (Edelman, 1933; Takeichi, 1933). Se han realizado experimentos en cultivos celulares que muestran el fenómeno de migración de las neuronas a lo largo de las células Bergman (gliales) en el cerebelo, indicando que, entre neuronas y glía se establecen puntos de contacto (puntuada adherencia). Por otro lado, existen moléculas de naturaleza glicoprotéica que parecen regular el proceso de migración neuronal (Hatten y Masón, 1936).

En el desarrollo del cerebelo, la proliferación y diferenciación de neuroblastos sucede en la etapa postnatal, excepto para las células de Purkinje. Sin embargo, el cerebro se desarrolla antes del nacimiento. Por lo tanto, la sincronización de



acontecimientos entre las Fases I y II varía en las distintas zonas del cerebro, pero siempre se produce una evolución progresiva y gradual entre ambos estados. Por ejemplo, la gliogénesis en la zona ventricular de la corteza cerebral de rata se inicia en el día 18 de la gestación, momento en que la neurogénesis en la corteza es continua (Berry, 1974).

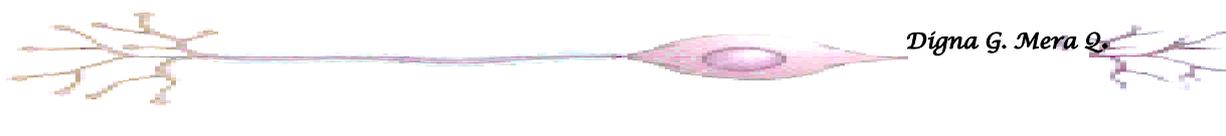
Fase III: Agregación neuronal. Formación de conexiones interneuronales con sinapsis y síntesis de neurotransmisores.

Cuando las neuronas llegan a su localización definitiva, tienden a agregarse formando las diferentes capas de la corteza cerebral, o bien, grupos nucleares. Moléculas de naturaleza glucoproteica y glucolipídica intervienen en las interacciones entre neuronas (Herschkowitz, 1933). Un grupo de glicoproteínas de la superficie celular que han sido aisladas de la retina nerviosa de pollo, son las moléculas de adhesión celular nerviosa (N-CAM). Estas moléculas parecen funcionar como un ligando en la identificación y adhesión entre las células. Las N-CAM sufren cambios sustanciales relativos a su cantidad en las superficies celulares durante el desarrollo y la migración celular. Durante el desarrollo aparecen diversas subclases de H-CAM, que difieren en su contenido de ácido siálico y algunas de ellas poseen mayores capacidades para la interacción (Bradford, 1933).

Empleando cultivos celulares, se ha puesto de manifiesto que las superficies gliales pueden favorecer el proceso de agregación neuronal y que sustancias como la poli-L-lisina, también favorecen dicha agregación (Vernadakis, 1933).

Fase IV: Diferenciación celular. Formación de los conos de crecimiento. Fasciculación.

La diferenciación neuronal se lleva a cabo mediante el crecimiento del cuerpo celular, la elaboración de axones y dendritas, y la adquisición de la propiedad de propagar potenciales de acción. En la neurona existen unas zonas llamadas por Ramón y Cajal conos de crecimiento, de donde se originan las dendritas y los axones. Los conos de crecimiento presentan filopodios, que avanzan y se retraen en función de las características del medio. La regulación de los fenómenos que tienen lugar durante la diferenciación celular no es del todo conocida, aunque,



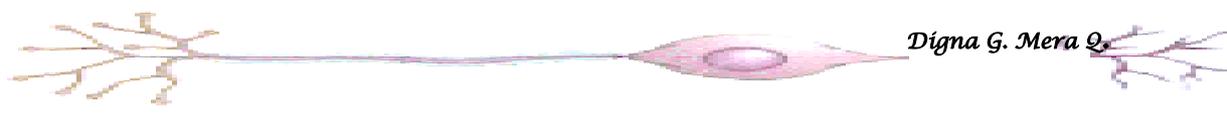
neuropéptidos como la somatostatina, colecistoquinina, sustancia P ó el polipéptido intestinal vasoactivo parecen estar estrechamente relacionados con los fenómenos de elongación axónica e interconexión celular. Por otro lado, componentes de la matriz extracelular como laminina, fíbronectina y colágeno, factores tróficos como el NCF, neurotransmisores como serotonina, dopamina o acetilcolina, así como interacciones con células gliales, parecen estar implicados en este proceso.

Los axones de larga proyección tienden a crecer juntos en un fascículo común. La fasciculación de los axones está favorecida por la presencia de las N-CAM. La neurona elonga sus axones para formar conexiones aferentes o eferentes. A continuación existe una eliminación selectiva de axones, de manera que aproximadamente en el adulto existen la mitad de las terminaciones axónicas que es el recién nacido.

Durante la diferenciación neuronal se activan los procesos de síntesis de RNA y proteínas, aumenta la actividad de enzimas como la acetilcolinesterasa (EC 3.1.1.7), Na^{*}-K^{*}-ATPasa (EC 3.6.1.3), tirosina 3-hidroxilasa (EC 1.14.3.a), GABA o cetoglutarato aminotransferasa (EC 2.6.1.19), etc. Asimismo, aumenta la actividad de enzimas de la glucólisis, del ciclo de los ácidos tricarboxílicos y de la síntesis de lípidos.

El proceso de diferenciación neuronal está favorecido por la insulina y los factores de crecimiento insulínico (IGF-1 e IGF-2). La insulina estimula la síntesis de proteínas, activa ciertas actividades enzimáticas en cultivos de neuronas, favorece la producción de neuritas y la adquisición de la capacidad de neurotransmisión. Se ha comprobado que in vitro, algunos neurotransmisores como la serotonina, favorecen el crecimiento de neuritas y el mantenimiento de las neuronas en cultivo.

El factor de crecimiento nervioso (NGF) es otra sustancia que posee acciones peculiares sobre el crecimiento y desarrollo nervioso. En forma de dímero activo, es decir, NGF-B, esta sustancia tiene una potente acción neurotrófica sobre aquellas neuronas que contienen catecolaminas. Así, el NGF incrementa el número de neuroblastos si se aplica en un estado precoz del desarrollo; incrementa el tamaño



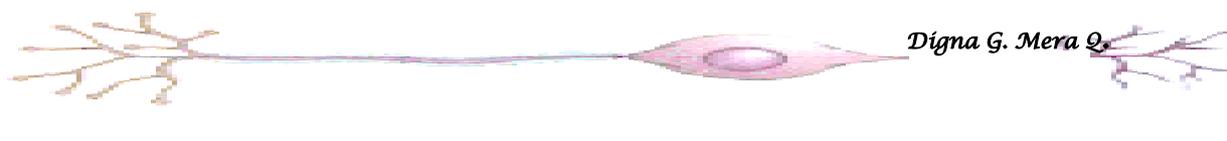
neuronal y el crecimiento de los axones del sistema simpático periférico y de los ganglios sensoriales, tanto in vivo como in vitro; incrementa el tamaño neuronal y la producción de neurotransmisores en ganglios cuando se aplica después de constituidas las sinapsis y de que hayan dejado de alargarse las prolongaciones. Se trata pues, de una proteína con una influencia profunda sobre el crecimiento y desarrollo neural, especialmente en el sistema adrenérgico. Posee claras influencias quimiotácticas sobre los patrones de inervación y reinervación tanto in vivo como in vitro. El NGF ejerce también efectos neurotróficos sobre fibras adrenérgicas periféricas in vivo e in vitro y colinérgicas del sistema nervioso central.

Existen evidencias de que la somatostatina aumenta el crecimiento de neuritas. Otros trabajos sugieren que el piruvato favorece el crecimiento de neuronas en cultivo. Igualmente, la presencia de astrocitos favorece el crecimiento de neuronas colinérgicas.

En la rata, el proceso de diferenciación neuronal es fundamentalmente postnatal (2-3 semanas), aunque el crecimiento axonal comienza prenatalmente y dura también hasta la tercera semana postnatal. En el hombre, la diferenciación neuronal empieza en el período prenatal y puede durar hasta los cuatro años de edad (Herschkowitz, 1933; Meisami, 1932).

Fase V: Sinaptogénesis. Estado adulto, maduro

Después de conseguir su destino final, las neuronas comienzan a generar prolongaciones dendríticas axónicas que las capacitan para recibir contactos de otras células. Habitualmente se generan más contactos de los que serán precisos para la neurona adulta, madura y diferenciada. Las prolongaciones axónicas se ven guiadas, en su trayecto, por factores mecánicos y químicos (Bradford, 1933). Los axones en crecimiento contienen orgánulos subcelulares como neurotúbulos, neurofilamentos, mitocondrias, vesículas recubiertas y lisas, retículo endoplásmico y algunos cúmulos de ribosomas. Los microtúbulos parecen ser necesarios para formar la armazón estructural que mantiene la estabilidad de las fibras alargadas.

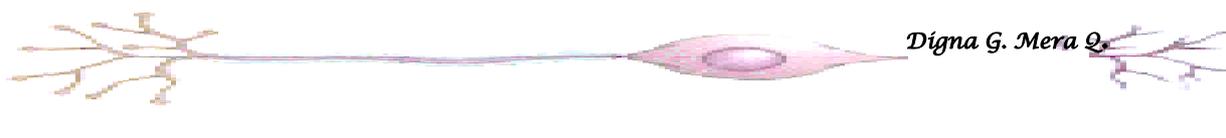


La mayoría de las sinapsis consisten en una región especializada en el saco axónico presináptico, una región receptora en una dendrita postsináptica y una estrecha hendidura entre ambas regiones (Kalil, 1990). La cuestión principal es cómo un axón en crecimiento identifica el lugar en que se formará una sinapsis. Existen dos explicaciones alternativas, aunque no excluyentes entre sí, sobre la forma en que las neuronas alcanzan sus dianas y operan sus conexiones precisas durante las fases del desarrollo: la hipótesis de la afinidad química o reconocimiento molecular y la hipótesis de la actividad neuronal.

La hipótesis de reconocimiento molecular sugiere que cada neurona tiene especificada una identidad molecular que le permite ser reconocida por otras neuronas que entran en conexión con ella (Yuste, 1994). A este respecto se ha propuesto que las macromoléculas de la superficie axónica ofrecen lugares de identificación complementarios con respecto a las situadas en la membrana postsináptica. La sinaptogénesis es un proceso tardío de la diferenciación neuronal, si bien algunas sinapsis aparecen durante fases más tempranas (Caviness Jr., 1939). La hipótesis de la actividad neuronal, destaca la importancia de la actividad neuronal durante el desarrollo, indica que el patrón de actividad neuronal generado por los estímulos externos podría cambiar las conexiones tálamo-corticales, en virtud de la regla según la cual las conexiones que se utilizan quedan asentadas, en tanto que desaparecen las conexiones menos utilizadas (Yuste, 1994).

Se ha encontrado que la serotonina puede estimular la sinaptogénesis, aumentando el desarrollo de neuropilos y de la sinapsis en neuronas en cultivo (Hamon y col., 1939; Reisert y col., 1939). También conviene señalar que durante el establecimiento de la sinapsis, se produce un incremento en el metabolismo oxidativo cerebral y aumenta la síntesis de fosfolípidos y colesterol (Bayer, 1985.; Meisami, 1932).

Se cree que en la sinapsis existe una importante transferencia bidireccional de sustancias esenciales para la supervivencia y normal funcionamiento de las células presinápticas y postsinápticas, como por ejemplo, el factor de crecimiento nervioso (NGF) (Cowan, 1937).

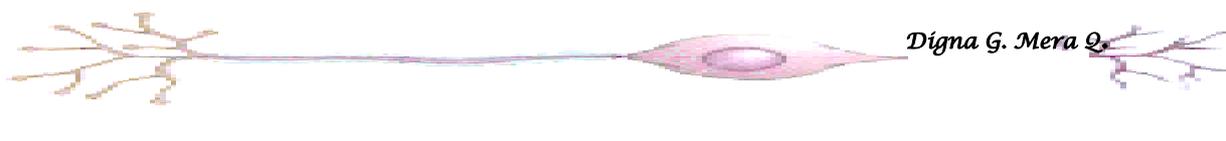


Recientemente se ha demostrado la existencia de grupos coactivos de neuronas que ocupan territorios discretos en cortes de cerebro, estos grupos han recibido el nombre de dominios neuronales. La coactivación de un dominio puede ser mediado por un tipo de conexiones entre dendritas de neuronas llamadas uniones comunicantes o de hendidura (gap junctions). Tales uniones son complejos proteínicos que forman un túnel entre dos células cercanas, permitiendo el paso de iones y pequeños metabolitos. Se ha demostrado que las neuronas acopladas eléctricamente entre sí por uniones de hendidura pueden activarse con idéntica eficacia, sí no mayor, que las neuronas conectadas por sinapsis. No obstante, se ha podido comprobar que el acoplamiento entre neuronas desaparece al madurar la corteza, coincidiendo esta desaparición con el final del período crítico del desarrollo. En base a estas observaciones, se ha planteado la hipótesis según la cual los dominios neuronales unen entre sí a las células que posteriormente estarán comunicadas con sinapsis habituales. Según este modelo, las uniones de hendidura desaparecen durante el desarrollo y son remplazadas en su función por conexiones sinápticas (Yuste, 1994).

El funcionamiento integrador del sistema nervioso se basa principalmente en la conectividad existente entre sus elementos básicos: las neuronas. Estas conexiones están determinadas en gran parte por factores genéticos, y una vez que se forman permanecen estables. Sin embargo, cada vez se resalta más el hecho de la posible modificación de las conexiones neuronales. Esta modificación de las conexiones establecidas entre las neuronas se denomina plasticidad neuronal. Los principales cambios plásticos son: modificaciones de las neuronas y sus conexiones como resultado de las interacciones con el medio durante el desarrollo neuronal postnatal; los cambios en conectividad que ocurren después de un daño cerebral o la plasticidad que ocurre durante el aprendizaje.

Fase VI: Muerte neuronal.

No se sabe cómo viene determinada la especificidad en la supervivencia de las conexiones sinápticas. Posiblemente, una formación excesiva inicial de conexiones viene seguida por una degeneración de todas, excepto las correctas. Está es la



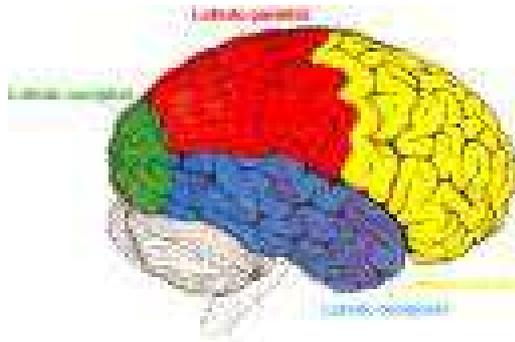
denominada hipótesis de la muerte celular (Bradford, 1938). Durante el desarrollo del SNC se generan un gran número de neuronas que han de ser selectivamente eliminadas (Hamburger y Oppenheim, 1932).

Las neuronas necesitan determinados factores de crecimiento para sobrevivir, puesto que los niveles de estos factores son muy bajos, las neuronas compiten por ellos, de tal manera, que si no pueden conseguirlos, mueren. Este fenómeno se denomina muerte celular natural (Thoenen y Barde, 1930; Thoenen y Edgar, 1935). Se han descrito tres clases diferentes de factores de crecimiento por los que compiten las neuronas: el factor de crecimiento nervioso (NGF), el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) y la neurotrofina-3 (NT-3). Los tres pertenecen a la familia de factores de crecimiento nervioso (Jones y Reichardt, 1990, Rosenthal y col., 1990).

2.4.- Fundamentación teórica

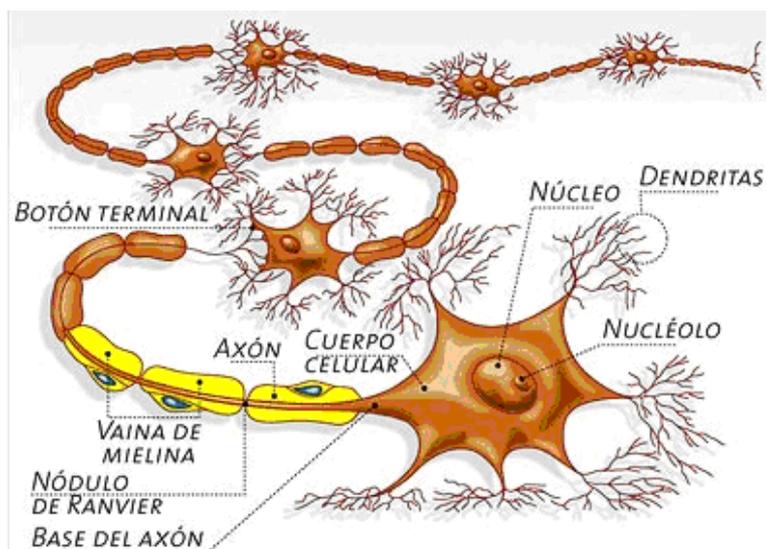
NOSOTROS SOMOS CEREBRO

El cerebro es una víscera. Es como una canasta de camarones o de lombrices retorciéndose, formando elevaciones, valles, caminitos, cavernas. Las elevaciones se llaman giros o circunvoluciones; los valles y sus caminitos se llaman surcos o reentrancias.

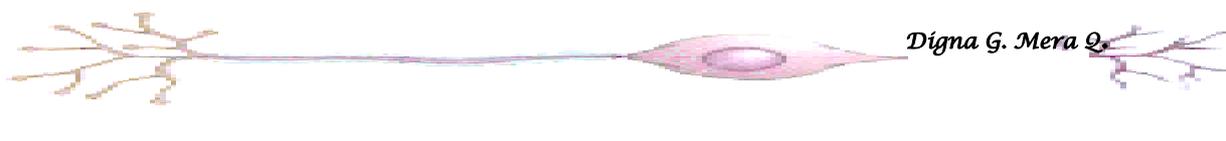


El tejido cerebral está compuesto de células llamadas neuronas de diferentes tipos y de neuroglías o células gliales (estas son tejidos de interconexión y sostén). El cerebro tiene entre 16 mil millones y 100 mil millones de neuronas, según diferentes autores. Ese número está completo cuando nacemos y no crece después. Mueren cada día unas 100 neuronas, sin repuesto. Pero eso no afecta al desempeño del cerebro, que tienen mucha reserva de neuronas. Todas las células del cuerpo aportan a la vida y son inteligentes, no solo son neuronas.

Una neurona es un sistema y no solo un disyuntor. Tiene extensiones en forma de hilos en los bordes, que se dicen dendritas y son receptores de información o inputs. Las neuronas tienen una cola que se llama axón, con la que establece la sinapsis, sintonía o contacto con otras neuronas para el intercambio de mensajes, vía emisión de ondas que es el output. Es el mismo esquema sistemático usuprestante de siempre: input - transformación - output y feedback.



La tradición religiosa, filosófica, científica y psicológica siempre se manejó con el enfoque o paradigma nonádico, reduciendo todo a la unidad. El cerebro era dado como conciencia por los religiosos, como "res cogitans" por Descartes, o como inteligencia por los psicólogos. Su evaluación principal siempre fue el C.I. (cociente intelectual). En cibernética social, desde 1966 se empezó a usar la teoría de dos cerebros: pensamiento lógico y pensamiento creativo, como planteaban Edgard de Bono y Alex Osborn; y desde 1980 se empezó a usar la teoría del cerebro triádico y a usar el revelador del cociente mental triádico.



Recién en 1996 aparece el C.E. (cociente emocional), de Daniel Goleman con su libro "Inteligencia Emocional"; a raíz de la teoría de dos cerebros de R. Sperry Gradner, un poco antes, apareció con su libro "Las Inteligencias Múltiples", que es una reedición gonádica de la vieja teoría de los factores de la inteligencia.

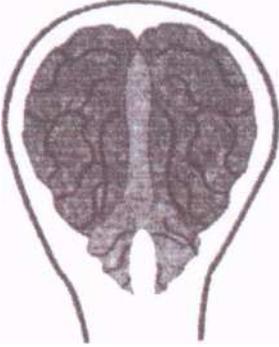
El Dr. Roger Sperry, premio Nobel de Medicina en 1982, aisló los dos hemisferios de pacientes epilépticos que no respondían a otros tratamientos, seccionando el cuerpo calloso. Con los hemisferios separados se puso a investigar cuáles operaciones mentales eran predominantes (no exclusivas) en cada uno. Los resultados dieron esta clasificación:

BICEREBRAR

CEREBRO IZQUIERDO		CEREBRO DERECHO
Verbal, numérico, analítico-lógico, descompositor, racional, abstracto, alerta, vigilante, articulador, crítico, investigador, visual, lineal.		Pre_verbal, imagético, intuitivo, sintético, reintegrador, holístico, emocional, sensorial, espacial, espontáneo, relajado, libre, asociativo, artístico, contemplativo, sonoro, no lineal.

EL TRICEREBRAR

A la teoría del tricerebrar se llegó combinando los datos de Sperry, con los que defienden una estructura triádica del cerebro como Mauro Torres de Colombia, Wilson Sanvito de Brasil y Paúl Malean de EEUU. Por el enfoque triádico podemos agrupar las funciones mentales en tres bloques.

<p>CEREBRO IZQUIERDO</p> <p>Verbal, numérico, analítico-lógico, descompositor, racional, abstracto, alerta, vigilante, articulador, crítico, investigador, visual, lineal.</p>		<p>CEREBRO DERECHO</p> <p>Pre_verbal, imagético, intuitivo, sintético, reintegrador, holístico, emocional, sensorial, espacial, espontáneo, relajado, libre, asociativo, artístico, contemplativo, sonoro, no lineal.</p>
<p>CEREBRO CENTRAL</p> <p>Instintual - motor - concreto</p> <p>Agresivo para la sobrevivencia y la reproducción, trabajador, profesional, negociante, apropiador, planeador, económico - político, mercader, administrador y regulador del todo ecosistémico.</p>		

Por la ley de recurrencia del holograma - en el que un pedacito contiene y reproduce el todo cada lado del cerebro contiene embrionariamente los otros dos. En caso de accidente, enfermedad o extracción de un lado, se desarrollará el potencial de reserva que está latente en los dos otros lados. Cuanto más joven es el cerebro, tanto mejor funcionará este servicio de repuesto.

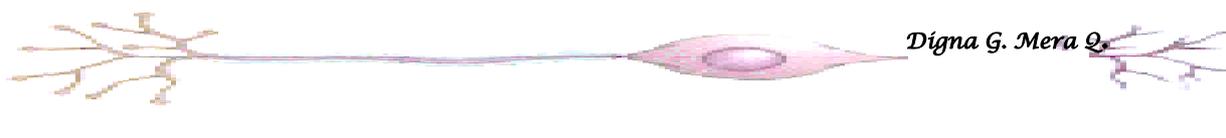
Conociendo esto, que el cerebro humano posee al nacer alrededor de 100 000 millones de neuronas y, a partir del final de la juventud (si no antes), se inicia el lento proceso de la muerte neuronal, pérdida de neuronas que puede acelerarse por el consumo de sustancias tóxicas, por malnutrición o por disminución del aporte de oxígeno y glucosa necesarios para el funcionamiento cerebral. Si bien nacemos con el número máximo de neuronas, nuestro cerebro tiene en el momento del parto tan sólo el 26 % del volumen del cerebro adulto, el crecimiento del volumen cerebral a lo largo de la infancia y adolescencia es consecuencia, en parte, del aumento de tamaño de las neuronas (no de su número) y de las células gliales (que son el soporte de las neuronas), pero fundamentalmente el aumento del volumen cerebral se debe al desarrollo de los axones y dendritas, ramificaciones eferentes y aferentes

Digna G. Mera Q.

del cuerpo neuronal que se multiplican, extienden e interconectan unas neuronas con otras tras el nacimiento, en los primeros años de la vida. Se trata de un proceso muy precoz, pues el cerebro alcanza casi el volumen adulto al completar la primera década. En las imágenes tomadas de Conel se aprecia cómo la densidad de las conexiones neuronales es casi inexistente al nacer y se desarrolla en el curso de los primeros años de vida. El aumento de volumen del cerebro entre el nacimiento y la edad adulta cabe atribuirlo al desarrollo de axones, de dendritas y al establecimiento de la conmutación cerebral mediante las conexiones sinápticas entre las neuronas. A estos procesos se les denomina neuroplasticidad. En sentido amplio, también cabría incluir en este concepto los procesos de regeneración neuronal, a los que no me referiré en este artículo.

Para conseguir la precisión y configuración compleja del cerebro adulto es imprescindible que el cerebro esté suficientemente estimulado desde el nacimiento. Desde hace mucho tiempo, se conoce que los bebés abandonados, poco estimulados o carentes de satisfacciones se desarrollan con mayor lentitud que un bebé correctamente atendido. Hoy sabemos que este enlentecimiento psicomotor es secundario a una deficiente estimulación de la neuroplasticidad.

Fueron Hubel y Wiesel en la década de los setenta (premio Nobel en 1981) quienes demostraron la relación causa-efecto entre estímulo y desarrollo neuroplástico en las vías visuales de gatos recién nacidos. Ocluyendo el párpado de un ojo de los gatitos, observaron cómo al cabo de una semana se había modificado la formación de las zonas cerebrales (en el córtex) responsables de la representación visual. El área cerebral del córtex visual a la que deberían llegar los axones procedentes del ojo ocluido era menor de lo normal. Mientras que los axones procedentes del ojo abierto (que recibía estímulos visuales) habían creado un área de representación mucho más amplia de lo normal. O sea, que a pesar de existir una codificación genética que dirige el crecimiento axonal, éste no se realiza si no hay una adecuada estimulación de las neuronas receptoras en la retina ocular. Estas neuronas transmiten, en forma de impulso eléctrico, el estímulo recibido a otras neuronas intermedias y, cuando el estímulo llega al córtex cerebral, produce el desarrollo de axones, dendritas y sinapsis interneuronales, que llega a modificar ostensiblemente la estructura física



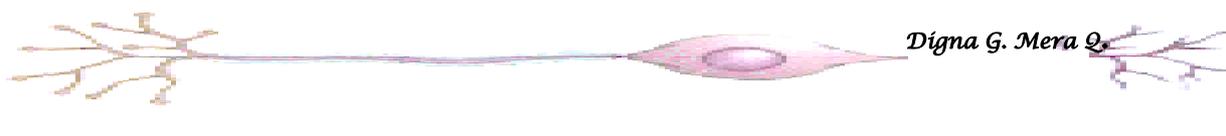
cerebral. En cambio, las vías correspondientes al ojo ocluido (sin recepción de estímulos visuales) no se desarrollan y, consecuentemente, no se establece proliferación dendrítica ni conmutación sináptica.

La capacidad neuroplástica se activa con los estímulos nerviosos, sin ellos no hay desarrollo neuronal.

El aprendizaje mediante la administración repetitiva de impulsos nerviosos también consigue desarrollar la neuroplasticidad modificando la estructura física de las áreas cerebrales estimuladas. Así se ha experimentado en primates (Merzenich, citado por E. Kandel) de forma que, al incentivar los movimientos de algunos dedos de la mano con recompensa posterior, se comprueba que la mayor estimulación de determinados dedos tiene como consecuencia un desarrollo más amplio de las áreas cerebrales que ostentan su representación somestésica, en detrimento de las áreas correspondientes a los dedos no estimulados. Estas experiencias han roto el dogma de que la representación de las partes del cuerpo en el córtex cerebral es inmutable y viene tan sólo determinada por la codificación genética

Cabe decir que la observación ya presagiaba estos hechos, pues no es de otra forma que el aprendizaje de un instrumento musical (p. Ej.: piano) en la infancia permite desarrollar una especial habilidad en el manejo de los dedos de la mano en relación a la comprensión musical que no es posible conseguir tras la adolescencia. Si, como me referiré seguidamente, las sinapsis son el sustrato físico de la memoria, al provocar con estímulos adecuados una mayor arborización dendrítica y una más extensa red de conexiones sinápticas interneuronales, puede afirmarse que al acumular información y aumentar la memoria se modifica anatómicamente la estructura cerebral. En francés dicen que "C'est en forgeant qu'on devient forgeron". Absolutamente cierto en el caso de nuestro cerebro: la función hace al órgano.

La capacidad de desarrollo neuroplástico del cerebro humano no es constante a lo largo de toda la vida, tiene un inicio frenético en los primeros meses o años de la vida para, luego, en la adolescencia estabilizarse e iniciar su declive a partir de los 20-25 años, si bien con entrenamiento adecuado puede mantenerse cierta capacidad



neuroplástica (y, por tanto, de aprendizaje) hasta edades avanzadas. Una persona sana, sin abuso de tóxicos ni problemas de hipoxia cerebral, puede extender el aprendizaje hasta algo más allá de los 80 años, en ausencia de enfermedades involutivas del cerebro. Se ha comprobado (Damasio) que personas sanas de entre 70 y 80 años mantienen buenos resultados con las pruebas de memoria, percepción y lenguaje, apreciándose tan sólo un enlentecimiento en la velocidad del pensamiento. La posibilidad de seguir memorizando a los 70 años implica el mantenimiento de la actividad neuroplástica, aunque sea con intensidad mucho menor que en los jóvenes.

Los trabajos experimentales con ratones sanos corroboran estas observaciones. Se les somete a un entrenamiento continuado, aun en edad avanzada, para que desarrollen ciertas destrezas si quieren conseguir su alimento. Esto prueba que son capaces de mantener activa su capacidad neuroplástica. Ocurre lo contrario en ratones que se recluyen aisladamente sin tener que esforzarse para conseguir el alimento. Este experimento quizá sirva, además, para explicar cómo el varón sano inactivo tras la jubilación se deteriora más rápidamente que la mujer que no sucumbe a la inactividad del varón por el simple hecho de que no existe jubilación para las tareas domésticas, que tradicionalmente las desempeña con mayor frecuencia la mujer que el hombre.

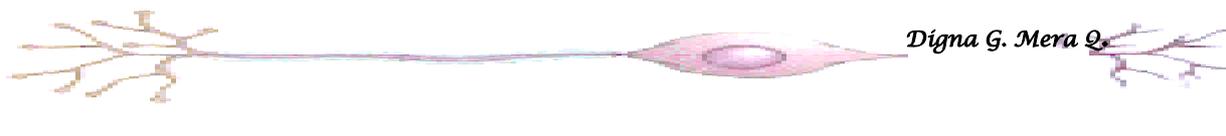
Hubel y Wiesel denominaron "período crítico" de la neuroplasticidad a la etapa vital en que existe mayor desarrollo, esto es, entre el nacimiento y la adolescencia de forma decreciente. El periodo neuroplásticamente más activo cabe situarlo entre el nacimiento y los 2-3 años. Era lógico suponer que fuera así, pues en este período el humano realiza su mayor aprendizaje sensorial, motor, equilibrio del andar, reconocimiento de personas y cosas, comprensión el lenguaje, etc. De ahí, que pueda afirmarse que esta etapa vital tiene notable trascendencia en la formación de la personalidad del individuo a partir del impacto emocional e instructivo que percibe desde su etapa de bebé. El que el niño o la niña se sienta atendido, satisfecho y estimulado influye decisivamente en la construcción de su tejido nervioso, enriqueciendo sus arborizaciones dendríticas y creando mayor contingente de sinapsis o, contrariamente, frustrando su desarrollo neuronal-sináptico en el caso de

niños deficientemente atendidos. Asimismo, la estimulación en esta primera etapa de la vida (como ya intuyeron varios psicólogos: James, Freud, Wallon, Klein, Piaget, etc.) influye notablemente en la personalidad futura del individuo, tanto por la grabación sináptica de los recuerdos satisfactorios/frustrantes como por la formación de la memoria implícita (de lo que aprendemos por influencia, mimetismo, sin percatamos del aprendizaje).

Progresivamente, va configurándose la estructura neurona-sinapsis-neurona que puede estar más o menos desarrollada y almacenar determinada memoria al llegar a la adolescencia de acuerdo con la experiencia vivida. Es lo que nos diferencia unos de otros (además del patrimonio genético) incluso entre hermanos. La estructura cerebral se forma con una u otra calidad a partir de los estímulos que se perciben tras el nacimiento.

Hoy parece aceptarse que el sustrato de la memoria es la sinapsis, el reforzamiento de la señal eléctrica en la sinapsis encierra una unidad de información (lo que en palabras de Eccles construiría una "psicon" o unidad de actividad psíquica), de donde a mayor desarrollo dendrítico y mayor desarrollo sináptico, mayor riqueza de memoria. No está de más recordar que Santiago Ramón y Cajal ya sugirió que el aprendizaje probablemente se asentaba en el reforzamiento de las sinapsis a partir de una actividad eléctrica intensa entre las dos neuronas conectadas. Pero fue a partir de los años cincuenta de este siglo cuando Donald Hebb estableció los principios del reforzamiento de la sinapsis como base de la fijación de la memoria.

En la transmisión neuronal del estímulo eléctrico las dendritas reciben el impulso desde las terminales del axón de la neurona aferente. Cuanto más ramificadas sean las dendritas de una neurona, más sinapsis puede llegar a establecer. Puede recibir más señales, almacenar más memoria y desencadenar mayor número de potenciales que transmitan nuevos impulsos a otras neuronas. Una estructura simple tiene poca capacidad de memoria y es débil para el reenvío de señales, mientras que una estructura ramificada, en la que han crecido muchas prolongaciones dendríticas y se han alargado los axones y sus terminales, consigue resultados más complejos y de mayor calidad. Una neurona puede establecer millares de sinapsis con otras



neuronas, las cuales establecen otros tantos miles de millones de sinapsis con otras que convierten el cerebro en una compleja red de conexiones con muchos billones de puntos de contacto o sinapsis, que fijan unidades de información. Este gran conjunto de redes y sinapsis constituye un banco de datos de inmenso potencial, cuyos límites aún no han sido establecidos.

Carla Shatz resume las ventajas de la neuroplasticidad en el desarrollo y conmutación del cerebro: "[...] la maduración del sistema puede modificarse y ajustarse con precisión a partir de la experiencia, lo que permite grandes posibilidades de adaptación al medio. Además, la actividad neuroplástica es más eficiente (más económica) desde una perspectiva genética, pues la determinación y programación con todo detalle de cada conexión neural mediante marcadores (guías) moleculares del contingente genético (del DNA) precisería un número ingente de genes en función de los billones de conexiones sinápticas que se acaban formando en el cerebro. Así pues, el sistema de la neuroplasticidad es más fácil y más barato".

La capacidad de un adulto para orientar su percepción o para la destreza en la coordinación del movimiento no es una capacidad innata, sino que precisa un cierto período de estímulos, ejercicios repetidos y experiencia en la infancia y adolescencia. Los niños que no han sido convenientemente estimulados y adiestrados en el movimiento o en el lenguaje cuando llegan a adultos no pueden adquirir estas habilidades, lo mismo que quienes no aprenden a defenderse en la infancia sucumben más fácilmente en la adultez, como bien estudió Bettelheim en su trabajo sobre los soldados israelíes. En situación de desafío bélico, sucumbían con mayor facilidad los soldados criados en los kibutz que los niños que habían crecido en familias convencionales y corretearon por las calles de sus pueblos.

Para terminar estos comentarios sobre la neuroplasticidad conviene hacer una breve referencia al sueño y a los ensueños. El sueño, en especial la fase REM (Rapid Eyes Mouvement) durante la cual tienen lugar los sueños, desempeña un importante papel en la neuroplasticidad y, por tanto, en el aprendizaje y la memoria.



Es conocido que los bebés duermen un amplio espacio del día, con extensas fases de sueño REM (más cuando reciben lactancia materna -por ser mayor la satisfacción- que con lactancia artificial) y a medida que progresamos en edad las horas de sueño disminuyen, las fases REM son más cortas, hasta que al llegar a la vejez el sueño se torna precario. Así mismo, se ha observado que en los adolescentes las fases REM son más extensas cuando los jóvenes se ponen a estudiar con intensidad que cuando no lo hacen (Jouvet, Culebras). Estas observaciones se han relacionado con la función de la fase REM en el aprendizaje. La fase REM puede tener una función facilitadora de la neuroplasticidad, propiciando el desarrollo de las arborizaciones dendríticas y el establecimiento de contactos sinápticos interneuronales. Al mismo tiempo, la actividad onírica (los sueños) puede que tenga la función de filtrar las percepciones almacenadas en primera instancia y, según su contenido emocional (reforzamiento amigdalár de la memoria), se pasa o no a grabar lo percibido en la memoria a largo plazo, mediante el mecanismo sináptico conocido por LTP (Long Term Potentiation). Así, el sueño y los sueños desempeñarían una función de criba acerca de lo que es importante o superfluo para recordar, descartando las informaciones innecesarias o emocionalmente no deseadas. En cuanto a estas últimas, puede plantearse aún otra hipótesis: si bien puede tratarse de percepciones no deseadas, cabe que tengan un suficiente apoyo emocional para quedar vinculadas en alguna forma de memoria, en este caso serían informaciones que se transferirían a un banco de datos protegido (o memoria inconsciente) que se encargaría de almacenar experiencias poco agradables o poco convenientes de acuerdo a los patrones culturales, quedando en la memoria inconsciente, desde donde pueden influir nuestro pensamiento y actitudes de forma poco controlable.

Existen suficientes estudios clínicos y experimentales para afirmar que el sistema límbico tiene una función primordial en el mecanismo de formación de la memoria. La estructura hipocámpica constituye la entrada de la grabación mnésica, que a su vez vendría determinada por la integridad de las otras estructuras límbicas (septum y amígdala), de manera que la vinculación emocional (función amigdalár) de una percepción sería la garantía (para bien o para mal) de su grabación en la memoria. Por el contrario, en las lesiones límbico-amigdalares el aprendizaje queda gravemente dificultado, como he mencionado anteriormente.

La Investigación sobre los Hemisferios Cerebrales

Hasta mediado del Siglo XIX los investigadores todavía no habían advertido la especialización de los hemisferios cerebrales. Los primeros hallazgos, en este sentido, se deben al médico francés Paul Broca y al neurofisiólogo alemán Cari Wernicke (citado por Herrmann, 1989; Wittrock, 1977; VerLee, 1986), quienes a partir de sus observaciones clínicas en pacientes con daños cerebrales (legaron a la conclusión de que había una relación directa entre el daño de ciertas zonas del cerebro y la pérdida de la capacidad de hablar. Específicamente, Broca observó, en 1865, que las lesiones en cierta zona de la parte izquierda del cerebro producían, casi invariablemente, trastornos en el habla, en tanto que ello no corría con las lesiones en la misma zona del hemisferio derecho.

Posteriormente, en 1874, Wernicke identificó otra región, diferente a la ya descubierta por Broca, relacionada con otro tipo de dificultad en el habla. De nuevo, constató que el lenguaje sólo era afectado por una lesión en el hemisferio izquierdo. En ambos casos, los investigadores determinaron que la incapacidad no estaba relacionada con los músculos productores del habla, sino que cada zona intervenía en su proceso mental básico necesario para la producción de un lenguaje articulado y con significado.

Los hallazgos anteriores no sólo permitieron confirmar la diferenciación funcional de los dos hemisferios cerebrales, sino que hicieron pensar en el cerebro izquierdo además, de ser diferente, era también superior al derecho, por el hecho mismo de estar asociado con la capacidad de hablar. Así surgió la teoría de la dominancia cerebral. Esta teoría parecía estar respaldada por el hecho de que en la mayoría de las personas la mano derecha (controlada por el hemisferio izquierdo) es la dominante, lo cual llevó a pensar que el hemisferio derecho no jugaba ningún papel importante en el pensamiento.

Fue después de la Segunda Guerra Mundial que se llegó a determinar, en soldados con lesiones cerebrales, que el daño de ciertas zonas del hemisferio derecho

producía dificultades en ciertas funciones del organismo. VerLee (1986) ha resumido tales hallazgos en los términos siguientes:

Si bien los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho conservan su capacidad verbal, a menudo experimentaban una extrema distorsión espacial; muchos tenían gran dificultad en encontrar los lavados (cuarto de baño) o bien eran incapaces de hallar la sala de estar. Les costaba vestirse solos y era frecuente que se pusieran prendas al revés o que metieran una extremidad en la manga o pierna que no le correspondía. Los dibujos también denotaban serios problemas con las relaciones espaciales, demostrando una gran desorganización y distorsión de relaciones entre diversos elementos.

NEUROCIENCIA Y EDUCACION

Los estudios revelaron, además, que el hemisferio derecho era superior al izquierdo en la discriminación entre colores y formas, lo cual ocurría no sólo con el campo visual sino también con los demás sentidos; por ejemplo, los pacientes con lesiones en el hemisferio derecho tenían dificultad para discriminar cuál de dos presiones en el cuerpo era más intensa o para saber con exactitud donde había sido pinchados con un alfiler (discriminación táctil). También tenían problemas para familiarizarse con laberintos cuando se les vendaban los ojos (VerLee, 1986). Los hallazgos antes reportados sobre la especialización de los hemisferios cerebrales quedaron confirmados con los resultados de las investigaciones de Roger Sperry y colaboradores del Instituto Tecnológico de California, quienes en la década de los años 60 diseñaron la técnica de la comisurotomía (corte del cuello caloso) y la aplicaron, por primera vez, con gatos para estudiar el funcionamiento de los dos hemisferios por separado. Los resultados de tales investigaciones le permitieron a Sperry ganar un premio Nobel de Medicina en 1981.

Al aplicar la técnica anterior con sujetos epilépticos crónicos encontraron que la comisurotomía no alteraba la conducta de los pacientes: es decir, los sujetos mantenían su comportamiento habitual o normal. Esto se explica porque en la mayor parte de sus experiencias cotidianas, los dos hemisferios reciben el mismo tipo de información. Sin embargo, cuando los investigadores manipularon la presentación

de información de modo que esta llegase sólo a un hemisferio, fue cuando se pudo explorar la diferencia en el funcionamiento de los dos lados del cerebro.

Los resultados de estas investigaciones permitieron conocer muchos aspectos relacionados con el control de la conducta, por ejemplo, que el lado izquierdo del cuerpo está controlado principalmente por el hemisferio derecho, y que el lado derecho está controlado, sobre todo, por el izquierdo. Por consiguiente, los estímulos a partir de la mano, la pierna y el oído derecho son procesados primordialmente por el hemisferio izquierdo y viceversa. No obstante, los estímulos visuales son procesados simultáneamente por los dos hemisferios, ya que cada ojo envía información a ambos lados del cerebro.

Otras investigaciones estuvieron orientadas a determinar el intercambio de información entre los dos hemisferios. El primer resultado importante fue que tal intercambio quedaba completamente interrumpido una vez efectuada la comisuroctomía. Sin embargo, se encontró que la información sensorial (visual, táctil, auditiva, olfativa) presentada a un hemisferio podía ser procesada en esa mitad del cerebro, aun cuando cada uno de tales procesos fueron realizados fuera del campo consciente del otro lado del cerebro. Esta observación confirmó los resultados preliminares obtenidos con sujetos animales, pero estos resultados fueron más dramáticos, puesto que es en el hemisferio izquierdo donde normalmente se procesa el lenguaje natural y los mecanismos del discurso. Todos los procesos que se llevan a cabo en este hemisferio pueden ser en forma verbal fácilmente descritos por los pacientes; mientras que la información presentada al hemisferio derecho es indescriptible. En consecuencia, fue sólo a través del uso de técnicas especiales de evaluación desarrollados por estos investigadores con tal propósito, que se pudo describir que. El hemisferio derecho tiene una rica e independiente vida mental y que es capaz de experiencia. La mayoría de las actividades mentales que desarrolla el lado izquierdo del cerebro.

En uno de los experimentos realizados con personas sanas se proyectó la palabra "Spoon" (cuchara) en el campo visual izquierdo (hemisferio derecho); y cuando se le preguntó al sujeto qué estaba viendo, no pudo responder. Sin embargo, usando la

mano izquierda, él fue capaz de identificar el objeto con referencia ("Spoon") dentro de un grupo constituido por diferentes elementos, sin necesidad de ver dichos elementos, simplemente fue capaz de reconocer la forma del objeto a través de la sensación táctil. No obstante, cuando se le preguntó qué objeto tenía en la mano, su respuesta fue: "no So sé", lo cual llevo a la conclusión de que el hemisferio derecho si bien es capaz de reconocer una palabra, en este caso el término "cuchara" y de encontrar una cuchara real, pero no es capaz de describir su funcionamiento con palabras.

Los resultados del experimento anterior apoyan el modelo de funcionamiento hemisférico sugerido por los estudios de pacientes con lesiones cerebrales. La mano derecha comunica con el hemisferio izquierdo verbal, y así el sujeto puede describir verbalmente su contenido. La mano izquierda comunica con el hemisferio derecho, pero puesto que la capacidad verbal de éste es limitada, el sujeto no puede dar una respuesta verbal. Ello pone en evidencia que la falta de una respuesta verbal no indica una carencia de conocimientos sino tan sólo una dificultad para expresar dicho conocimiento verbalmente. Estos resultados sugieren que mientras el hemisferio izquierdo presenta una mayor capacidad para procesar informar verbal que el hemisferio derecho, éste es superior al primero en el manejo de las relaciones espaciales.

En resumen, se podría decir que a través de las investigaciones en el área de la neurociencia se ha podido establecer que muchas de las habilidades mentales específicas son lateralizadas; es decir, son llevadas a cabo, son apoyadas y coordinadas en uno u otro de los dos hemisferios cerebrales. Así tenemos que la capacidad de hablar, escribir, leer y de razonar con números es fundamentalmente una responsabilidad del hemisferio Izquierdo en muchas personas. Mientras que la capacidad para percibir y orientarse en el espacio, trabajar con tareas de geometría, elaboración de mapas mentales y la habilidad para rotar mentalmente formas o figuras son ejecutadas predominante-mente por el hemisferio derecho.

La diferencia de procesamiento de los dos hemisferios puede ser establecida de la manera siguiente: por una parte, el hemisferio izquierdo procesa secuencialmente,

paso a paso. Este proceso lineal es temporal, en el sentido de reconocer que un estímulo viene antes que otro. La percepción y la generación verbales dependen del conocimiento del orden o secuencia en el que se producen los sonidos. Este tipo de proceso se basa en la operación de análisis. Es decir, en la capacidad para discriminar las características relevantes, para reducir un todo a sus partes significativas.

El hemisferio derecho, por otra parte, parece especializado en el proceso simultáneo o de proceso en paralelo; es decir, no pasa de una característica a otra, sino que busca pautas y ges-talts. Integra partes componentes y las organiza en un todo. Se interesa por las relaciones. Este método de procesar tiene plena eficiencia para la mayoría de las tareas visuales y espaciales y para reconocer melodías musicales, puesto que estas tareas requieren que la mente construya una sensación del todo al percibir una pauta en estímulos visuales y auditivos.

De acuerdo con VerLee (1986), lo que fundamentalmente diferencia a los dos hemisferios cerebrales, en cuanto a las funciones que realizan, es su estilo de procesamiento de información. En este sentido, ella aclara que el hecho de que el estilo de procesamiento del hemisferio izquierdo sea más eficiente cuando trata de un tipo de información temporalmente organizada, como el lenguaje, no significa que el lenguaje este situado en el lado izquierdo del cerebro. De la misma manera señala que el pensamiento viso-espacial no radica en el hemisferio derecho, sino que éste se especializa en una modalidad de proceso que percibe y construye pautas; en consecuencia, es más eficiente en las tareas viso-espaciales.

La Teoría del Cerebro Triuno

La teoría del cerebro triuno propuesta por MacLean (1978, 1990) presenta otra visión del funcionamiento del cerebro humano y sus implicaciones para la educación. Sin embargo, esta conceptualización no es opuesta a la de la dominación cerebral, por el contrario, la complementa y amplía. Esta teoría ha sido desarrollada a partir de estudios fisiológicos realizados con animales. MacLean considera que el cerebro humano está formado por tres cerebros integrados en uno. Estos cerebros



son; (a) el reptiliano; (b) el sistema límbico; y (e) la neocorteza. Cada una de estas áreas del cerebro ejerce diferentes funciones que, en última instancia, son responsables por la conducta humana.

El Cerebro Reptiliano

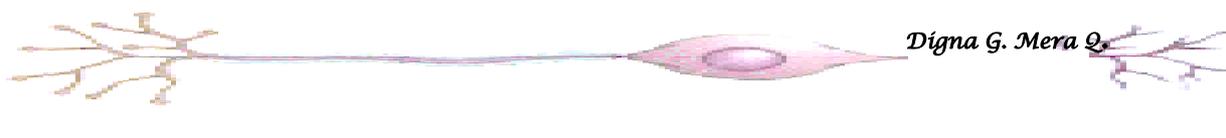
Esta parte del cerebro está formada por los ganglios basales, el tallo cerebral y el sistema reticular. Es el responsable de la conducta automática o programada, tales como las que se refieren a la preservación de la especie y a los cambios fisiológicos necesarios para la sobrevivencia. Algunas veces, es denominado complejo reptiliano porque es típico de los reptiles y tiene un papel muy importante en el control de la vida instintiva.

En consecuencia, este cerebro no está en capacidad de pensar, ni de sentir, su función es la de actuar, cuando el estado del organismo así lo demanda.

Desde un punto de vista evolutivo, el cerebro reptiliano es el más primario y está muy relacionado con la piel y con los poros. Esta área del cerebro controla las necesidades básicas y la reacción de "luchar o volar", la cual se refiere a los cambios en el funcionamiento fisiológico que acompañan al estrés o a la amenaza.

El complejo reptiliano, en los seres humanos, incluye conductas que se asemejan a los rituales animales como el anidarse o aparearse. La conducta animal está en gran medida controlada por esta área del cerebro. Se trata de un tipo de conducta instintiva programada y poderosa y, por lo tanto, es muy resistente al cambio.

En el cerebro reptiliano se procesan las experiencias primarias, no-verbales, de aceptación o rechazo. Aquí se organizan y procesan las funciones que tienen que ver con el hacer y el actuar lo cual incluye: las rutinas, los valores, los hábitos, la territorialidad, el espacio vital, condicionamiento, adicciones, rituales, ritmos, imitaciones, inhibiciones y seguridad. En síntesis, este cerebro se caracteriza por la acción.



El Sistema Límbico

De acuerdo con Maclean, el segundo cerebro está representado por el sistema límbico, cuya función principal es la de controlar la vida emotiva, lo cual incluye los sentimientos, el sexo, la regulación endocrina, el dolor y el placer. Anatómicamente está formado por los bulbos olfatorios, el tálamo (placer-dolor), las amígdalas (nutrición, oralidad, protección, hostilidad), el núcleo hipotalámico (cuidado de los otros, características de los mamíferos), el hipocampo (memoria de largo plazo), el área septal (sexualidad) y la pituitaria (directora del sistema bioquímico del organismo). Puede ser considerado como el cerebro afectivo, el que energiza la conducta para el logro de las metas. El desbalance de dicho sistema conduce a estados agresivos, depresiones severas y pérdida de la memoria, entre otras enfermedades.

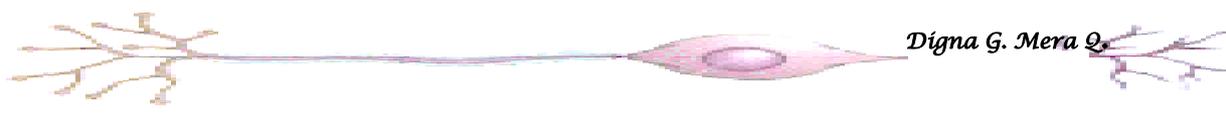
La investigación en esta área parece apoyar la noción de que toda la información que penetra al organismo es supervisada y controlada por el sistema límbico, lo cual constituye una función vital para la sobrevivencia.

La Neocorteza

El tercer cerebro está constituido por la neocorteza, la cual está conformada por los dos hemisferios en donde se llevan a efecto los procesos intelectuales superiores. De allí que la neocorteza se la identifique, también, como el cerebro que dirige la vida intelectual.

La neocorteza se convierte en el foco principal de atención en las lecciones que requieren generación o resolución de problemas, análisis y síntesis de información, del uso del razonamiento analógico y del pensamiento crítico y creativo.

Las dos características básicas de la neocorteza son: (a) la “visión”, la cual se refiere al sentido de globalidad, síntesis e integración con que actúa el hemisferio derecho; y (b) el análisis, que se refiere al estilo de procesamiento del hemisferio izquierdo, el cual hace énfasis en la relación parte-todo, la lógica, la relación causa-efecto, el razonamiento hipotético y en la precisión y exactitud.



La Teoría del Cerebro Total

Herrmann (1989), basado en los estudios previos sobre la dominancia cerebral (Sperry, 1973) y en la teoría del cerebro triuno (MacLean, 1977); así como en los resultados de sus propias investigaciones, utilizando equipos de retroalimentación biológica (biofeedback) y de electroencefalografía, ha replanteado el problema de la dominancia cerebral (Ruiz-Bolívar y Cois., 1994). El ha propuesto la teoría del cerebro total que se expresa en un modelo que integra la neocorteza (hemisferios derecho e izquierdo) con el sistema límbico. Concibe esta integración como una totalidad orgánica dividida en cuatro áreas o cuadrantes a partir de cuyas interacciones se puede lograr un estudio más amplio y completo de la operatividad del cerebro y sus implicaciones para la creatividad y el aprendizaje.

Cada una de las áreas cerebrales o cuadrantes realiza funciones diferenciadas. Así, el lóbulo superior izquierdo (Cuadrante A) se especializa en el pensamiento lógico, cualitativo, analítico, crítico, matemático y basado en hechos concretos. Por su parte, el lóbulo inferior izquierdo (Cuadrante B), se caracteriza por un estilo de pensamiento secuencial, organizado, planificado, detallado y controlado, el lóbulo inferior derecho (Cuadrante C) se caracteriza por un estilo de pensamiento emocional, sensorial, humanístico, interpersonal, musical, simbólico y espiritual. Finalmente, el lóbulo superior derecho (Cuadrante D), se destaca por su estilo de pensamiento conceptual, holístico, integrador, global, sintético, creativo, artístico, espacial, visual y metafórico.

Las cuatro áreas antes señaladas se recombinan y forman, a su vez, cuatro nuevas modalidades de pensamiento, estas son: (a) realista y del sentido común formado por las áreas A y B (hemisferio izquierdo); (b) idealista y kinestésico, constituido por las áreas C y D (hemisferio derecho); (c) pragmático o cerebral, conformado por los cuadrantes o áreas A y D; y (d) instintivo y visceral formado por las áreas B y C (sistema límbico).

Herrmann llega a la validación de su modelo a partir del análisis factorial de las respuestas de un cuestionario aplicado a una muestra de más de 100.000 ciudadanos

norteamericanos. Dicho cuestionario estaba formado por ítemes que representaban las diferentes funciones cerebrales que típicamente utilizan los individuos en situaciones académicas, laborales, de recreación y de la vida diaria. En cada caso, se le pide al sujeto indicar su preferencia por tal o cual función, a objeto de identificar cuál es la tendencia de su dominancia con respecto a cada cuadrante.

La muestra estudiada por Herrmann indica que el 6% de los sujetos tenían una dominancia simple, es decir, su estilo de pensamiento estaba claramente enmarcado en uno de los cuatro cuadrantes; el 60% tenía una dominancia doble; o sea que su estilo de pensamiento se ubica por igual en algunas de las siguientes posibles combinaciones: A-B; C-D, A-D; A-C y B-C. El 30% tenía dominancia triple; es decir, su estilo de pensamiento era múltiple y caía en algunas de las siguientes posibilidades. A-B-C; B-C-D, C-D-A y D-A-B; mientras que sólo el 3% tenía cuádruple dominancia. De acuerdo con esta estadística, el 94% de los sujetos tenía dominancia en más de un área de pensamiento.

En una de las aplicaciones del modelo del cerebro total se ha encontrado que existe una relación claramente definida entre el tipo de dominancia y la preferencia ocupacional. Al respecto, Herrmann ha reportado que las personas que tienen dominancia primaria en el cuadrante A, tienden a seleccionar ocupaciones tales como: ingeniero, médico, abogado, banquero, físico, químico, biólogo y matemático, entre otras.

Las personas que tienen dominancia en el cuadrante B, prefieren ocupaciones tales como las de: planificador, administrador, gerente y contador. Los del cuadrante C, se ubican en ocupaciones como: maestro, comunicador social, enfermero y trabajador social; mientras que quienes tienen dominancia en el cuadrante D, se deciden más por las siguientes ocupaciones: arquitecto, pintor, literato, compositor, diseñador gráfico, escultor y músico.

Hasta aquí se ha presentado una descripción breve de las características más resaltantes de los tres modelos de funcionamiento cerebral reportados en la literatura (bio-hemisférico, cerebro triuno y cerebro total). A continuación se discutirá la

importancia que los hallazgos reportados en la literatura de la neurociencia tienen para la educación.

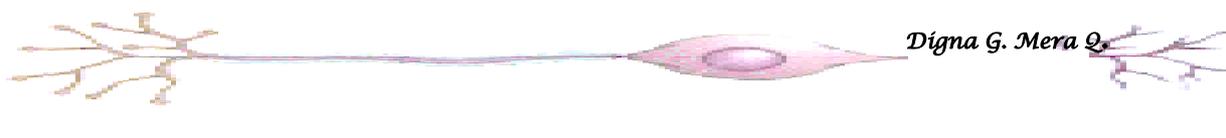
Estimulación del Hemisferio Derecho

Una de las enseñanzas que los educadores deben aprender, de los hallazgos reportados sobre la investigación en el área de la neurociencia, es que la efectividad de la instrucción aumenta en la medida en que el contenido se presenta no solo en a modalidad verbal tradicional (estímulo al hemisferio izquierdo) sino también en la modalidad no verbal o figural (gráfica, imaginal, pictórica u otra), lo cual contribuirá a estimular el hemisferio derecho.

Lo anterior lleva a plantear la necesidad de utilizar en el aula de clase una estrategia instruccional mixta que combine las técnicas secuenciales, lineales, con otros enfoques que permitan a los alumnos ver pautas, hacer uso del pensamiento visual y espacial, y tratar con el todo, además de las partes. Al respecto, se podría utilizar las siguientes, estrategias de enseñanza: el pensamiento visual & fantasía, el lenguaje evocador, metáfora, la experiencia dilecta, el aprendizaje multi-sensorial y la música.

Cerebro Tríuno y Educación

Como ya se ha señalado, MacLean (1978, 1990) en su teoría del cerebro triuno interpreta el cerebro como un sistema formado por tres subsistemas: el reptiliano, el límbico y la neocorteza, los cuales interaccionan permanentemente para la producción de la conducta. Esta conceptualización enfatiza una visión holísticas del comportamiento en temimos de sus procesos determinantes; de allí que considere que no es apropiado un estudio de dicho comportamiento a partir de tos procesos parciales cognitivos o motivacionales que lo producen, sino como una totalidad. En consecuencia, comprender esta conceptualización del funcionamiento del cerebro tiene importantes implicaciones para la educación, por cuanto le puede servir al docente como base teórica para una interpretación más adecuada del proceso interactivo que ocurre en el aula de clase y para desarrollar un sistema de instrucción integrado que tome en cuenta las diferentes áreas del cerebro.



Para ilustrar el planteamiento anterior, Nummela y Rosengren (1986) plantean que se puede dar el caso de que un niño pudiera estar vivenciando un sentimiento de ira debido a una pelea con uno de sus compañeros al mismo tiempo que podría estar tratando de comprender una instrucción compleja para la realización de una tarea. Este tipo de situación no es nueva: sin embargo, en el pasado su tratamiento era generalmente por separado; por ejemplo, el área afectiva era tratada independientemente de la dimensión cognitiva y viceversa.

Numera y Rosengren consideran que toda nueva Información, o aprendizaje en general, envuelve un contenido emocional o está asociado con algún contexto emocional. De allí que cuando un docente quiere que un alumno aprenda algo, el sentimiento del estudiante hacia el educador, la escuela y la materia, interaccionan con su habilidad para procesarla nueva información.

Por ejemplo, un estudiante que perciba el ambiente o clima de la clase como inseguro, hostil o amenazante, en lugar de estimulante, excitante o retador, experimentará una interferencia emocional en su intento por aprender.

Por su parte, Lozanov (1978) ha señalado que existen barreras para aprender, las cuales actúan como filtros emocionales que determinan la aceptación o rechazo de la nueva información por parte del estudiante. Estas barreras actúan como alarmas que se activan automáticamente, con un propósito de auto protección y están relacionadas con fuentes externas de estímulos o con los estímulos propiamente dichos.

Lozanov piensa que la barrera surge cuando el estudiante percibe una falta de confianza en el docente: (a) como persona o como autoridad: (b) en cuanto a la habilidad intelectual y dominio del contenido de la lección; o (c) en relación con cualquiera pregunta que pueda estar reñida con cuestiones religiosas o morales o con sistemas de creencias. El considera que estas barreras existen en forma permanente, tanto a nivel consciente como inconsciente, y cuando un estudiante las vivencia el foco de la atención se desplaza desde la lección y el profesor, hacia los sentimientos y fantasías internas.

La investigación en esta área parece apoyar la noción de que los sentimientos y el aprendizaje son inseparables, lo cual plantea la necesidad de que los docentes sean más sensibles a las barreras emocionales del aula de clase que potencialmente amenaza la calidad de la instrucción. En consecuencia, los docentes deben propiciar un clima psico-afectivo agradable, armónico y emocionalmente cálido que haga propicia una efectiva interacción docente-alumnos, y alumno-alumnos.

La enseñanza principal que los educadores deben derivar de esta teoría del cerebro triuno es la conveniencia de desarrollar estrategias instruccionales integradas, basadas en una nueva conceptualización del proceso de enseñanza-aprendizaje, que tome en cuenta que el alumno puede vivenciar el aprendizaje a diferentes niveles al mismo tiempo, incluyendo el nivel inconsciente, y que estos procesos están en permanente actividad; es decir, los tres cerebros (reptiliano, límbico y neocorteza) influyen complementariamente en la efectividad del aprendizaje.

Cerebro Total y Educación

Del modelo de Herrmann se pueden deducir tres implicaciones principales para la educación. En primer lugar, el mismo podría ser utilizado como criterio para diseñar e instrumentar políticas de selección de estudiantes para la carrera de formación docente.

Ello permitiría admitir alumnos mejores dotados para el estudio y desarrollo de la profesión de educador.

En segundo lugar, como criterio para la administración del currículo en la carrera de formación docente. Esto permitiría formar teórica y metodológicamente en este campo, a los estudiantes de formación docente.

En tercer lugar, como criterio para fundamentar programas de entrenamiento de docentes en servicio; de esta manera los educadores se capacitarían para orientar el

diseño y la práctica instruccional, de acuerdo con los postulados de este modelo, lo cual contribuiría a mejorar la calidad de la enseñanza y del aprendizaje.

De la exposición anterior se derivan dos conclusiones básicas, ellas son:

1.- La neurociencia constituye un nuevo paradigma que permite analizar y explicar el comportamiento humano inteligente, desde tres perspectivas teóricas diferentes, pero que, al mismo tiempo, son complementarias. La característica más destacada en cada uno de los modelos presentados es la holonomía.

Esta condición se expresa en el mecanismo de funcionamiento del cerebro en el cual relaciona las partes con el todo; es decir, existen hemisferios, áreas o cuadrantes que cumplen funciones específicas, que caracterizan el comportamiento humano, pero éste, a su vez, requiere de todo el cerebro, para operar de manera óptima.

2.- Los hallazgos de la neurociencia tienen implicaciones para la teoría y la práctica educativa. En el primer caso, al ofrecer explicaciones novedosas que permiten profundizar en el conocimiento acerca de las condiciones bajo las cuales el aprendizaje puede ser más efectivo.

Desde el punto de vista de la práctica educativa, porque permitiría fundamentar el diseño de estrategias instruccionales no convencionales dirigidas a atender las diferentes dimensiones y el desarrollo de la creatividad.

2.5.- Estimulación Infantil.

A pesar de su enorme complejidad, el cerebro de un bebé es el órgano menos formado en el momento de su nacimiento, ya que la estrechez del canal del parto limita en gran medida su volumen, Durante los próximos años, su cerebro crecerá de manera notoria, al igual que el resto de sus órganos, pero lo hará de una forma significativamente diferente, Así como los pulmones ya son capaces de llevar a cabo su misión desde el parto, y simplemente van aumentando su tamaño para obtener el

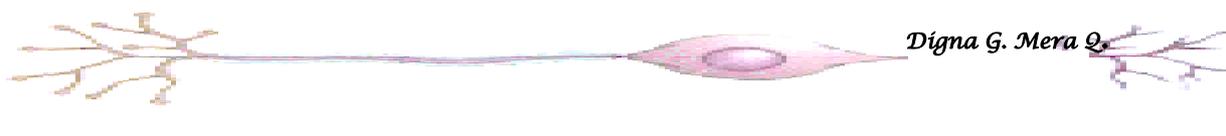
oxígeno necesario para un cuerpo cada vez mayor, el cerebro no sólo crece físicamente, sino que también se transforma internamente,

Cuando un bebé nace, su cerebro es un enorme conjunto de neuronas, a la espera de formar la intrincada estructura cerebral que de adulta le permitirá hablar, leer, razonar y sentir todo tipo de emociones. Algunas de las neuronas ya tienen una misión específica y su funcionamiento ha sido activado por los genes para llevar a cabo las tareas básicas para la supervivencia fuera del vientre materno, como el respirar, llorar o succionar, Pero existen billones de neuronas que aún no han sido activadas y Que tienen la potencialidad de formar parte de cualquier proceso cerebral futuro.

Tan o más importantes que las neuronas son las conexiones que entre ellas se establecen para formar los circuitos o redes neuronales, Si bien una neurona aislada realiza una misión simple, millones de ellas interconectadas entre sí son capaces de realizar las más complejas tareas, Por introducir un símil, cualquier órgano de nuestro cuerpo está formado por millones de células, aunque cada célula es incapaz por si misma de llevar a cabo la función del órgano del que forma parte, Es, por tanto, el conjunto de neuronas y sus conexiones lo que establece la auténtica potencialidad del cerebro humano.

Se estima que el cerebro de un adulto tiene algo más de cien mil millones de neuronas, cada una de las cuales se conecta con varios miles. Si hacemos un simple cálculo, veremos que en total hay algo así como cien billones de interconexiones en nuestra cabeza, Teniendo en cuenta este dato, la idea clásica de que el cerebro de un adulto está inexorablemente determinado por sus genes no se sostiene. De los aproximadamente 100,000 genes del genoma humano la mitad están relacionados con la formación y el desarrollo del sistema neuronal, Es, por tanto, imposible codificar toda la complejidad de un cerebro adulto en tan solo 50,000 genes heredados.

La única posibilidad que cabe pensar es que la genética determina la configuración general del sistema nervioso y del cerebro, pero que hay otro factor que es el

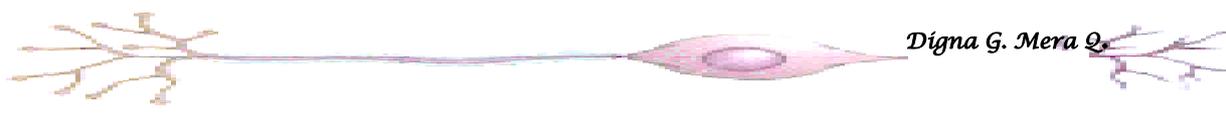


verdadero responsable del complejo entramado de neuronas y conexiones en la edad adulta; el entorno. Todos disponemos de terminaciones nerviosas de la cabeza a los pies, y se ha visto que funciones específicas, como el habla o el reconocimiento visual, se localizan en áreas bien definidas de nuestro cerebro, Es evidente que la genética marca esta configuración, pero serán los cientos de miles estímulos externos que recibirá un bebé en sus primeros años lo que acabará de perfilar sus circuitos cerebrales.

Parece, pues, que la experiencia durante los primeros años de vida no son tan solo recuerdos, sino que es fundamental en la construcción del cerebro, Existe no obstante otro factor muy importante a considerar; el tiempo, Como se ha podido comprobar tras numerosos ensayos, el tiempo en que es posible estimular una determinada área neuronal para influir en la creación de interconexiones está limitado. Es lo que se conoce como la ventana de oportunidad, Habitualmente la ventana se abre en el momento del nacimiento (aunque puede ser incluso antes o un poco después) y se cierra irremediamente tras un periodo de tiempo determinado.

En los años 70 se realizó un experimento con gatitos, A un gatito sano se le tapó un ojo desde su nacimiento durante varias semanas. Tras destaparlo se comprobó que el gatito no tenía visión en ese ojo ni fue capaz de adquirirla con posterioridad. Se vio que el número de conexiones entre la retina del ojo tapado y la parte del cerebro responsable de la visión era minúsculo en comparación con el ojo destapado. La conclusión estaba clara; es necesario proporcionar los estímulos adecuados durante un periodo de tiempo preciso para que la estructura cerebral se forme correctamente.

Al parecer nuestro cerebro actúa bajo el principio "úsalo o piérdelo para siempre" Si no se produce la estimulación de un área a tiempo, las neuronas mueren y ya no resulta posible recuperar esa función. La ventana de oportunidad varía de acuerdo con la función cerebral de que se trate. Así, los sentidos como la vista y el oído cierran su ventana de oportunidad mucho antes que la capacidad para sentir emociones o el comportamiento.



Estimulación temprana

¿Alguna vez te has preguntado el motivo por el que los seres humanos dependemos de los padres durante tanto tiempo en comparación con el resto de animales? La razón básica estriba en nuestro cerebro., cuya maduración requiere mucho más tiempo que el de la mayoría de especies, Todos hemos visto imágenes de animales que a las pocas horas de nacer ya caminan al lado de sus madres sin aparente dificultad. Desde luego la supervivencia de un cervatillo resultaría muy difícil si éste no fuera capaz de seguir a su madre, que continuamente se está desplazando en busca de pastos frescos, Ni que decir tiene si no pudiera correr a las pocas semanas ante la presencia de un depredador.

Un bebé, sin embargo, tarda algo más de un año en empezar a caminar, por lo que su supervivencia depende en extremo de la protección de la madre, El caminar no es una habilidad innata que posea el bebé, sino que es el resultado de un aprendizaje. Un recién nacido sólo muestra un limitadísimo conjunto de capacidades si las comparamos con las que irá adquiriendo con el transcurso de los años., Y la mayoría de habilidades que posee están relacionadas con su supervivencia; succionar para poder alimentarse, llorar para atraer la atención de su madre, o cerrar las manos para intentar aferrarse a aquello que las toca.

Esta total indefensión es consecuencia de un cerebro aún por formar, Pero esta circunstancia que puede parecer en principio negativa conlleva, en realidad, una enorme ventaja; el bebé será capaz de adaptarse mucho mejor al entorno y a las circunstancias cambiantes que cualquier otro animal cuyo cerebro ya esté programado en el momento de nacer. Disponer de un cerebro moldeable es lo que ha permitido a la especie humana progresar y sobrevivir incluso ante las condiciones naturales más adversas,

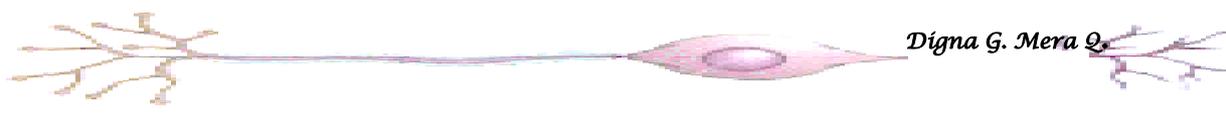
La estimulación temprana tiene por objetivo aprovechar esta capacidad de aprendizaje y adaptabilidad del cerebro en beneficio del bebé. Mediante diferentes ejercicios y juegos su intención es la de proporcionar una serie de estímulos repetitivos, de manera que se potencien aquellas funciones cerebrales que a la larga resultan de mayor interés. No sólo se trata de reforzar aspectos intelectuales, como

su capacidad para la lectura o el cálculo matemático, sino que la estimulación temprana también contempla los aspectos físicos, sensoriales y sociales del desarrollo.

La estimulación temprana se basa en la repetición de lo que se viene a llamar unidades de información o bits, Al igual que todos los niños aprenden a hablar por si mismos (a base de oír diariamente los sonidos del lenguaje), su cerebro es capaz de adquirir toda otra serie de conocimientos mediante la repetición sistemática de estímulos o ejercicios simples, Con la repetición se consigue reforzar las áreas neuronales de interés, Por ejemplo, para que un bebé gatee es necesario que controle el llamado patrón cruzado, esto es., la capacidad de coordinar su mano derecha con su pie izquierdo (y viceversa) y así avanzar. Nuestro cerebro está dividido en dos hemisferios, izquierdo y derecho, cada uno de los cuales controla la parte opuesta del cuerpo. Pues bien, los ejercicios de gateo refuerzan el patrón cruzado y, por tanto, ayudan a mejorar la coordinación entre los dos lados de nuestro cuerpo.

En la actualidad no existen estudios fiables que determinen si la estimulación temprana realmente resulta efectiva o no en el desarrollo neuronal de un bebé, El problema es que no es posible volver atrás y probar que hubiera pasado si se hubiera actuado de manera diferente, Lo que si resulta irrefutable son los resultados obtenidos sobre animales sometidos a algún tipo de estimulación. A pesar de la limitada flexibilidad de sus cerebros, muchos investigadores han verificado un desarrollo neuronal superior de las áreas que fueron estimuladas de algún modo.

Desde luego, la decisión de poner en práctica un plan de estimulación temprana es absolutamente personal. Pero se debe tener en cuenta que la maleabilidad del cerebro decrece rápidamente con la edad. Así, el máximo desarrollo neuronal coincide con la etapa que va desde el nacimiento hasta los tres años de edad, para luego decrecer y prácticamente extinguirse a la edad de seis años, A partir de ese momento, las interconexiones neuronales del cerebro ya están establecidas y los mecanismos de aprendizaje se asemejan a los de un adulto.



Es cierto que un programa de estimulación puede resultar pesado y rutinario para los padres, ya que exige una cierta dedicación diaria. Pero, a pesar de que algunos autores puedan dudar de su efectividad, el tiempo invertido con nuestros hijos siempre resulta provechoso.

Se han hecho diferentes estudios científicos sobre este sistema de estimulación y los resultados han sido realmente sorprendentes y satisfactorios, Por ejemplo, si en media un bebé es capaz de señalar cinco partes de su cuerpo al mencionarlas hacia los 16 meses de edad, un bebé estimulado es capaz de hacerlo a los 7 meses.

En general, se han observado mejoras en los siguientes aspectos;

- Los bebés naces más relajados, con los ojos y manos abiertas, y lloran menos
- Duermen y se alimentan mejor
- Son capaces de concentrar su atención durante más tiempo y aprender más rápidamente
- Sus habilidades para el lenguaje, la música y la creatividad son superiores
- Son más curiosos y captan y procesan la información más rápidamente
- Demuestran una mayor inteligencia en su edad escolar

Por otra parte, no se ha apreciado en ningún caso efectos secundarios por este tipo de estimulación, ni a nivel físico, psíquico o social, Las primeras experiencias datan de hace casi veinte años y los bebés pioneros, hoy ya mujeres y hombres, fueron evaluados durante su infancia y juventud sin observar más que las ventajas derivadas de la estimulación prenatal.

Las Tecnologías en Neuroestimulación

El contexto escolar debe familiarizarse con la presencia de alternativas de acceso y utilización del Handicap motriz, nuevas tecnologías y calidad de vida ordenador que le facilitarán al alumno el desarrollo del currículo ordinario, o bien para aquellos que lo precisen, el currículo adaptado. Algunos de las adaptaciones físicas o

herramientas de fácil adquisición y empleo en los centros educativos pueden ser: el puntero cefálico o licomio, los conmutadores, las carcasas o cobertores del teclado, los bloqueadores de tecla, el trackball/turbo mouse, los emuladores del mouse, y el tablero de conceptos.

El entorno o elemento lógico (software estándar o adaptado) va a posibilitar la utilización del sistema informático y será el responsable directo de la interacción alumno-equipo. La facilidad de su manejo y acceso, su transparencia, la configuración iconográfica, los contenidos que incorpore, la posibilidad de alternativas a dicho software,...así como la existencia o no de instrumentos que evalúen la pertinencia del software que estamos utilizando en el contexto escolar; van a ser determinantes a la hora de su elección (Cuesta,1991) . Se recomienda el trabajo con un entorno iconográfico que posibilite la multitarea con la misma naturalidad y facilidad de uso que exigiríamos a cualquier otro producto diseñado para las tareas escolares y la preparación para la vida adulta y la autonomía.

A modo de conclusión, hemos de tener en cuenta que cualquier tipo de dispositivo que permita la utilización del ordenador por parte del alumno para escribir, comunicarse, explorar el entorno, tomar decisiones, simular- situaciones,... va a permitir su mayor participación en las actividades escolares, en la dinámica del aula, y por tanto, participará más en el proceso enseñanza-aprendizaje. Puede ser utópico pensar que con las nuevas tecnologías se van a modificar los modelos educativos, y que los mismos van a ser más generales, favoreciendo la investigación, la comprensión y la solidaridad en detrimento de las "capacidades" intelectuales y memorísticas del alumno con HM o sin él pero todavía queda la certeza de que no existe la autosuficiencia en educación, y si el obligado diálogo y reflexión que posibiliten el cambio epistemológico.

La relación entre la nutrición y los trastornos mentales

Nuestras abuelas nos lo decían tan a menudo - ¡Come bien! ¡Duerme bien! ¡De todo, pero moderadamente!, que parece que nos resistimos a darle al tema la importancia que se merece.

Sabemos ahora, sin embargo, que las abuelas estaban, nada más y nada menos, que en la vanguardia de la investigación científica.

La mayoría de los médicos y científicos reconocen, hoy en día, que la nutrición constituye la base de la salud física; por extraño que parezca, la importancia fundamental de la nutrición para la salud mental es algo que a muchos les ha pasado inadvertido. Una razón por la cual esto no deja de ser particularmente curioso es porque el cerebro, que sólo supone el 2% de nuestro peso corporal, es directamente responsable de al menos, una cuarta parte de todas nuestras exigencias metabólicas. ¿No cabría esperar, entonces, que la nutrición fuese considerada más importante para la función cerebral que para la de las demás partes del cuerpo?

ESTADO ACTUAL DE LA NEUROCIENCIA

¿Qué es Neurociencia? La Neurociencia no sólo no debe ser considerada como una disciplina, sino que es el conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje. El propósito general de la Neurociencia, declaran Kandel, Schwartz y Jessell (1997) es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana.

El término "Neurociencias", afirma Beiras (1998), hace referencia a campos científicos y áreas de conocimiento diversas, que, bajo distintas perspectivas de enfoque, abordan los niveles de conocimiento vigentes sobre el sistema nervioso. Es, por tanto, una denominación amplia y general, toda vez que su objeto es extraordinariamente complejo en su estructura, funciones e interpretaciones científicas de ambas. Se hace Neurociencia, pues, desde perspectivas totalmente básicas, como la propia de la Biología Molecular, y también desde los niveles propios de las Ciencias Sociales. De ahí que este constructo involucre ciencias tales como la neuroanatomía, la fisiología, la biología molecular, la química, la neuroinmunología, la genética, las imágenes neuronales, la neuropsicología, las ciencias computacionales. El funcionamiento del cerebro es un fenómeno múltiple,

que puede ser descrito a nivel molecular, celular, organizacional del cerebro, psicológico y/o social. La Neurociencia representa la suma de esos enfoques.

Según Sylwester (1995), la neurociencia ha pasado a ser el mayor campo de investigación durante los últimos 25 años, La neurociencia, se lee en la página Web de Neuroscience, Mind y Behavior, representa indiscutiblemente uno de los más vibrantes campos de investigación de la ciencia en la actualidad.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que la Neurociencia se caracteriza por un cierto tipo de reduccionismo. Así, por ejemplo, se lee en una página Web del center for Neuroscience, Mind y Behavior (2000) que su principal objetivo de investigación en f Neurociencia es ofrecer una comprensión mecanicista de la conducta de todo el organismo, un nivel de análisis más allá de las moléculas, células o circuitos individuales, Es que, como sostienen Caine y Carne (1998),- los investigadores en Neurociencia trabajan a un nivel mecanicista y reduccionista. Pero también abordan mecanismos, funciones o conductas cognoscitivas. Aquí figuran la psicología cognoscitiva, la lingüística, la antropología física, la filosofía y la inteligencia artificial (Sylwester 1995).

Pero, habida cuenta de esta consideración, hay que reconocer, siguiendo a Geake (2002), que si el aprendizaje es el concepto principal de la educación, entonces algunos de los descubrimientos de la Neurociencia pueden ayudarnos a entender mejor los procesos de aprendizaje de nuestros alumnos y, en consecuencia, a enseñarles de manera más apropiada, efectiva y agradable. En ese sentido se entiende la afirmación de Wolfe (2001) de que el descubrimiento más novedoso en educación es la Neurociencia o la investigación del cerebro, un campo que hasta hace poco era extraño a los educadores.

Los avances en Neurociencia han confirmado posiciones teóricas adelantadas por la psicología del desarrollo por años, tales como la importancia de la experiencia temprana en el desarrollo. Lo nuevo es la convergencia de evidencias de diferentes campos científicos. Detalles acerca del aprendizaje y el desarrollo han

convergiendo para formar un cuadro más completo de cómo ocurre el desarrollo intelectual.

La clarificación de algunos de los mecanismos del aprendizaje por la Neurociencia ha sido mejorada por la llegada de tecnologías de imágenes no invasivas. Entre estas habría que mencionar: el escaneo de CAT, el Magnetic Resonance Imaging (MRI) y los Espectrómetros. El Electroencefalograma (EEG); la MEG (Magneboencefalografía); el SQUID (instrumento de interferencia cuántica superconductor) y el BEAM {Mapeo de la Actividad Eléctrica Cerebral}, Y la Tomografía por emisión de positrones (PET).

Estas tecnologías han permitido a los investigadores observar directamente los procesos del aprendizaje humano, por lo menos desde un punto de vista mecanicista,

Algunos descubrimientos fundamentales de la Neurociencia, que están expandiendo el conocimiento de los mecanismos del aprendizaje humano, son:

- 1.- El aprendizaje cambia la estructura física del cerebro.
- 2.- Esos cambios estructurales alteran la organización funcional del cerebro: en otras palabras, el aprendizaje organiza y reorganiza el cerebro.
- 3.- Diferentes partes del cerebro pueden estar listas para aprenderán tiempos diferentes.
- 4.- El cerebro es un órgano dinámico, moldeado en gran parte por la experiencia. La organización funcional del cerebro depende de la experiencia y se beneficia positivamente de ella (Bransford, Brown y Cocking 2000). Sylwester (1995) precisa más esto al sostener que el cerebro es moldeado por los genes, el desarrollo y la experiencia, pero él moldea sus experiencias y la cultura donde vive.

5.- EL desarrollo no es simplemente un proceso de desenvolvimiento impulsado biológicamente, sino que es también un proceso activo que obtiene información esencial de la experiencia.

En resumen, la Neurociencia está comenzando a dar algunas iluminaciones (insights), si no respuestas finales, a preguntas de gran interés para los educadores.

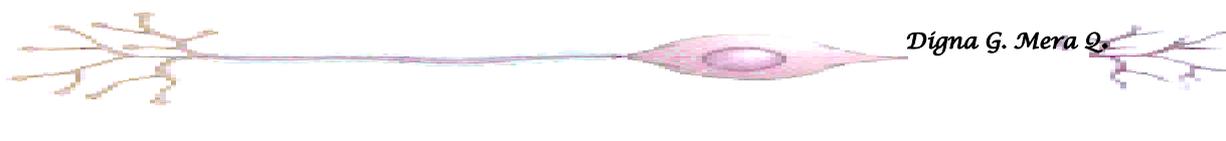
A propósito de los significativos avances en el campo de la neurofisiología del aprendizaje y de la memoria, se advierte que todos estos datos, que nos aproximan a la comprensión del "lenguaje máquina" del cerebro, son muy difíciles de relacionar con las sofisticadas características del aprendizaje humano.

Los neurocentistas aportan toda una lista muy esquemática pero clara de descubrimientos recientes en Neurociencia que se pueden aplicar en clase y de temas que tienen importantes implicaciones para el aprendizaje, la memoria, las escuelas y el desarrollo del cuerpo docente directivo de los establecimientos escolares:

- El cerebro que crece: el cerebro humano puede hacer crecer nuevas células.
- El cerebro social: las interacciones y el estado social impactan los niveles de hormonas.
- El cerebro hormonal: las hormonas pueden y de hecho impactan el conocimiento.
- El cerebro que se mueve: el movimiento influye en el aprendizaje.
- El cerebro plástico: dado un mejor enriquecimiento del cerebro para realumbrarse, éste cambia.
- El cerebro especial: cómo trabajan el espacio, el aprendizaje relacional y la recordación espacial.
- El cerebro atencional: cómo el córtex pre frontal dirige realmente la atención y déficit atencionales.

- El cerebro emocional: cómo las amenazas y las hormonas afectan la memoria, las células y genes.
- El cerebro adaptativo: cómo la aflicción, el cortisol y los estados alostáticos impactan en el aprendizaje.
- El cerebro paciente: el rol del tiempo en el proceso de aprendizaje.
- El cerebro computacional: el rol de la retroalimentación en la formación de las redes neuronales.
- El cerebro artificioso: cómo las artes y la música afectan al cerebro y la conducta.
- El cerebro conectado: como nuestro cerebro es cuerpo y el cuerpo es cerebro, cómo trozos de información cerebral circulan a través de nuestro cuerpo.
- El cerebro en desarrollo: cómo optimizar el valor de los tres primeros años sabiendo qué hacer y cuando hacerlo.
- El cerebro hambriento: el rol de la nutrición en el aprendizaje y la memoria; cuáles son los mejores alimentos, ¿qué comer?
- El cerebro memorable: cómo nuestras memorias son codificadas y recuperadas.
- El cerebro químico: que hacen determinados químicos y cómo activar los correctos.

Al hablar de los modelos del cerebro que están más en boga, se trae a colación el pensamiento de Edelman al respecto. Si bien, él modelo más prevalente y atrayente del cerebro que existe es el computador; empero, el computador no es el modelo apropiado de cerebro, porque es desarrollado, programado y funciona con una fuerza externa. Las razones que arguye para rechazar este modelo son que muchas memorias se almacenan en los mismos sitios donde se realizan las operaciones actuales. Además, el poderoso rol de las emociones y la preponderancia del procesamiento en paralelo de nuestro cerebro le sugirieron a Edelman que el modelo útil para nuestro cerebro debe provenir de la biología y no de la tecnología. Ateniéndose a este enfoque, en consecuencia, declara que la dinámica electroquímica del cerebro se parece a la ecología de un ambiente selvático. Este



no instruye a los organismos sobre cómo deben actuar. La evolución actúa por selección, no por instrucción.

LOS PRINCIPIOS DE APRENDIZAJE DEL CEREBRO (CAINE Y CAINE 1997)

- **Principio 1.-** El cerebro es un complejo sistema adaptativo: tal vez una de las características más poderosas del cerebro es su capacidad para funcionar en muchos niveles y de muchas maneras simultáneamente. Pensamientos, emociones, imaginación, predisposiciones y fisiología operan concurrente e interactivamente en la medida en que todo el sistema interactúa e intercambia información con su entorno. Más aún, hay emergentes propiedades del cerebro como un sistema total que no pueden ser reconocidas o entendidas cuando sólo se exploran las partes separadamente.
- **Principio 2.-** El cerebro es un cerebro social: durante el primer y segundo año de vida fuera del vientre materno, nuestros cerebros están en un estado lo más flexible, impresionable y receptivo como nunca lo estarán. Comenzamos a ser configurados a medida que nuestros receptivos cerebros interactúan con nuestro temprano entorno y relaciones interpersonales. Está ahora claro que a lo largo de nuestra vida, nuestros cerebros cambian en respuesta a su compromiso con los demás, de tal modo que los individuos pueden ser siempre vistos como partes integrales de sistemas sociales más grandes. En realidad, parte de nuestra identidad depende del establecimiento de una comunidad y del hallazgo de maneras para pertenecer a ella. Por lo tanto, el aprendizaje está profundamente influido por la naturaleza de las relaciones sociales dentro de las cuales se encuentran las personas.
- **Principio 3.-** La búsqueda de significado es innata: en general, la búsqueda de significado se refiere a tener un sentido de nuestras experiencias. Esta búsqueda está orientada a la supervivencia y es básica para el cerebro humano. Aunque las

maneras como tenemos un sentido de nuestra experiencia cambia a lo largo del tiempo, el impulso central a hacerlo dura toda la vida. En lo esencial, nuestra búsqueda de significado está dirigida por nuestras metas y valores. La búsqueda de significado se ordena desde la necesidad de alimentarse y encontrar seguridad, a través del desarrollo de las relaciones y de un sentido de identidad, hasta una exploración de nuestro potencial y búsqueda de lo trascendente.

- **Principio 4.-** La búsqueda de significado ocurre a través de “pautas”: entre las pautas incluimos mapas esquemáticos y categorías tanto adquiridas como innatas. El cerebro necesita y registra automáticamente lo familiar, mientras simultáneamente busca y responde a nuevos estímulos. De alguna manera, por lo tanto, el cerebro es tanto científico como artista, tratando de discernir y entender pautas a medida que ocurran y dando expresión a pautas únicas y creativas propias. El cerebro se resiste a que se le impongan cosas sin significado. Por cosas sin significado, entendemos trozos aislados de información no relacionados con lo que tiene sentido o es importante para un aprendiz en particular. Una educación efectiva debe darles a los alumnos la oportunidad de formular sus propias pautas de entendimiento.
- **Principio 5.-** Las emociones son críticas para la elaboración de pautas: lo que aprendemos es influido y organizado por las emociones y los conjuntos mentales que implican expectativas, inclinaciones y prejuicios personales, autoestima, y la necesidad de interacción social. Las emociones y los pensamientos se moldean unos a otros y no pueden separarse. Las emociones dan color al significado. Las metáforas son un ejemplo de ello. Por lo tanto, un clima emocional apropiado es indispensable para una sana educación.
- **Principio 6.-** Cada cerebro simultáneamente percibe y crea partes y todos: si bien la distinción entre “cerebro izquierdo y cerebro derecho” es real, no expresa todo lo que es el cerebro. En una persona sana, ambos hemisferios interactúan en cada actividad. La doctrina del “cerebro dual” es útil más bien,

porque nos recuerda que el cerebro reduce la información en partes y percibe la totalidad al mismo tiempo. La buena capacitación y educación reconocen esto, por ejemplo, introduciendo proyectos e ideas naturalmente "globales" desde el comienzo.

- **Principio 7.-** El aprendizaje implica tanto una atención focalizada como una percepción periférica: el cerebro absorbe información de lo que está directamente consciente, y también de lo que está más allá del foco inmediato de atención. De hecho, responde a un contexto sensorial más grande que aquel en que ocurre la enseñanza y la comunicación, "Las señales periféricas" son extremadamente potentes. Incluso las señales inconscientes que revelan nuestras actitudes y creencias interiores tienen un poderoso efecto en los estudiantes. Los educadores, por lo tanto, pueden y deben prestar una gran atención a todas las facetas del entorno educacional.
- **Principio 8.-** El aprendizaje siempre implica procesos conscientes e inconscientes: si bien un aspecto de la conciencia es consciente, mucho de nuestro aprendizaje es inconsciente, es decir, que la experiencia y el input sensorial son procesados bajo el nivel de conciencia. Puede, por tanto, ocurrir que mucha comprensión no se dé durante la clase, sino horas, semanas o meses más tarde. Los educadores deben organizar lo que hacen para facilitar ese subsiguiente procesamiento inconsciente de la experiencia por los estudiantes. ¿Cómo? Diseñando apropiadamente el contexto, incorporando la reflexión y actividades metacognoscitivas, y proporcionando los medios para ayudar a los alumnos a explayar creativamente ideas, habilidades y experiencia. La enseñanza en gran medida se convierte en un asunto de ayudar a los alumnos a hacer visible lo invisible.
- **Principio 9.-** Tenemos al menos dos maneras de organizar la memoria: tenemos un conjunto de sistemas para recordar información relativamente no relacionada (sistemas taxonómicos). Esos sistemas son motivados por premio y castigo, y

también tenemos una memoria espacial/autobiográfica que no necesita ensayo y permite por "momentos" el recuerdo de experiencias. Este es el sistema que registra los detalles de su fiesta de cumpleaños. Está siempre comprometido, es inagotable y lo motiva la novedad. Así, pues, estamos biológicamente implementados con la capacidad de registrar experiencias completas. El aprendizaje significativo ocurre a través de una combinación de ambos enfoques de memoria. De ahí que la información significativa y la insignificante se organicen y se almacenen de manera diferente.

- **Principio 10.-** El aprendizaje es un proceso de desarrollo: el desarrollo ocurre de muchas maneras. En parte, el cerebro es "plástico", lo que significa que mucho de su alambrado pesado es moldeado por la experiencia de la persona. En parte, hay predeterminadas secuencias de desarrollo en el niño, incluyendo las ventanas de oportunidad para asentar la estructura básica necesaria para un posterior aprendizaje. Tales oportunidades explican por qué las lenguas nuevas, como también las artes, deben ser introducidas a los niños muy temprano en la vida. Y, finalmente, en muchos aspectos, no hay límite para el crecimiento ni para las capacidades de los seres humanos para aprender más. Las neuronas continúan siendo capaces de hacer y reforzar nuevas conexiones a lo largo de toda la vida
- **Principio 11.-** El aprendizaje complejo se incrementa por el desafío y se inhibe por la amenaza: el cerebro aprende de manera óptima hace el máximo de conexiones cuando es desafiado apropiadamente en un entorno que estimula el asumir riesgos. Sin embargo, se encoge o se "bajonea" ante una amenaza percibida. Se hace entonces menos flexible y revierte a actitudes y procedimientos primitivos. Es por eso que debemos crear y mantener una atmósfera de alerta relajada, lo que implica baja amenaza y alto desafío. La baja amenaza no es, sin embargo, sinónimo de simplemente "sentirse bien". El elemento esencial de una amenaza percibida es un sentimiento de desamparo o

fatiga. La tensión y ansiedad originales son inevitables y deben esperarse en un aprendizaje genuino. Esto se debe a que el genuino aprendizaje implica cambios que llevan a una reorganización del sí. Tal aprendizaje puede estar intrínsecamente lleno de tensiones, prescindiendo de la habilidad o del soporte ofrecido por el profesor.

- **Principio 12.-** Cada cerebro está organizado de manera única: todos tenemos el mismo conjunto de sistemas y, sin embargo, todos somos diferentes. Algunas de estas diferencias son una consecuencia de nuestra herencia genética. Otras son consecuencia de experiencias diferentes y entornos diferentes. Las diferencias se expresan en términos de estilos de aprendizaje, diferentes talentos e inteligencias, etc. Un importante corolario es apreciar que los alumnos son diferentes y que necesitan elegir, mientras están seguros que están expuestos a una multiplicidad de inputs. Las inteligencias múltiples y vastos rangos de diversidad son, por lo tanto, características de lo que significa ser humano.

Lackney (1998), como corolario de los principios del aprendizaje del cerebro recién expuesto, plantea una serie de principios para diseñar la escuela, a fin de que ésta sea compatible con el cerebro:

- 1.- Unir la literatura de la Neurociencia con las interpretaciones de los principios del aprendizaje basado en el cerebro.
- 2.- Facilitar las implicaciones. Los principios que forman el cerebro se basan directamente en lo que sabemos de neurofisiología del cerebro y de entornos óptimos de aprendizaje.
- 3.- Hacer un lugar no es lo mismo que distribuir un espacio. Los entornos óptimos de aprendizaje deben ser enfocados holísticamente, incluyendo tanto el ambiente físico como el entorno social, organizacional, pedagógico y emocional.

4.- El diseño de entornos de aprendizaje basado en el cerebro requiere que transformemos nuestro pensamiento tradicional basado en disciplinas o asignaturas en maneras interdisciplinarias.

¿COMO PASAR DE LA TEORÍA E INVESTIGACIÓN DEL CEREBRO A LA PRACTICA EN EL AULA Y A LAS POLÍTICAS EDUCACIONALES?

Caine y Caine (1997) sostienen que hay tres elementos interactivos que emergen de sus principios y que pueden perfectamente aplicarse en el proceso de aprendizaje-enseñanza:

- 1.- Inmersión orquestada en una experiencia compleja: crear entornos de aprendizaje que sumerjan totalmente a los alumnos en una experiencia educativa.
- 2.- Estado de alerta relajado: eliminar el miedo en los alumnos, mientras se mantiene un entorno muy desafiante.
- 3.- Procesamiento activo: permitir que el alumno consolide e interiorice la información procesándola activamente.

En consecuencia, para crear entornos enriquecidos que ayuden a los estudiantes a aprender, los profesores tienen que tratar de comprometer las siguientes capacidades de aprendizaje que tienen todos los alumnos.

Para crear un estado de alerta relajado:

Reduzca la amenaza y mejore la autoeficacia.

Comprometa la interacción social.

Comprometa la búsqueda innata de significado.

Comprometa las conexiones emocionales.

Para crear una inmersión orquestada en una experiencia compleja:

Comprometa la fisiología en el aprendizaje.

Comprometa tanto la habilidad para centrar la atención como para aprender de un contexto periférico.

Reconozca y comprometa las etapas y los cambios de desarrollo.

Comprometa el estilo individual de los alumnos y su unicidad.

Comprometa la capacidad para reconocer y dominar pautas esenciales.

Para crear un procesamiento activo:

Comprometa la habilidad para percibir tanto las partes como el todo.

Comprometa tanto el procesamiento consciente como el inconsciente.

Comprometa la capacidad para aprender a partir de la memorización de hechos aislados y de eventos biográficos.

La aplicación de la teoría del aprendizaje compatible con el cerebro impacta a la educación en tres aspectos fundamentales:

Currículo: los profesores deben diseñar el aprendizaje centrado en los intereses del alumno y hacer un aprendizaje contextual.

Enseñanza: Los educadores deben permitirles a los alumnos que aprendan en grupos y usen el aprendizaje periférico. Los profesores que estructuran el aprendizaje alrededor de problemas reales, estimulan también a los estudiantes a aprender en entornos fuera de la sala de clase y fuera de la escuela.

Evaluación: ya que los alumnos están aprendiendo, su evaluación debería permitirles entender sus propios estilos de aprendizaje y sus preferencias. De esa manera, los alumnos supervisan y mejoran sus procesos de aprendizaje.

Y luego se preguntan: ¿Qué sugiere el aprendizaje basado en el cerebro?

Sugiere que los profesores deben ayudar a los alumnos a que tengan experiencias apropiadas y saquen provecho de esas experiencias.

Caine y Caine (2003) dicen que para pasar de la teoría de la investigación del cerebro a la práctica escolar, lo primero que hay que hacer es partir repensando la escuela: repensar todos los aspectos de la educación, desde el rol del profesor a la naturaleza de la evaluación.

Lo que realmente transformaría la escuela, asevera por su parte Yero (2001-2002), es plantearse esta pregunta: ¿Cómo pueden ser las escuelas más compatibles con la manera como los seres humanos aprenden?

Se adelantan posibles soluciones prácticas a este respecto: los planificadores de recursos educacionales deben ser artistas para crear entornos compatibles con el cerebro. Los profesores deben entender que la mejor manera de aprender no es por la clase expositiva, sino participando en entornos reales que permitan ensayar cosas nuevas con seguridad.

Se afirma que el diseñar la enseñanza compatible con el cerebro es un verdadero desafío para nuestra profesión. El desafío consiste en crear un nuevo paradigma que ajuste el aprendizaje natural con las tecnologías de punta, Analizar las discrepancias entre las actuales prácticas de enseñanza y las óptimas prácticas de aprendizaje. No hay que responder por qué no se puede hacer, sino más bien cómo se puede hacer. A futuro seremos no diseñadores de enseñanza, sino diseñadores de aprendizaje.

El desafío consiste en definir, crear, mantener un ambiente y currículo escolar estimulantes emocional e intelectualmente. Y presenta algunos ejemplos de cómo deberían ser los tres modelos interactivos de ambientes educativos:

El ambiente natural: ya que no es posible educar a los alumnos en un ambiente totalmente fuera de la escuela, deberíamos al menos organizar el currículo alrededor de simulaciones de clase, juego de roles, salidas a terreno, y otras actividades que se asemejen más a las experiencias y a los desafíos de solución de problemas del mundo natural.

Los programas extracurriculares acercan más al mundo real que cualquier otra cosa en la escuela. Usan metáfora, juego, una moderada dominación de un adulto, en un medio no amenazante e informal para explorar las dimensiones, tácticas y estrategias de solución de problemas.

El ambiente de laboratorio y de sala de clases: cuando las ratas adultas fueron puestas en un ambiente rico con un grupo de ratas jóvenes, las adultas jugaban con los juguetes y dominaron el entorno. Esos experimentos pueden encontrar su representación en las salas de clase, donde el profesor domina las decisiones y las actividades curriculares, docentes y evaluativas. Los alumnos tienen que crear su ambiente e interactuar con él.

Si definimos en un ambiente social a la persona madura como aquella que es más apta para adaptarse a las necesidades e intereses de los demás, el profesor debe entonces adaptarse a sus alumnos.

Actividades tales como proyectos de los alumnos, aprendizajes cooperativos, evaluación por portafolio ponen a los alumnos en el centro del proceso educativo.

El ambiente solitario: las ratas necesitaban interactuar con otras ratas para aprender a como resolver los problemas de las ratas. La situación es igual con los estudiantes; un ambiente social estimulante entrega el único ambiente apropiado para dominar las habilidades sociales. ¿Cuál es el ambiente normal?

Es importante recordar que una jaula de ratas socialmente enriquecida tuvo como resultado un significativo crecimiento más que el ambiente solitario empobrecido. Las escuelas deben, por lo tanto, ayudar a los alumnos a adaptarse a las realidades de la cultura nuestro mayor desafío es crear un enriquecimiento firme en un medio social escolar que tiene un alto potencial para empobrecer cambiar el ambiente artificial de clase en una respetable aproximación a un ambiente natural.

Se recomienda que los profesores deban aproximarse a su tarea con el compromiso de tratar a sus alumnos con un tierno y cariñoso cuidado. Ella piensa que cada alumno debe ser tratado como persona.

¿Cuál debería ser la actitud que los profesores o educadores deberían asumir ante la Neurociencia?

Varios autores sostienen que estamos frente a un gran desafío profesional. Nuestra profesión, según Sylwester, es una profesión conductista. Nos fijamos en las manifestaciones visibles, medibles y manejables de conocimiento más que en los mecanismos y procesos cognitivos. Como nuestra profesión no puede comprender los procesos cerebrales internos se concentra en objetos o eventos externos (estímulos) y en la conducta que emerge de procesos cognitivos desconocibles (respuesta). Aprendemos a manipular el entorno para lograr la conducta deseada.

La base de nuestra profesión está más cerca del folclore que del conocimiento científico. Podemos predecir lo que ocurre en clase, pero no sabemos por qué ocurre, El centrarse en la conducta externa puede llevar a conclusiones inapropiadas.

No comprendemos los mecanismos subyacentes que gobiernan la enseñanza y aprendizaje como son la emoción, el interés, la atención, el pensamiento, y la memoria. No sabemos si nuestros alumnos aprenden debido a nuestros esfuerzos o a pesar de ellos.

El estudio de la conducta, por otra parte, puede llevarnos a diagnósticos y tratamientos parciales de muchas complejas conductas de aprendizaje como dislexia, desórdenes de atención, motivación y olvido.

Estamos, pues, ante una encrucijada: podemos seguir fijándonos en la observación de la conducta externa o buscar una comprensión científica de los mecanismos, procesos y malos funcionamientos que afectan la realización de tareas complejas de aprendizaje.

Ahora bien, el entender los mecanismos y procesos del cerebro añade una dimensión excitante a lo que pensamos sobre nuestra profesión. Sólo a través de nuestro conocimiento de la investigación y de las chapucerías de nuestra profesión comenzaremos a descubrir las aplicaciones útiles de la teoría del cerebro.

Nuestra orientación profesional ha sido sólo en ciencias sociales y conductuales los alumnos de pedagogía rara vez trabajan mucho en biología, química y psicología

cognitiva. Pero los significativos adelantos en la teoría e investigación del cerebro sugieren que debe aumentarse la cantidad de ciencias naturales en nuestra preparación.

¿Puede una profesión encargada de desarrollar un cerebro efectivo y eficiente permanecer desinformada con respecto al cerebro? Si no podemos presentar líderes informados en problemas educativos surgidos de la investigación y teoría del cerebro, ¿podemos esperar que otros, tomen decisiones por nosotros?

Nuestra profesión está ahora al borde de una transformación. Piense en lo que sabíamos sobre el cerebro hace 20 años y compárelo con lo que sabemos ahora; luego proyecte nuestro nivel de comprensión a 20 años más adelante.

El desafío para los educadores, es que hay que tomar en serio la investigación del cerebro. Eso significa cambiar nuestro pensamiento y práctica a base de lo que sabemos del aprendizaje compatible con el cerebro.

A menudo aparecen preguntas con respecto a si la investigación del cerebro es confiable para la capacitación y para la aplicación en clase. Los precavidos, escépticos, vacilan en abrazar nuevas ideas. Los entusiastas e impulsivos ensayan cualquier cosa, tenga ésta fundamento o no. Nunley (2002) se explicita un poco más en este punto diciendo que hay, actualmente, un murmullo de advertencia que está circulando por la comunidad educacional en cuanto a que los profesores no deberían subirse demasiado rápido al carro de la educación basada en el cerebro. Lo que tenemos que hacer es esperar. Esperar que los neurocientíficos nos digan cómo toda esa nueva investigación sobre el cerebro se puede aplicar en la sala de clases.

Pero lo que los educadores no entienden es que los neurocientíficos no saben dónde comenzar, pues ellos no son profesores; no están en la sala de clases. No saben las preguntas cuyas respuestas buscamos. Como educadores tenemos que abordar de frente nuestras más apreciadas cuestiones sobre la clase. La tecnología está allí. Tenemos que conocerla ahora.

Como es evidente, un profesor bien informado habitualmente tomará mejores decisiones. El profesor debe juzgar si la investigación se adecúa a su particular clima de aprendizaje y cómo. Uno tiene que ser cuidadoso y prudente en cómo se interpreta y usa la investigación. Nuestro proceder debe ser buscar la investigación básica en neurociencia y juntarla con los datos de la psicología y de la ciencia cognitiva. Lo que uno nunca encontrará es un estudio definitivo que demuestre que el aprendizaje basado en el cerebro es mejor.

Wolfe (2001) también acentúa esa actitud precavida con respecto a la investigación en neurociencia; el entusiasmo y el interés en la investigación en neurociencia es innegable, Pero, ¿adonde estamos yendo con nuestra nueva información? ¿Será otra moda o estamos al fin a punto de adquirir una teoría científicamente fundamentada de la enseñanza y del aprendizaje? Pienso que eso tiene la posibilidad de ir a uno u otro lado. Eso depende de cómo interpretemos y utilicemos la investigación.

Lo que debemos hacer es escoger cuidadosa y analíticamente entre los datos y determinar qué estudios realmente tienen aplicaciones para la clase y cuáles no.

Madiqan (2001) pone una nota, hasta cierto punto negativa, a propósito de ese innegable entusiasmo por la investigación basada en el cerebro, cuando dice; "No hay nada malo en la lógica de querer saber cómo trabaja el cerebro; eso podría ayudarnos a entender cómo aprende la gente". De hecho, hay una gran cantidad de investigación preliminar en esta área. El problema es que algunos profesores están extrapolando pieza por pieza de algunos hallazgos y creando especificaciones curriculares sin una investigación real que las sustente. El uso del término "basado en el cerebro" ha llegado a estar de moda, pero, desgraciadamente es sólo eso una moda que puede realmente dañar la investigación seria en un campo tan complejo.

No podemos ir de la Neurociencia a la clase, porque no sabemos bastante Neurociencia.

Muchos científicos, aconsejan que es muy prematuro aplicar en la sala de clases los estudios sobre memoria y aprendizaje. Incluso si la ciencia estuviera lista para su

aplicación, los profesores deberíamos exigir un estudio cuidadoso de cualquier herramienta basada en la teoría antes de apoyar su implementación y diseminación masiva. Sólo la innovación basada en la investigación mejorará nuestra base de conocimientos.

Caine y Caine (1998) aconsejan también actuar con cautela cuando se trata de aplicar la investigación del cerebro a la clase. La investigación del cerebro, afirman, deja muchas cosas sin responder, pero también influye en cómo educamos. Por lo tanto, los resultados y conclusiones de los biólogos deben ser filtrados. Los educadores deben aprender a cómo pensar sobre la investigación del cerebro, porque nadie trabaja más íntimamente con los cerebros vivos que ellos. Reducir la investigación en neurociencia a prescripciones de estrategias de enseñanza minimiza la inmensa promesa de esa investigación para los educadores.

Los educadores deben basarse en muchos cuerpos de investigación y relacionarlos para aprovecharse plenamente de la investigación del cerebro, Ningún campo, sea biología o filosofía o química solos, determina qué son los seres humanos y cómo aprenden. La biología no reemplaza lo que entendemos. Es uno de los muchos cuerpos de trabajo y pensamiento que nos mantiene pensando sobre qué realmente pensamos y entendemos.

Al tratar con la neurociencia los educadores deben reflexionar y trasladar esa continua investigación al mundo de la educación, pero no traducir esa investigación compleja en estrategias que no resultan.

Hay que ser cautos al aplicar los resultados de la investigación basada en el cerebro, pero simultáneamente hay que seguir adelante con lo que sabemos. No podemos esperar, hay que actuar.

EN VISTA DE TODO LO EXPUESTO, ¿CUAL ES EL DESAFIO QUE LES PLANTEA A LOS EDUCADORES LA INVESTIGACIÓN DEL CEREBRO?

Si bien las escuelas no deberían funcionar basadas únicamente en la biología del cerebro, ignorar, por lo demás, lo que sabemos sobre el mismo es una

irresponsabilidad. El aprendizaje basado en este órgano ofrece sugerencias a los profesores que quieran una enseñanza más informada. Ofrece la posibilidad de menos corazonadas o equívocos en clase.

Es cierto que estamos todavía en la infancia de la investigación cerebral y que hay mucho más que aprender todavía. Pero no podemos descartar esa investigación bajo el pretexto de que está de moda, es prematura u oportunista; eso sería peligroso para nuestros alumnos.

Si queremos hacer de la docencia una profesión creativa, optimista y estimulante, tenemos que descubrir nuevas maneras de pensar sobre lo que es la educación formal y lo que puede ser.

La actual teoría e investigación del cerebro entrega ahora esbozos amplios y tentativos de cómo debe ser la escuela del futuro pero los descubrimientos se intensificarán. Los profesores que quieren estudiar los adelantos de la nueva ciencia cognitiva, y luego explorar y experimentar en su búsqueda de apropiadas aplicaciones educativas, tendrán que resolver cosas específicas en los años venideros.

Entender cómo trabaja el cerebro es algo muy importante para los educadores, porque una profesión desinformada es vulnerable a las modas pseudo científicas, a generalizaciones inapropiadas y a programas dudosos. Cuesta imaginarse por qué una persona que educa cerebros no quiera entenderlos ni explorar las maneras cómo aumentar su efectividad, ahora que la información está disponible.

Si bien los profesores tienen todavía mucho que aprender de la psicología conductista y cognoscitivista, tienen mucho más que descubrir aún en la excitante área de la biología, incluyendo la investigación en neurociencia. A medida que examinamos las pistas que esta investigación está produciendo acerca del aprendizaje, reconocemos su importancia para la profesión docente... Los profesores tratan de cambiar el cerebro humano cada día. Mientras más sepan de cómo él aprende, más exitosos pueden ser. El conocimiento es poder.

Nuestra tarea, consiste no sólo en interpretar y aplicar lo que otros descubrieron. Nosotros, como profesores, trabajamos con grupos de cerebros vivos a cada momento del día, conocemos y vemos cosas que los neurocientíficos ni siquiera se imaginan. Tenemos que hacer algo más. Los profesores deben tomar el liderazgo para darle sentido a lo que está siendo descubierto. Tenemos que hacer preguntas y centrar la investigación en las áreas que sabemos que tienen más necesidad de ser entendidas.

PROGRAMA CURRICULAR EDUCATIVO

Desde los años 70, en América Latina, el nivel de preocupación alrededor de la calidad educativa se centró en ampliar la cobertura de los servicios educacionales, tal es el caso que se promulga la creación de nuevas escuelas en todos los países. Dicho sea de paso, esto no garantiza la calidad educativa, aunque fue un gran avance en el mejoramiento docente, en cuanto a un despertar académico de su parte.

Pero la mayor revolución se fue dando a partir del año 95 con la Resolución Ministerial 1405 del 19 de Abril, en donde se abolió todo currículum, dando paso a la Reforma Curricular Consensuada.

Esto transformó toda visión del currículum que se encontraba obsoleta, promulgando la capacitación docente; lo que conllevó, además un “despertar” en las otras áreas como: infraestructura, reforma del material didáctico, innovación en recurso técnico de planificación y evaluación de destrezas en lugar de contenidos, entre otros.

Luego nace una redefinición del currículum escolar y por ende de la educación infantil, mal llamada preescolar (término que en esta investigación ya no usaremos por ser obsoleta y no pertinente en la Educación General Básica –E.G.B.)

Entonces, nos asalta la interrogante: ¿Qué es currículum educativo?

No podemos trabajar en calidad Curricular si no se maneja la terminología de Currículum: “Conjunto de objetivos, destrezas, contenidos, secuencia, metodología y

evaluación, directamente relacionados entre sí que orientan la práctica pedagógica y a los aprendizajes significativos de la comunidad educativa”. Entiéndase, para ello, que en comunidad educativa se incluye a las familias, niños, niñas, maestros y directivas escolares, formando la trilogía¹.

CURRÍCULO INTERMEDIO

Currículo intermedio para el Ministerio de Educación y Cultura y Ministerio de Bienestar Social, es la modalidad formal para atender a niños y niñas en centros educativos de desarrollo infantil y jardines de infantes.

Se le conoce con el nombre de currículo intermedio, porque es parte del currículo macro, pero sirve de filtro entre el referente curricular y el currículo operativo o de aula, que es generado personalmente por cada maestro con su grupo específico de cada año. Hace las veces de centro en un doble embudo.

CARACTERÍSTICAS DEL CURRÍCULO:

El currículo intermedio, que no se contrapone al de la Reforma Curricular Consensuada, presenta las siguientes características:

Identidad.- Es la característica fundamental, hace que la propuesta intermedia se distinga de las demás, por su carácter único, irrepetible, con nacionalidad propia.

Globalización.-Propende al desarrollo integral del niño y niña con un tratamiento globalizado del desarrollo del yo personal, el yo con los otros y el yo con el entorno natural. Respeto el sincretismo infantil.

Flexibilidad.- Permite que cada educador o educadora adecúe el currículo intermedio a la realidad de su contexto.

¹ Reforma Curricular Serie de apoyo a la capacitación.

Coherencia.- Toma en cuenta el referente nacional como mínimo común obligatorio. El currículo intermedio responde a las necesidades del diagnóstico institucional y en él se incrementan los aspectos coherentes con la realidad de la cultura viva.

Compromiso Comunitario.- Permite la integración y participación de la familia y la comunidad en el proceso de desarrollo y aprendizaje de los niños y niñas.

Atención a la diversidad.- La propuesta se adapta a las diversas realidades socioculturales, tanto del país, como de cada grupo e individualidades socioculturales.

BASES PSICOPEDAGÓGICAS DEL CURRÍCULO INTERMEDIO.-

El modelo curricular propugnado está estructurado en torno a determinados principios psicopedagógicos que son importantes considerarlos a la hora de organizar, planificar y poner en práctica las diferentes actividades del Centro Infantil. Estos Principios se pueden enmarcar en una concepción constructivista, socio histórico cultural del aprendizaje.

Esta concepción de aprendizaje no es ninguna teoría específica, ni podemos decir que se identifique con algún marco teórico concreto. Más bien es una elaboración que se ha organizado con las aportaciones de diversos modelos teóricos establecidos por distintos autores:

- **Epistemología genética de Piaget.**
- **Aprendizaje significativo de Ausubel.**
- **Esquemas cognitivos de Norman.**
- **Procesos psicológicos de Vigotsky.**
- **Aprendizaje por descubrimiento de Brunner.**
- **El desarrollo de las inteligencias de Gardner.**

Estas son algunas de las concepciones teóricas que han intervenido en la elaboración del Constructivismo. Esta opción teórica no prescribe ni aconseja ningún método de enseñanzas determinado; sin embargo, no todas las metodologías tienen cabida en ella. Por tanto, es importante establecer unos ciertos criterios generales que deben ser tomados en cuenta y deben presidir toda acción pedagógica, los mismos que pueden resumirse en los siguientes:

- ✓ Necesidad de partir del nivel de desarrollo del niño.
- ✓ Necesidad de asegurar la construcción de aprendizajes significativos.
- ✓ Posibilitar a que los niños y niñas realicen aprendizajes significativos por sí solos, es decir que sean capaces de aprender a aprender.
- ✓ Modificar los esquemas de conocimiento, esto se produce creando contradicciones entre conocimientos y rompiendo el equilibrio inicial de los propios esquemas cognitivos, tras la intervención educativa adecuada que tiene que producir un nuevo reequilibrio.
- ✓ Intensa actividad física y mental por parte de niño y niña para logra su desarrollo integral en relación con el desarrollo de las inteligencias múltiples.

Todos estos aspectos son los que sustentan el modelo curricular que proponemos, insistimos, esta opinión teórica no determina ningún método específico, los principios son asumidos por el equipo y son la base que sustenta el modelo debemos señalar también que el modelo esta sustentando en:

- El principio de globalización que es el más adecuado para los niños y niñas de estas edades.
- La enorme importancia que tiene el juego y el arte en toda la etapa.
- En los aspectos afectivos y de relación, tienen un relieve especial en la educación inicial.
- La necesaria colaboración de padres de familia y comunidad.
- El papel de las y los educadores en la construcción de la propuesta curricular operativa.
- La importancia de la adecuación del ambiente, los recursos materiales y la distribución del tiempo.

- La evaluación de todo el proceso educativo; será continuo, global y formativo, utilizando como técnica más adecuada la observación directa y sistemática, así como la entrevista a los padres de familia.

ESTRUCTURA DEL TIEMPO GLOBAL.-

- ¿Cómo organizar y ordenar el tiempo para establecer la secuencia de aprendizaje?
- ¿Qué es necesario aprender primero, para poder aprender otras cosas después?
- ¿Cuáles son los aprendizajes que se encuentra relacionados entre sí?
- ¿Cuáles son los aprendizajes que están al servicio de un mismo objetivo?

Tratar de dar respuesta a estas y muchas interrogantes, permite reflexionar sobre los diferentes niveles en los que podemos llevar a cabo el proceso de inter aprendizaje en los niños y niñas de educación inicial de 0 a 5 años.

La secuencia de desarrollo del referente curricular intermedio, se lo propone en dos ciclos: de 0 a 3 años y de 3 a 5 años, asegurándonos de la secuencia y coherencia del desarrollo de los objetos de aprendizaje, considerando que dentro de estos dos grandes grupos se puede dar múltiples subniveles que respondan a características fundamentales.

La secuencia de aprendizaje por dos ciclos es una tarea amplia que ayuda en el momento de determinar la propuesta curricular intermedia, tomando en cuenta aspectos evolutivos, orientaciones didácticas, aspectos sociales o culturales propios de cada realidad de carácter general.

Esta propuesta es facilitadora de la globalización y ofrece sugerencias para la organización de los objetivos y experiencias de aprendizaje dentro de cada ciclo.

Muchos aprendizajes se trabajan en un solo ciclo, sin embargo existen aprendizajes que son abordados en ambos ciclos; pero su tratamiento permite ir ampliando,

reelaborando y en definitiva construyendo significados; el aprendizaje será ínter ciclos, continuo y ascendente.

EL CURRÍCULO INTERMEDIO DEBE SER:

- ❖ No escolarizado o formalmente institucionalizado al aula.
- ❖ Orientado a la vida cotidiana y práctica.
- ❖ Centrando en el niño y la niña como sujetos de aprendizaje: paidocentrismo.

EL CURRÍCULO INTEGRAL:

Dentro de este análisis curricular no puede desligarse en la investigación y su propuesta el currículo integral, por su carácter integrador universal.

Este currículo propende el desarrollo del niño y niña desde una postura holística, con una visión integral. Analiza y maneja su accionar con el criterio que el educando es un ser indivisible, desde el punto de vista:

- ❖ **Biológico:** con sistemas y un organismo genéticamente heredado y anatómicamente constituido a través del entorno y la alimentación.
- ❖ **Psicológico:** que abarca su mente, procesos mentales, nivel intelectual, coeficiente y sensopercepciones operacionales.
- ❖ **Social:** establece los parámetros que favorecen el entorno y el desarrollo de las inteligencias bajo el estímulo social y las relaciones humanas o ecológicas.
- ❖ **Afectivo emocional:** que se genera a raíz del intercambio social inter e intra-personal, que está dentro del principio social, pero por razones didácticas, establecemos la diferenciación estando incluidos todos estos elementos en el “ser persona integral”, bajo el criterio del “sincretismo infantil”.

Dicho currículo tiene un corte humanista; tomando en cuenta al ser humano como tal en sus relaciones:

- ✚ Niño y niña y su yo.
- ✚ Niño y niña y los iguales.
- ✚ Niño y niña y su entorno.

Por ende los principios son:

- ✓ Filosóficos.
- ✓ Sociológicos.
- ✓ Pedagógicos, por ser desarrollado por educadores, es el más desarrollado de los tres principios.

En el currículo integral y el presente trabajo investigativo, se da el carácter de técnico pedagógico de los “aprendizajes significativos”.

Toda experiencia educativa debe tener significado y sentido para la vida del apprehendiente. Esto es importante tener en cuenta, dado que, por generaciones la educación se ha visto obligada a desarrollar aprendizajes de todo tipo, la mayoría de las veces en enormes cantidades; pero muchos de ellos muy repetitivos o carentes de relación real con la vida del que aprende. A pesar que en educación parvularia se ha planteado desde siempre que lo fundamental es partir de los intereses de los niños/as como forma de buscar los aprendizajes que tienen más sentido para sus vidas, si se revisa el currículo real que se está aplicando se detecta que muchas veces está cargado de situaciones estereotipadas, que tienen algún sentido solo para el educador, y que para el niño no deja de ser solo una imposición a la que debe responder.

Desde este punto de vista, el Programa Curricular Educativo concebido como la manera concreta de organizar la intervención educativa y llevarla a la práctica, implementándose de manera sostenida y sistemática para obtener buenos resultados, se reviste de importancia en su aplicación, por cuanto nos permite trabajar la acción

educativa con una visión más amplia, integral, profunda y técnico-científico, superando el enfoque de ciertas actividades aisladas que tienen poco efecto por la falta de constancia, secuencia, articulación y conocimiento pleno del desarrollo neuro psico-biológico del niño/a.

Siendo el Jardín de Infantes el lugar donde se desarrolla toda la acción educativa de una comunidad a partir de lo institucional, y que son las personas que realizan esta actividad mediante un trabajo compartido, el currículo es netamente obra humana, con todo lo que ello implica, tanto a favor como en cuanto a limitaciones. Es así como radica la importancia de su aplicación ya que es el nexo directo entre el educador y los elementos.

Para ello se establece los siguientes aspectos que no deben faltar en un currículo con aprendizaje significativo:

- ✓ El nuevo currículo de la educación básica en nuestro país es abierto y flexible, con un enfoque integral y globalizado.
- ✓ Proporciona informaciones de un qué, cómo y cuándo enseñar; y un qué y cómo evaluar.
- ✓ Es la guía que orienta la práctica educativa y su aplicación en el aula.
- ✓ Respetar las características individuales de estudiantes y su contexto socio educativo.
- ✓ Está sometido a un proceso de revisión y reorganización continuo.
- ✓ Se basa en la experiencia: reflexión-acción, del enfoque curricular de Paulo Freire.

En el currículo integral y apoyado con base neurocentista, está el desarrollo de destrezas integrales... Aparece, entonces la duda de ¿qué es una destreza? He aquí el sustento:

Según la reforma curricular, la destreza es un “saber pensar”, un “saber hacer” y un “saber actuar”, como la capacidad o competencia de la persona para aplicar o

utilizar un conocimiento de manera autónoma cuando la situación lo requiera (1998).

Enseñar que el alumno adquiera habilidad sustancial para su aprendizaje, implica lograr que el estudiante haga las cosas y sepa cómo se hace. Por lo tanto, dominar una destreza implica interiorizar conceptos, hechos y datos así como los procedimientos la capacidad reflexiva y creativa.

Siendo las destrezas los ejes de desarrollo de los estudiantes, se espera que ellos estén en condiciones de actuar con propiedad en determinadas situaciones, que puedan desarrollar procesos para “hacer algo útil” y este “algo” puede ser: solucionar problemas, construir modelos, interpretar contenidos de lectura, etc.

Algunas de ellas son prioritarias en las áreas de estudios, pues se relacionan con aprendizajes integrales e interdependientes, por Ej.: la observación que debe ser desarrollada desde diversas áreas del currículo, igual ocurre con la interpretación, análisis, síntesis, entre otras. Existen otras destrezas que son más específicas para un área de estudio, por ejemplo: utilización de técnicas sencillas para recolección de muestras, (destrezas del área de ciencias naturales).

El aprendizaje de destrezas admite grados o niveles de adquisición, su desarrollo se inicia en los primeros años de aprendizaje, estas llegan a perfeccionarse luego de un proceso gradual por medio de actividades, experiencias y ejercicios que permite que se afiancen²

2.6.- Fundamentación legal

El derecho constitucional que asiste a los niños/as para acceder a una educación de calidad intencionalmente organizada; los compromisos tomados por el país en los foros internacionales; las enormes posibilidades que los niños y niñas tienen a esas edades para la conformación de redes neurocerebrales determinantes para toda su vida gracias a aprendizajes significativos, y la obligación que tiene el gobierno de poner las bases para que nuestra futura población nacional sea más creativa, más

² Serie de apoyo tres de la Reforma Curricular.

democrática, más socialmente ética y más competitiva.

Sin duda empezar por fijar lo que es educación al principio del tercer milenio, era el punto de partida.³ Este primer punto nos viene marcado por lo expuesto en el artículo 29 de la Convención sobre los Derechos de los Niños⁴:

“Los Estados Partes convienen en que la educación del niño debe de estar encaminada a:

Desarrollar la personalidad, las aptitudes y la capacidad mental y física del niño hasta el máximo de sus posibilidades”.

En consecuencia, hoy podríamos definir educación como aquella ofrecida al niño para su desarrollo integral en los aspectos biológicos, cognitivo, psicomotriz, socio-afectivo y espiritual, a través de experiencias de socialización pedagógica y recreativa.

Parece obvio que tenga que ser así cuando ya conocemos por los avances de la neurología como se conforma el sistema nervioso, base y soporte de la inteligencia, entendida como capacidad para comprender y no como conjunto de saberes que posee un individuo.

A las puertas del Siglo XXI parece muy claro que el concepto educación hay que entenderlo como «potenciación de las facultades que la naturaleza le depara al niño o la niña» y no como mero transmisor de conocimientos.

En efecto, los Estados de este siglo consideran que el recurso humano de calidad es más importante que sus riquezas materiales para asegurar niveles de vida cada vez más altos. En base a estos enunciados el Estado ecuatoriano emite en un acuerdo ministerial N° 004.* “Que el Ecuador se obligó, en el Foro Mundial sobre educación reunido en Dakar en abril del 2000, a extender y mejorar la protección y la educación integrales a los niños/as menores de seis años, sin exclusiones”⁵.

La educación inicial intencional que se ofrecerá a nuestros niños y a nuestras niñas

³ Tomado del documento Referente Curricular M.E.C. 2002.

⁴ Asamblea General de las Naciones Unidas 1989, Nov. 20.

* Anexo 2

⁵ Ministerio de Educación y Cultura. Acuerdo Ministerial N° 004. Quito – Ecuador Junio del 2002.

por medio del Referente Curricular, les posibilitará aprendizajes para la vida tales que no se dejarán agotar en sólo el aprestamiento para su ingreso en lo escolar y escolarizado.

Esta opción proviene del descubrimiento de que la edad infantil y la educación inicial tienen un peso específico por sí mismas y no por las etapas posteriores de vida o por los subsiguientes niveles educativos. Al contrario, la etapa infantil se proyecta, potente o desarticulada, en las edades posteriores, y las empuja a dimensionamientos permanentes, lo mismo que a los niveles educativos siguientes.

Esta revalorización de la edad infantil se fundamenta en la concepción del niño como totalidad significativa, como sujeto de una cultura viva superior a la cultura escolar letrada, como persona nacida libre en trance de construir su autonomía, como sujeto del desarrollo integrado de todas sus dimensiones personales con la cálida presencia del adulto, como ciudadano y sujeto social de derechos y de deberes.

Lo anterior no niega la debilidad morfológica propia del niño y la niña, que exige cuidados especiales. Por ello, el Referente Curricular necesita el fortalecimiento de los programas de protección y de cuidado infantiles, y busca complementarlos desde lo sistemáticamente educativo, por cuanto no hay educación eficaz si no va acompañada por relaciones afectivas, intelectuales y corporales; por nutrición, salud, educación espontánea e intencional; por vivienda y medio ambiente saludables, condicionados a las economías familiar, comunitaria y social, organizadas con visión humana.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA.

3.1.- Modalidad de la investigación

Para recoger la información que haga posible la teorización de la presente investigación, se acogió la modalidad: **BIBLIOGRÁFICA DOCUMENTAL y de CAMPO.**

3.2.- Nivel de investigación

La investigación realizada alcanza un nivel CORRELACIONAL.

3.3.- Método

Las metodologías aplicadas fueron: Bibliográfica, Analítica.

Como también el estadístico en el procesamiento de la información.

3.4.- Población y muestra

La población estudiada comprendió los niños y niñas en edad preescolar (3 – 4 – 5 años) del Jardín de Infantes Fiscal Mixto “Pedro Fermín Cevallos” de la ciudad de Manta.

Se utilizó un diseño cuasiexperimental, puesto que se tomó al grupo de educandos del jardín de infantes Pedro Fermín Cevallos con una población de 63 niños/as los cuales se extrajo una muestra aleatoria de 39, con sus respectivos representantes.

El tamaño de la población es de 63 padres y madres de familia y la muestra de 39.

La muestra se obtuvo aplicando la siguiente fórmula:

$$N = \frac{P \cdot Q \cdot N}{(N-1) \cdot E^2 + P \cdot Q} + P \cdot Q$$

$$P \cdot Q = 0.25$$

N = Población

E = Error máximo admisible

K = Coeficiente de corrección de error.

EDAD	HOMBRE	MUJER	TOTAL
3	5	5	10
4	13	10	23
5	20	10	30
	38	25	63

Cuenta con los siguientes profesionales:

- 4 Educadores parvularias
- 1 Profesor de cultura física
- 1 Analista de sistemas
- 1 Colectora

Además colabora un auxiliar de mantenimiento.

Siendo la población de 63 niños/as, se extrajo una muestra significativa de 39 niños/as y sus respectivos representantes.

Técnicas de Investigación:

En la presente investigación se seleccionaron las siguientes técnicas:

- Investigación documental – bibliográfica, la que permitió conocer, comparar, recopilar, analizar diferentes conceptualizaciones, en torno al tema investigado, profundizando diferentes teorías y criterios de diversos autores. Esto se ratifica en los datos bibliográficos adjuntos en el respectivo apartado.
- Las encuestas aplicadas como técnica para recopilar información de la unidad de análisis, padres y madres de familia y/o representantes, cuya información tabulada consta en este capítulo.
- Los test se aplicaron a la población infantil según muestra considerada, del jardín de infantes “Pedro Fermín Cevallos”. En el presente caso se aplicó el test A. B. C, de Lorenzo Philo, mismo que nos permitió el grado de desarrollo de madurez que poseían los niños y niñas. Anexo N° 4.

3.5.- Hipótesis

El programa curricular educativo que se aplica en el jardín de infantes Pedro Fermín Cevallos potencializa de forma débil las redes neuronales de los/as niños/as que allí se educan.

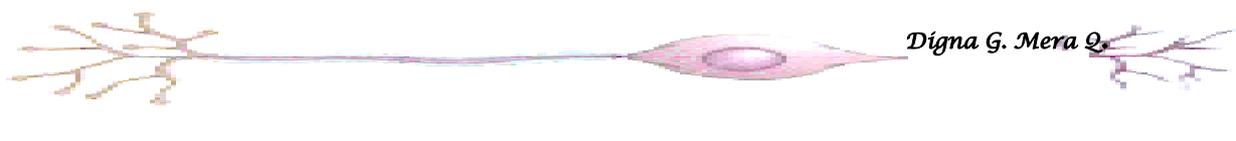
Variable Independiente.-

Programa curricular educativo.

Variable Dependiente.-

Potencialización de redes neuronales

3.6.- OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES



OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Variable Independiente: Programa Curricular Educativo

DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	TECNICAS INSTRUMENTALES
<p>Planes y programas de estudios dirigidos a desarrollar al máximo las potencialidades de los niños/as a través de actividades lúdicas, psicomotrices, cognitivas y socio-afectivas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Currículo Educativo. • Actividades lúdicas • Actividades psicomotrices • Actividades cognoscitivas • Actividades socio – afectivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Los objetivos propuestos • Recursos previstos • Instrumentos de evaluación <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lúdicas de desarrollo motor grueso – fino • Lógico Matemáticas • Aprestamiento a las CC.NN. y CC.SS. • Aprestamiento a la lecto escritura. • Identidad y Autonomías 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión al Programa Curricular Educativo. • Análisis documental.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

Variable Dependiente: Potencialización de redes neuronales

DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	TECNICAS
<p>Es el desarrollo funcional del cerebro a través de factores nutricionales y estímulos cognitivos, afectivos psicomotrices a tiempo, los mismos que permiten crear redes sinaptogénicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo Cognitivo • Desarrollo Afectivo. • Desarrollo Sinaptogénicos. • Desarrollo Psicomotriz. • Hábitos Alimenticios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para: pensar, razonar. • Desarrollo del lenguaje: <ul style="list-style-type: none"> * Vocabulario * Pronunciación * Aprehensión de nuevos idiomas • Alta conducta exploratoria. • Capacidad para relacionarse con los demás y su entorno. • Capacidad para dominar movimientos finos y gruesos. • Hábitos alimenticios que favorezcan la liberación de radicales libres. 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas • Test



3.7.- Recolección de la información

PLAN			
FECHA	ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLE
OCTUBRE 2005	Elaboración de los instrumentos para recoger información.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigadora • Tutor • Fichas de observación • Lista de control • Registro • Encuestas • Test • Documentos de apoyo 	Lcda. Digna Mera Quimís.
NOVIEMBRE 2005	Ejecución de los instrumentos para recoger información en el Jardín de Infantes Fiscal Mixto “Pedro Fermín Cevallos”	<ul style="list-style-type: none"> • Investigadora • Tutor • Cuestionarios • Autoridades educativas 	
ENERO 2006	Aplicación de los instrumentos para recoger información en la muestra del Jardín de Infantes Fiscal Mixto “Pedro Fermín Cevallos”	<ul style="list-style-type: none"> • Investigadora • Tutor • Cuestionarios • Autoridades educativas 	

3.8.- Procesamiento y análisis

El procesamiento y análisis de la información se realizó a través de computadora apoyándome en el siguiente Plan.

ACTIVIDAD	RECURSOS	RESPONSABLE
Revisión de los cuestionarios aplicados a los niños/as, personal docente y padres de familia del Jardín de Infantes “Pedro Fermín Cevallos” de la ciudad de Manta.	Investigadora. Cuestionarios Fichas Tests Personal docente	Lcda. DIGNA MERA QUIMÍS
Ajuste y completamiento de la información recogida.	IDEM	
Traslado de la información a una matriz elaborada para el efecto.	IDEM	
Análisis e interpretación de los resultados, elaboración de cuadros y gráficos estadísticos.	IDEM	
Comprobación de los objetivos y la hipótesis propuestos.	IDEM	
Elaboración de las conclusiones, recomendaciones y presentación del informe.	IDEM	

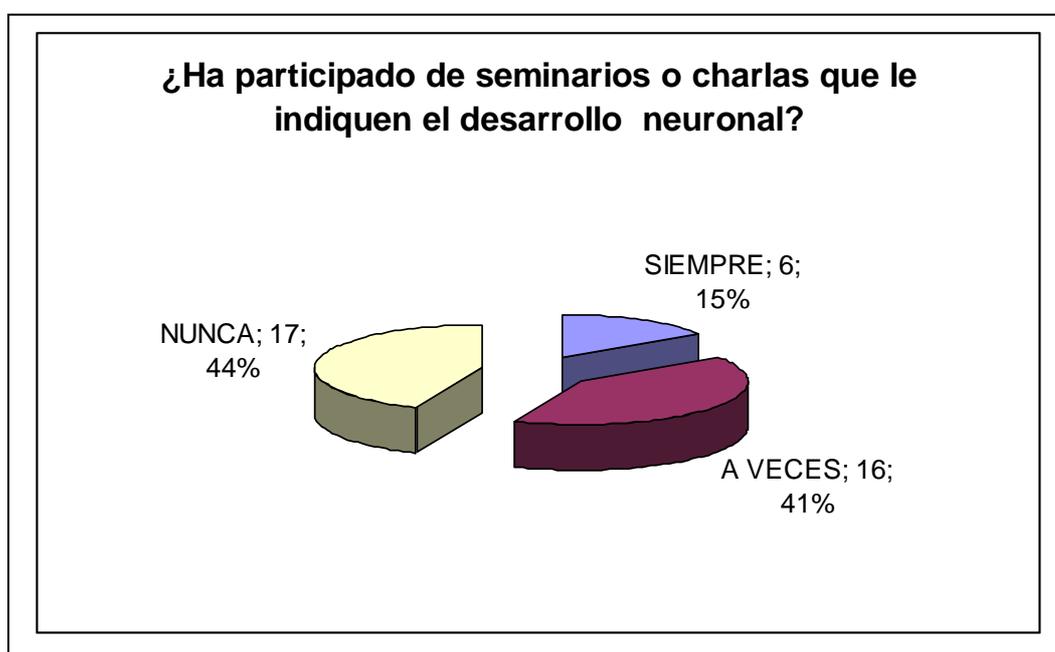
CAPITULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1.- ANALISIS DE LAS ENCUESTAS DIRIGIDAS A LOS PADRES DE FAMILIA DEL JARDÍN DE INFANTES PEDRO FERMÍN CEVALLOS, DE LA CIUDAD DE MANTA, PROVINCIA DE MANABÍ.

1.- ¿Ha participado de seminarios o charlas que le indiquen el desarrollo neuronal?

ALTERNATIVAS	F	%
SIEMPRE	6	15%
A VECES	16	41%
NUNCA	17	44%
TOTAL	39	100%

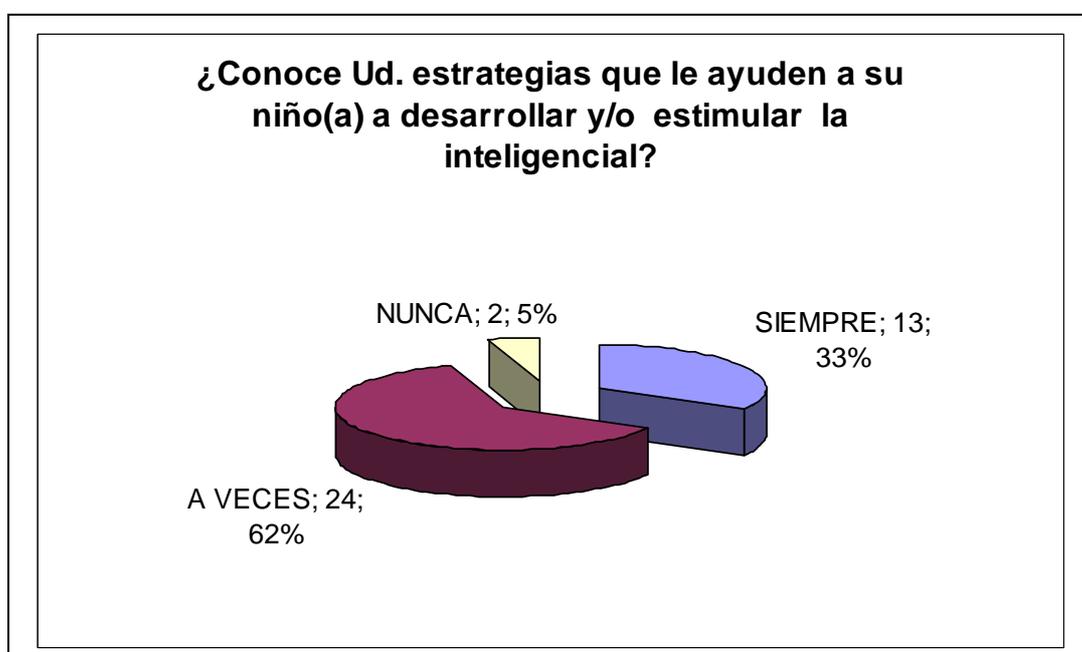


Fuente: Encuestas aplicadas a los padres y madres de familia del Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos.

Los resultados a esta primera pregunta demuestran que el 15% (6) de los padres y madres de familia del jardín de infantes Pedro Fermín Cevallos afirman haber recibido siempre seminarios o charlas que le indican qué es el desarrollo neuronal; mientras que el 41% (16) manifiestan que a veces, a diferencia del 44% (17) los cuales respondieron que nunca han recibido seminarios ni charlas sobre el tema.

2.- ¿Conoce Ud. estrategias que le ayuden a su niño(a) a desarrollar y/o estimular la inteligencia?

ALTERNATIVAS	F	%
SI	13	33%
ALGUNAS	24	62%
NINGUNA	2	5%
TOTAL	39	100%



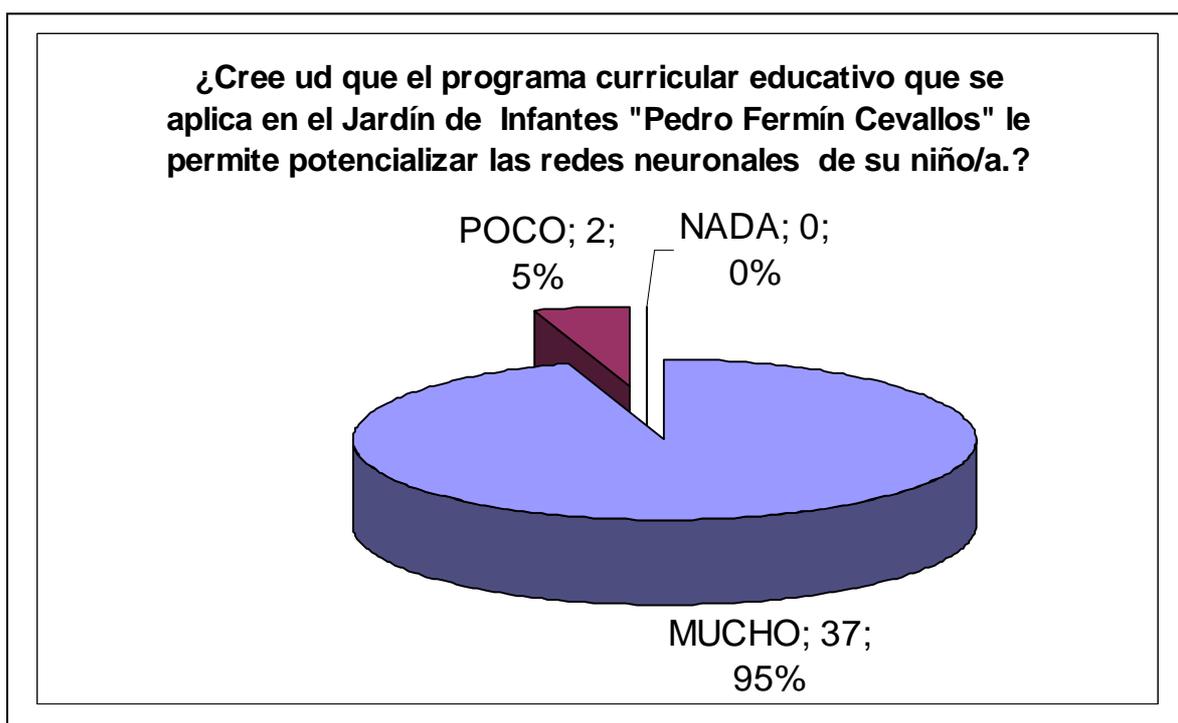
Fuente: Encuestas aplicadas a los padres y madres de familia del Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos.

El 33% (13) de los padres de familia responde que siempre conocen **estrategias**; el 62% (24) dice que a veces, pero un 5% (2) asevera que nunca han conocido de estrategias de ayuda para desarrollar y/o estimular la inteligencia.

Esto nos determina que en mayor porcentaje de los encuestados sí conocen de estrategias que desarrollen en sus hijos la inteligencia

- 3.- ¿Cree ud que el programa curricular educativo que se aplica en el Jardín de Infantes "Pedro Fermín Cevallos" le permite potencializar las redes neuronales de su niño/a?

ALTERNATIVAS	F	%
MUCHO	37	95%
POCO	2	5%
NADA	0	0%
TOTAL	39	100%



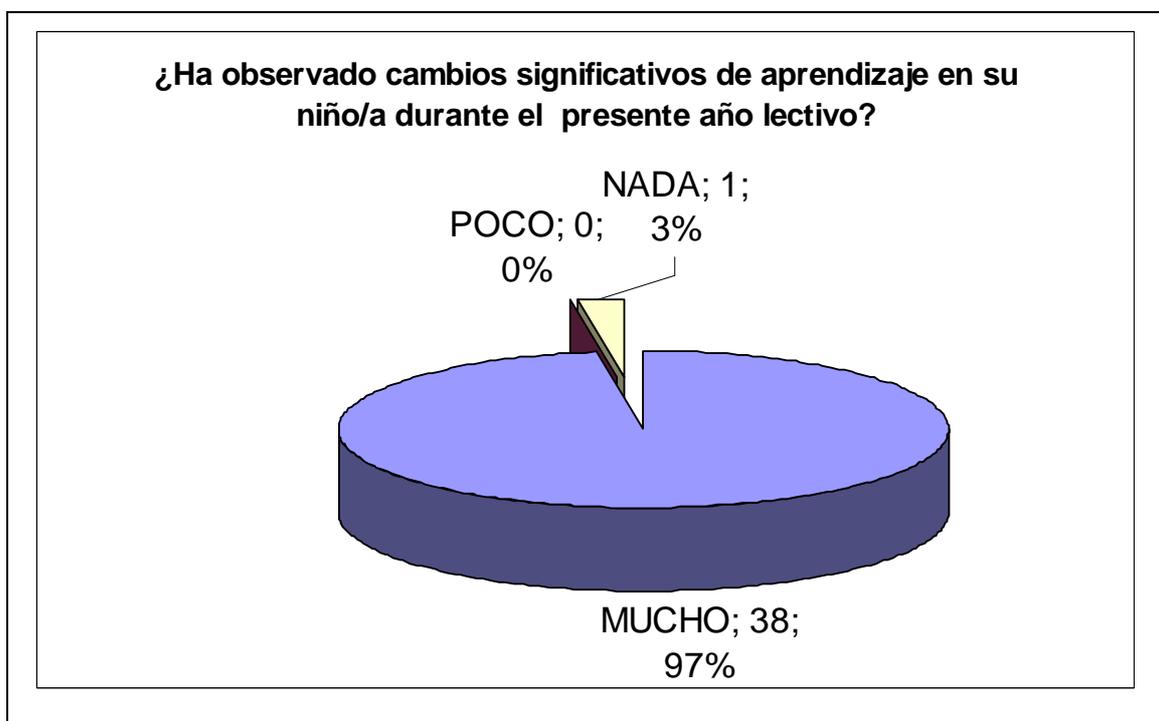
Fuente: Encuestas aplicadas a los padres y madres de familia del Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos.

Los resultados de la encuesta determinan en forma contundente que el 95% (37) de los padres y madres de familia creen que el programa curricular educativo que se aplica en el Jardín de Infantes "Pedro Fermín Cevallos" les permite potencializar **mucho** las redes neuronales de sus hijos/as, en tanto que un 5% (2) creen que **poco** y ningún encuestado seleccionó la alternativa **nada**.

En definitiva, la totalidad de padres y madres de familia estiman que el programa curricular educativo sí potencializa las redes neuronales de sus hijos/as.

- 4.- ¿Ha observado cambios significativos de aprendizaje en su niño/a durante el presente año lectivo?

ALTERNATIVAS	F	%
MUCHO	38	97%
POCO	0	0%
NADA	1	3%
TOTAL	39	100%



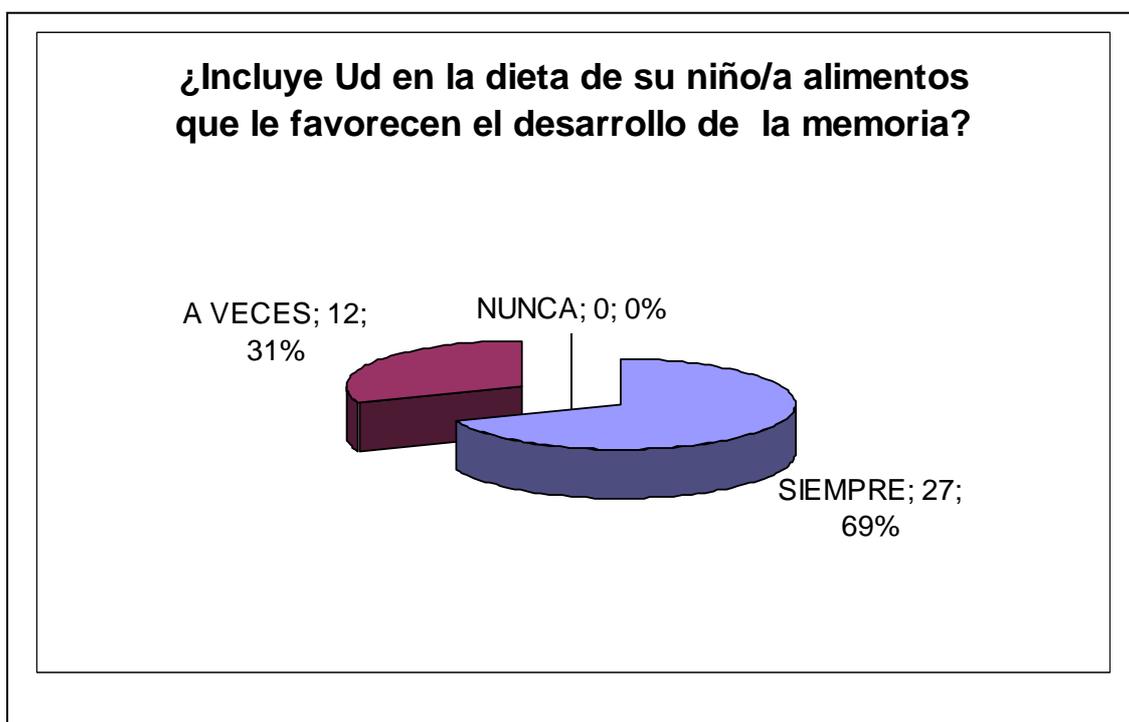
Fuente: Encuestas aplicadas a los padres y madres de familia del Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos.

Es importante conocer que el 97% (38) de los padres de familia encuestados si han observado cambios significativos de aprendizaje en sus niños; en cambio 0% (0) afirma que poco; frente a un 3% (1) que dice que nada.

Por lo tanto, si observan cambios significativos de aprendizaje.

- 5.- ¿Incluye Ud en la dieta de su niño/a alimentos que le favorecen el desarrollo de la memoria?

ALTERNATIVAS	F	%
SIEMPRE	27	69%
A VECES	12	31%
NUNCA	0	0%
TOTAL	39	100%



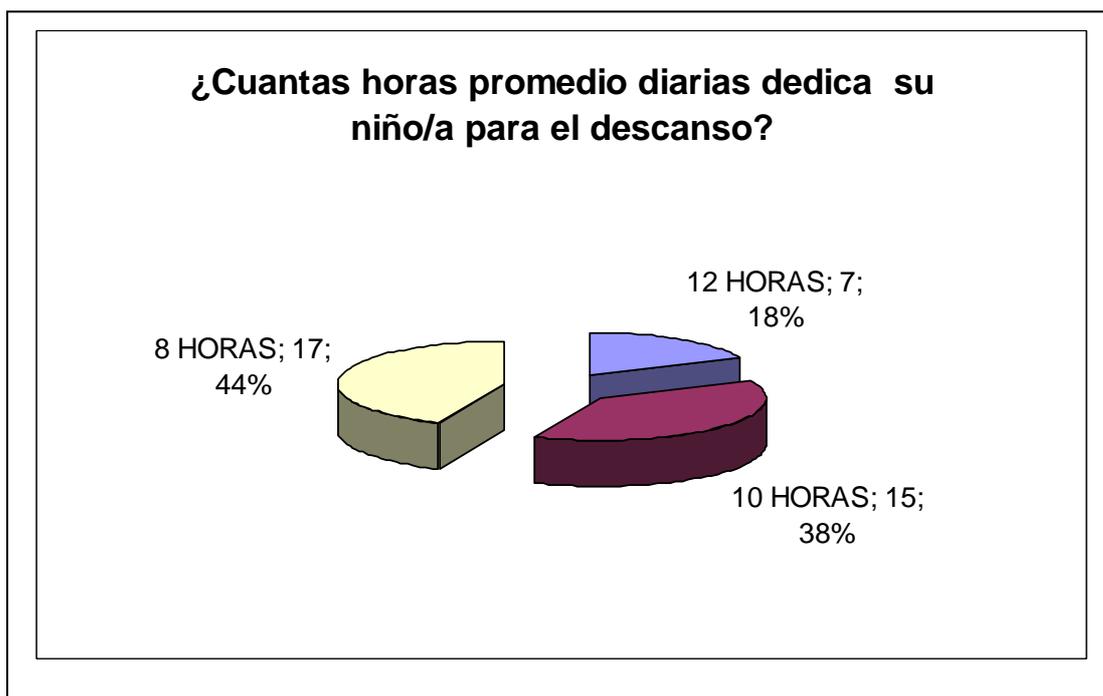
Fuente: Encuestas aplicadas a los padres y madres de familia del Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos.

A esta pregunta un 69% (27) de padres de familia encuestados que sí incluyen en la dieta de sus hijos/as alimentos para favorecer el desarrollo de la memoria; y un 31% (12) manifiestan que a veces; y un 0% (0) afirman que nunca.

De esto se desprende que los padres y madres de familia sí incluyen en la dieta de sus hijos/as alimentos que favorecen el desarrollo de la memoria.

6.- ¿Cuántas horas promedio diarias dedica su niño/a para el descanso?

ALTERNATIVAS	F	%
12 HORAS	7	18%
10 HORAS	15	38%
8 HORAS	17	44%
TOTAL	39	100%



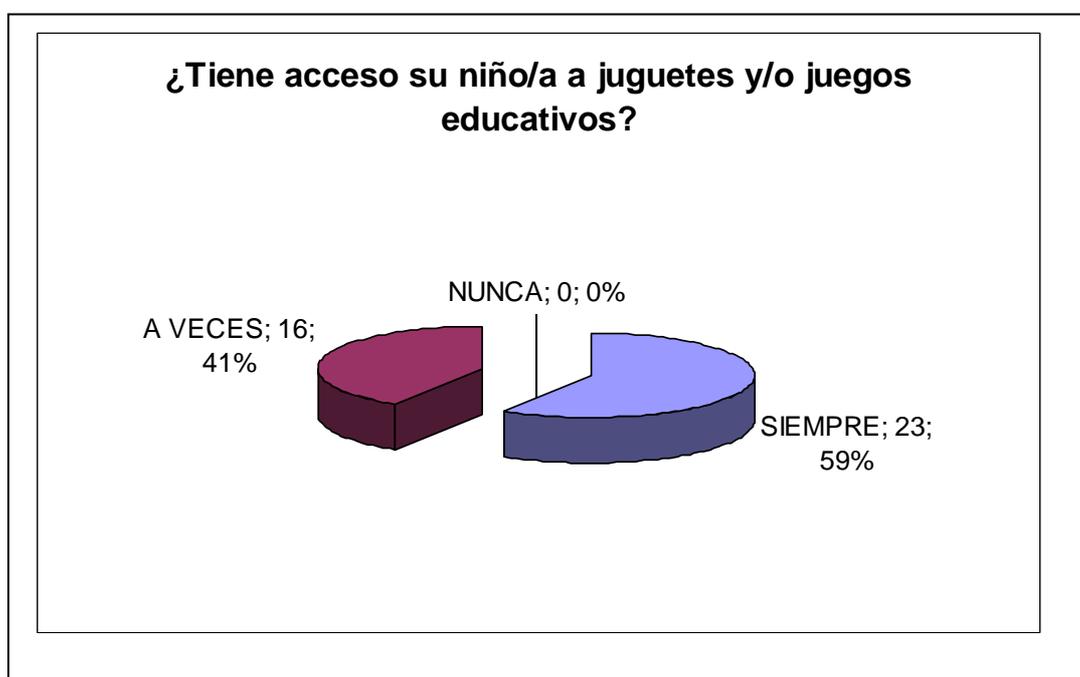
Fuente: Encuestas aplicadas a los padres y madres de familia del Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos.

En relación a esta interrogante el 18% (7) de los encuestados manifiestan que sus hijos/as dedica doce horas promedio para el descanso; el 38% (15) solo dedica diez horas promedio y un 44% (17) lo hacen ocho horas.

Por lo expuesto, los niños y niñas cumplen suficientemente con el tiempo necesario para su descanso.

7.- ¿Tiene acceso su niño/a a juguetes y/o juegos educativos?

ALTERNATIVAS	F	%
SIEMPRE	23	59%
A VECES	16	41%
NUNCA	0	0%
TOTAL	39	100%



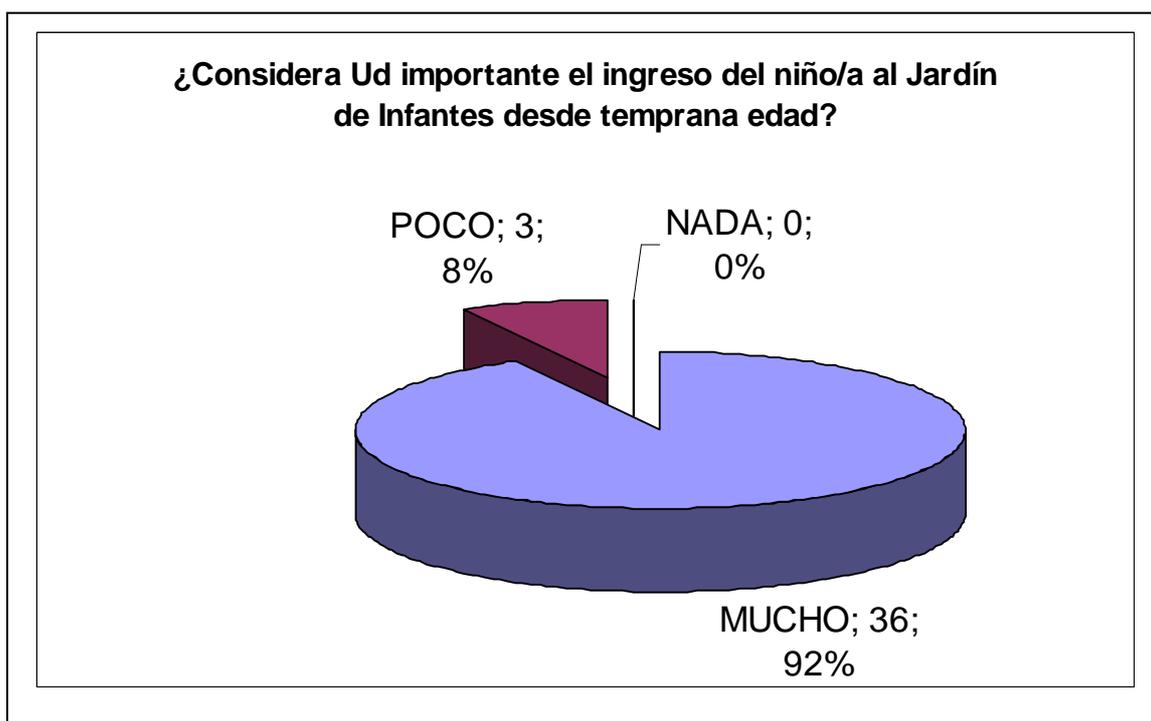
Fuente: Encuestas aplicadas a los padres y madres de familia del Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos.

El 59% (23) afirman que sí tienen acceso sus hijos/as a juguetes y juegos educativos; frente a un 41% (16) que responde que a veces; mientras que el 0% (0) nunca.

Se deduce por lo tanto que el 59% (23) de los padres y madres de familia encuestados afirman que la totalidad de sus niños/as sí tiene acceso a juguetes y juegos educativos

8.- ¿Considera Ud importante el ingreso del niño/a al Jardín de Infantes desde temprana edad?

ALTERNATIVAS	F	%
MUCHO	36	92%
POCO	3	8%
NADA	0	0%
TOTAL	39	100%



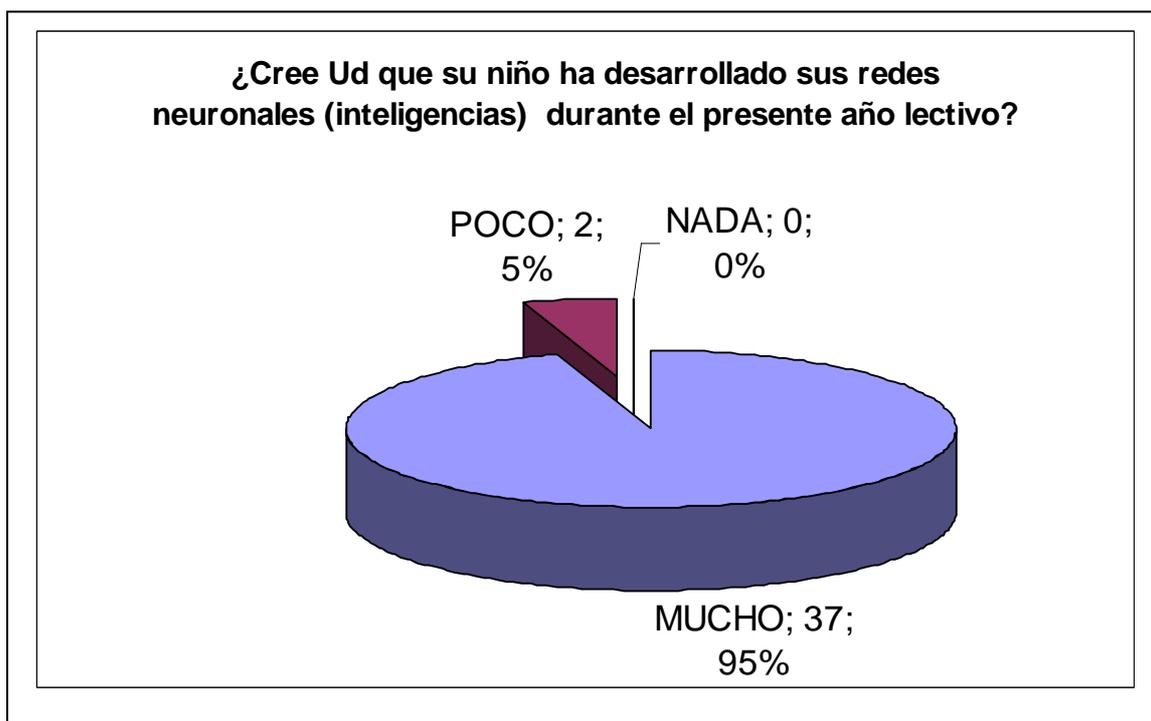
Fuente: Encuestas aplicadas a los padres y madres de familia del Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos.

Los resultados de la encuesta en esta pregunta indicaron que el 92% (36) de los padres considera de mucha importancia el ingreso del niño/a al jardín de infantes desde temprana edad, al contrario de un 8% (3) que consideran que poco y un 0% (0) que nada.

En síntesis si consideran de mucha importancia el ingreso del niño/a al jardín de infantes desde temprana edad.

- 9.- ¿Cree Ud que su niño ha desarrollado sus redes neuronales (inteligencias) durante el presente año lectivo?

ALTERNATIVAS	F	%
MUCHO	37	95%
POCO	2	5%
NADA	0	0%
TOTAL	39	100%



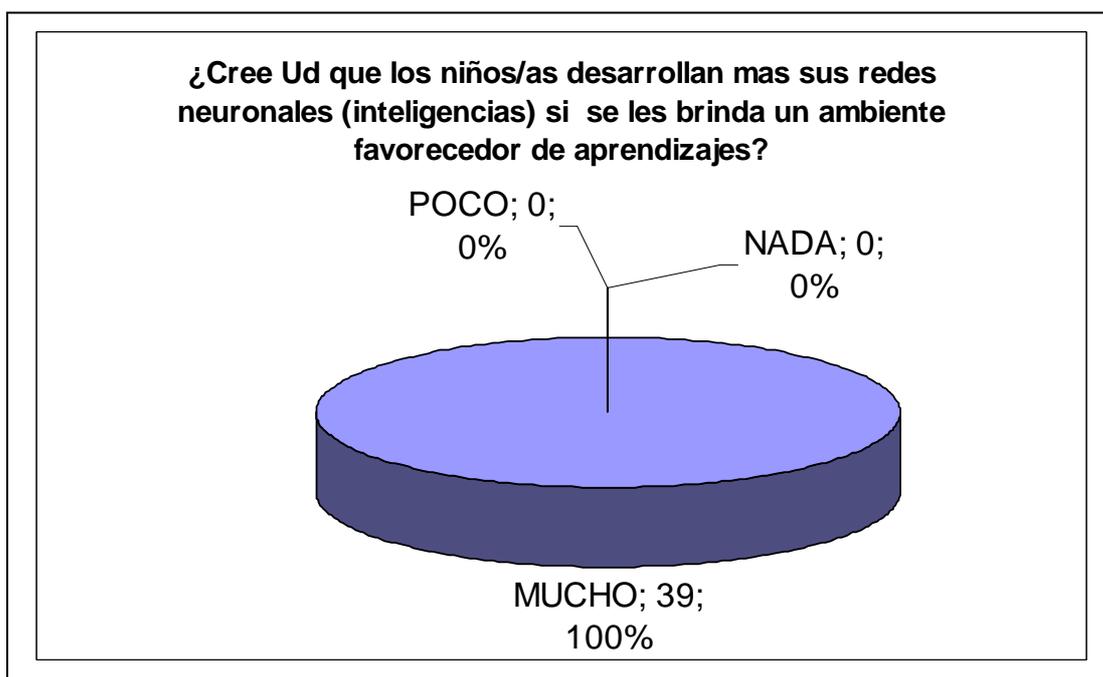
Fuente: Encuestas aplicadas a los padres y madres de familia del Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos.

La respuesta a la pregunta manifestada en este ítem, determina que el 95% (37) de los padres de familia creen que sus hijos/as han desarrollado sus redes neuronales durante el presente año lectivo, mientras que el 5% (2) dicen que poco; y un 0% (0) nada.

Consecuentemente se define que los padres y madres de familia consideran que sus niños/as han desarrollado sus redes neuronales.

- 10.- ¿Cree Ud. que los niños/as desarrollan más sus redes neuronales (inteligencias) si se les brinda un ambiente favorecedor de aprendizajes?

ALTERNATIVAS	F	%
MUCHO	39	100%
POCO	0	0%
NADA	0	0%
TOTAL	39	100%



Fuente: Encuestas aplicadas a los padres y madres de familia del Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos.

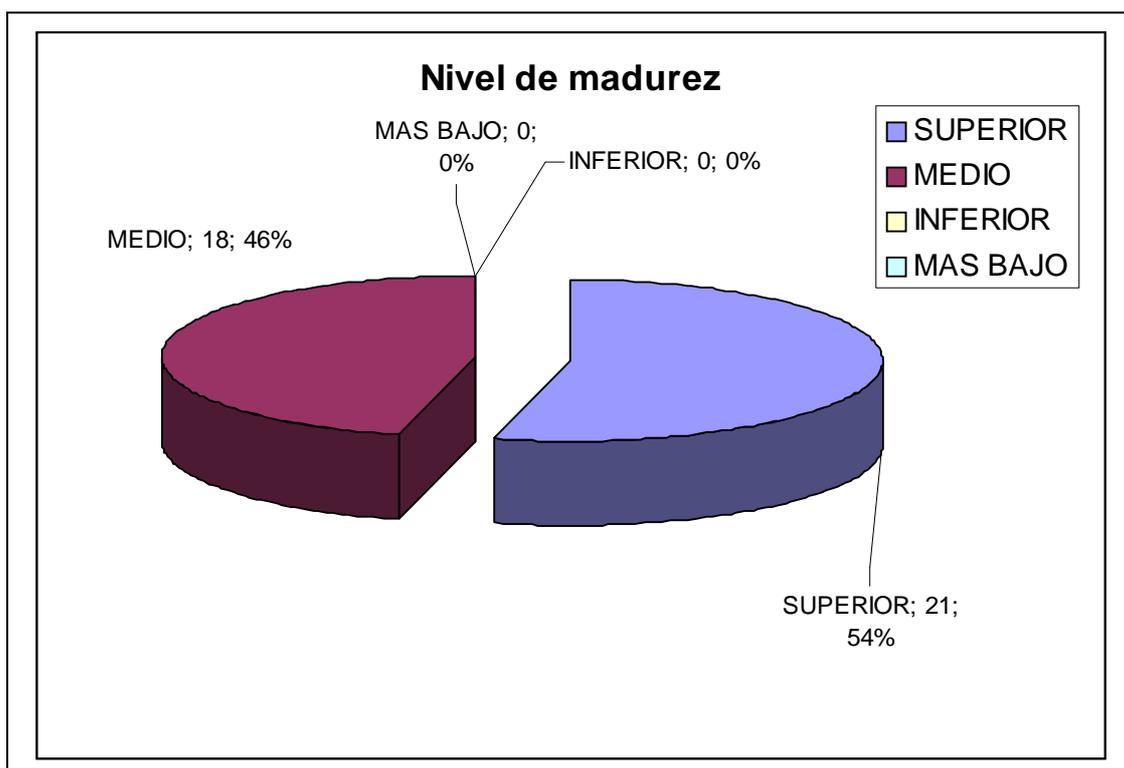
A esta pregunta los padres y madres de familia respondieron notablemente en un 100% (39) que sí favorece al desarrollo de redes neuronales brindar a los niños/as ambientes favorecedores de aprendizajes. Obviamente las alternativas poco y nada 0% (0) de selección.

Concluyendo que sí creen que los ambientes favorecedores de aprendizaje desarrollan más sus redes neuronales.

4.2.- ANALISIS DE LOS TEST ABC APLICADOS A LOS NIÑOS Y NIÑAS DEL JARDÍN DE INFANTES “PEDRO FERMÍN CEVALLOS” DE LA CIUDAD DE MANTA.

Resumen de la aplicación del TEST ABC, utilizado para medir la estimación de la madurez y pronóstico de aprendizaje.

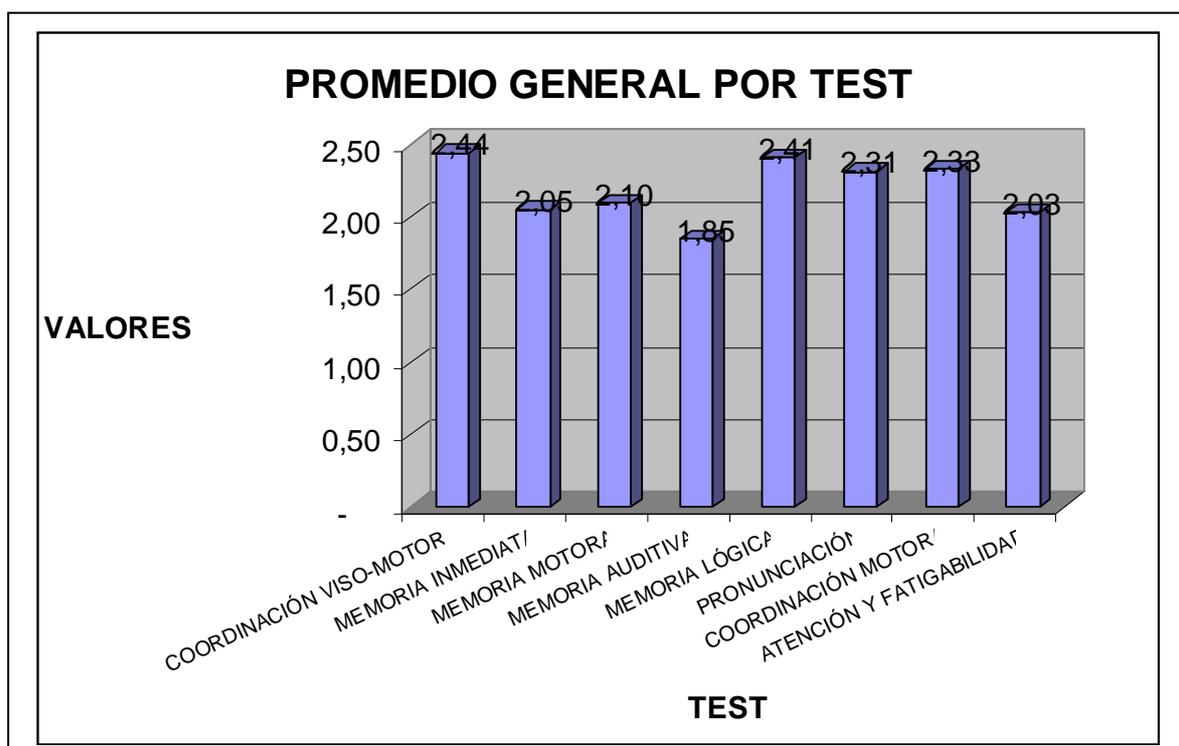
NIVEL DE MADUREZ	F	%
SUPERIOR	21	54%
MEDIO	18	46%
INFERIOR	0	0%
MAS BAJO	0	0%
TOTAL	39	100%



La aplicación del test ABC, indica que el 54% (21) de los niños y niñas poseen un nivel de madurez SUPERIOR por lo cual el pronóstico de aprendizaje de lectura y escritura para ellos es sin dificultad ni cansancio. El restante 46% (18) de los niños evaluados posee un nivel de madurez MEDIO lo que implica que llevaran un año lectivo con normalidad. No se dieron casos de niveles inferior y mas bajo

Promedios generales de los test aplicados.

TEST	PROMEDIO	PORCENTAJE
COORDINACIÓN VISO-MOTORA	2,44	81%
MEMORIA INMEDIATA	2,05	68%
MEMORIA MOTORA	2,10	70%
MEMORIA AUDITIVA	1,85	62%
MEMORIA LÓGICA	2,41	80%
PRONUNCIACIÓN	2,31	77%
COORDINACIÓN MOTORA	2,33	78%
ATENCIÓN Y FATIGABILIDAD	2,03	68%
PROMEDIO GENERAL	2,19	73%



El test ABC, está comprendido por 8 test individuales, en los cuales su escala de calificación es 1,2 y 3 sobre la base de los logros alcanzados por los niños y niñas.

Para el test de COORDINACIÓN VISO-MOTORA, la calificación promedio es de 2,44 lo que indica que los niños y niñas alcanzaron en un 81% los objetivos planteados por el test.

En el test de MEMORIA INMEDIATA, el promedio general es de 2,05 alcanzado los niños y niñas un 68% de cumplimiento de las actividades que el test indica.

En cuanto al test de MEMORIA MOTORA, el promedio general es de 2,1 lo cual corresponde a un 70% de alcance de logros.

En el test de MEMORIA AUDITIVA, el promedio general obtenido por los niños fue de 1,85 lo que corresponde a un 62 de alcance de logros.

Para el test de MEMORIA LÓGICA, el promedio general es de 2,41 lo cual corresponde a un alcance del 80%, de logro de las actividades que plantea el test.

En el test de PRONUNCIACIÓN, el promedio general obtenido es de 2,31 lo que corresponde a un alcance del 77%.

Para el test de COORDINACIÓN MOTORA, los niños y niñas alcanzaron un promedio general de 2,33 obteniendo con este valor el 78% de las actividades que indica el test.

Y por último para el test de ATENCIÓN Y FATIGABILIDAD, los niños y niñas alcanzaron un promedio general de 2,03 correspondiente al 68% de cumplimiento de las actividades que indica el mencionado test.

El promedio general de todos los test que comprenden el ABC, fue de 2,19 lo cual significa que los niños y niñas lograron alcanzar todas las actividades en un 73%.

INTERPRETACIÓN GENERAL DE LOS INSTRUMENTOS APLICADOS

1. El desconocimiento del tema “Desarrollo neuronal” es medianamente manifestado en los padres y madres de familia.
2. Los padres/madres, aplican medianamente estrategias que le favorecen el desarrollo de la inteligencia de sus niños/as.
3. El programa curricular educativo que se aplica en el jardín de infantes Pedro Fermín Cevallos permite la potencialización de redes neuronales en un 95%, al considerar, ellos/as, que sí potencializan por los cambios observados en sus hijos/as.
4. Se considera importante el ingreso de los niños/as al jardín de infantes desde temprana edad.
5. Existe una certeza, que, al brindar ambientes enriquecedores de hábitos y aprendizajes se desarrollan más las redes neuronales, por lo tanto se crean verdaderos procesos sinaptogénicos.

COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS

La hipótesis planteada en esta investigación se expresa de la siguiente manera:

“El programa curricular educativo que se aplica en el jardín de infantes Pedro Fermín Cevallos potencializa de forma débil las redes neuronales de los/as niños/as que allí se educan”.

Variable Independiente.-

Programa curricular educativo.

Variable Dependiente.-

Potencialización de redes neuronales

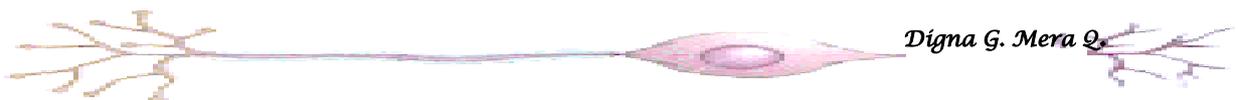


CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES



5.1.- CONCLUSIONES

1. La neurociencia abre un horizonte de amplias posibilidades para el desarrollo de la educación.
2. Es posible potenciar el desarrollo neuronal y por consiguiente el desempeño intelectual de los niños (as) especialmente en sus primeros años de vida.
3. Un proyecto curricular técnicamente diseñado y ejecutado permite potenciar el desarrollo neuronal de los niños (as) a través de:
 - Estimulación temprana
 - Alimentación equilibrada
 - Desarrollo del arte
 - Ambiente favorecedores de aprendizajes
4. Los niños y niñas que reciben una temprana y adecuada atención están más aptos para ingresar al colegio, tienen menos posibilidades de repetir cursos y disminuyen sus posibilidades de deserción escolar.
5. Efectivamente existe una relación intrínseca entre neurociencia y educación: es imposible mejorar los niveles de enseñanza – aprendizaje si desconocemos las estrategias a través de las cuales el cerebro construye aprendizajes, memoria y lenguaje.
6. las neurociencias nos ofrecen las mejores opciones para realizar aprendizajes significativos al entregarnos las herramientas que nos permiten valorizar tareas tan trascendentes como: la percepción, exploración y evaluación cognitiva del entorno.
7. El Programa Curricular Educativo aplicado en el Jardín de Infantes Pedro Fermín Cevallos está logrando un aceptable desarrollo neuronal en su alumnado.

5.2.- RECOMENDACIONES

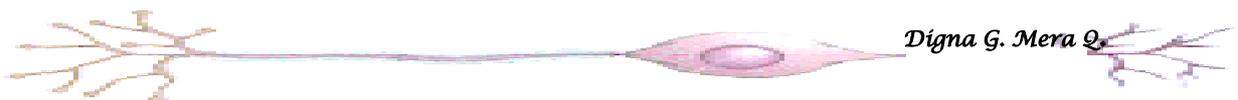
A raíz de la presente investigación se extraen las siguientes recomendaciones:

- 5.6.2.1.** Se requiere fortalecer los conocimientos de neurociencia en los docentes a fin de optimizar el desarrollo neuronal.
- 5.6.2.1.** Los Programas Curriculares de los jardines de infantes deben incluir mayor cantidad de actividades que le permitan establecer mayor cantidad de conexiones neuronales llamadas sinapsis.
- 5.6.2.1.** Se deben brindar al niño (a) un aprendizaje en ambientes favorables y estimulantes.
- 5.6.2.1.** La educación infantil ha de basarse en la estimulación precisa, oportuna y a tiempo para conformar adecuadamente el sistema nervioso del niño o la niña.
- 5.6.2.1.** Es necesario que dotemos a nuestro cuerpo de los nutrientes necesarios e indispensables para el adecuado desarrollo de la conexión de redes neuronales.



CAPÍTULO VI

Propuesta: Arquitectura Cerebral



6. Tema:

Estrategias curriculares potencializadoras de procesos sinoptogénicos en niños y niñas del jardín de infantes “Pedro Fermín Cevallos”.

6.1 Justificación.

Las enseñanzas teóricas claves e irrenunciables que justifican la propuesta son:

- a) Desde la vida uterina todo individuo establece una relación con el medio ambiente a través del líquido amniótico; del cual es capaz de percibir todo el mundo sensorial.
- b) Las mayores conexiones sinápticas se producen en los tres primeros años de vida, completando su evolución a los cinco años.
- c) A mayores sinapsis en edades tempranas, mayor es el desarrollo de la inteligencia; creando, por lo tanto redes neuronales “La arquitectura cerebral” que perdurará para toda la vida.
- d) Los mecanismos de comunicación-memoria que una persona desarrolla, depende del entorno que se haya tenido y / o potencializado en los primeros cinco años de vida, a través de los estímulos y el desarrollo de las senso-percepciones, llamadas también estimulaciones microneurogenésicas.

Aunque, cabe agregar que los resultados de la investigación no demostraron déficit en el desarrollo neuronal, la investigadora considera de gran importancia incorporar las estrategias propuestas. Para potenciar el desarrollo neuronal de los niños/as del jardín de infantes “Pedro Fermín Cevallos”

Siendo esta institución educativa formadora de presentes y nuevas generaciones que serán formadoras de nuestra sociedad, de sus familias y lo más relevante de sus propias vidas, se presenta esta propuesta que permita optimizar el recurso humano a través de la potencialización de las redes neuronales o arquitectura cerebral; y, que en forma oportuna y a tiempo se cimenten nuevas estructuras mentales que propicien cambios significativos que propendan al desarrollo integral e integrado del niño/a.

Se propone la potencialización de redes neuronales como el hilo conductor que opere como eje transversal en el tratamiento del currículo operativo, a través de la triada educativa:

- ✓ Niños/as.
- ✓ Docentes.
- ✓ Padres y madres de familia.

6.2.- Fundamentación:

Los fundamentos que respaldan la propuesta asumida son:



- ✓ **Fundamento neuro-biológico:** que garantiza el conocer el funcionamiento del cerebro y sus resultados al ser estimulados de manera oportuna.
- ✓ **Fundamento sociológico:** por el impacto que produce a nivel social generaciones neuronalmente estimuladas a tiempo.
- ✓ **Fundamento psicológico:** por la influencia de la neurociencia a la psicología aplicada a través de recursos psicoestimulantes.
- ✓ **Fundamentos pedagógicos:** cuyo arbitraje didáctico media la estimulación infantil validando el sustento educativo y el legado generacional de la aplicación de un currículo.

6.3.- Finalidad:

El proyecto tiene como finalidad desarrollar desde los primeros años, en niños/as, el desarrollo neuronal, comprometiéndolo a las madres y padres de familia, docentes y directivos del jardín de infantes “Pedro Fermín Cevallos”, para que en cada una de las actividades curriculares y extracurriculares, se de la oportunidad de potencializar las redes neuronales y/o conexiones sinápticas.

6.3.1.- Objetivos:

General:

Desarrollar estrategias curriculares educativas que potencialicen el nivel de desarrollo sinaptogénico en los niños y niñas del jardín Infantil “Pedro Fermín Cevallos”

Específicos:

- 1.- Diseñar estrategias curriculares potencializadoras de redes neuronales, con la comunidad educativa (cuerpo docente).
- 2.- Crear la “red familiar” con/para/por los miembros de las familias de los niños y niñas del jardín infantil “Pedro Fermín Cevallos” a través de conferencias talleres y seminarios.
- 3.- Desarrollar continuas y permanentes experiencias significativas de aprendizajes, ambientes potenciadores de aprendizajes y un programa nutricional adecuado. (Que liberen las radicales libres).

6.4. Ubicación sectorial.

El marco institucional donde se propone la aplicación curricular es la Escuela “Pedro Fermín Cevallos”, predios, que, más que una escuela ministerial, se la

considera un ícono de la educación fiscal por los niveles de integración y compromiso de la comunidad educativa, más allá del magnífico accionar coordinado de la triada educativa: padres colaboradores y responsables; comunidad educativa, cuyas maestras parvularias son egresadas de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, ULEAM, en permanente capacitación y actualización de destrezas didácticas, son un equipo a la vanguardia de los requerimientos institucionales; con un grupo de niños/as que ingresa cada año muy diverso, despierto, locuaz, como caracteriza al niño/a de esta zona urbana.

6.5. Descripción de la propuesta.

6.5.1. Marco lógico.

El presente marco lógico describe la propuesta claramente a través de los siguientes componentes:

6.5.1.1. Los objetivos y fines.

6.5.1.2. Descripción de los beneficiarios:

6.5.1.3 Plan de acción:

6.5.1.4. Evaluación.

RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN: Mejorar capacidades intelectivas, afectivas, motrices y del medio circundante en niño/a y la familia para interactuar con su entorno, provocando cambios significativos.	Capacidades -Intelectivas: 40%. -Motrices: 80 %. -Afectivas: 80%. -Sociales: 80 %.	-Entrevistas a familiares de niños/as. -Testimonios de familiares. -Pruebas psicomotrices. -Fichajes. -Registros anecdóticos. -Pruebas pedagógicas.	Niños/as más inteligentes, respetuosos/as del entorno, y más propositivos/as de la realidad.
OBJETIVO: Desarrollar estrategias educativas curriculares que potencialicen el nivel de desarrollo sinaptogénico en niños/as del jardín de infantes “Pedro Fermín Cevallos”	Estrategias curriculares: -Familiares: Familias involucradas o f. apáticas. -Escolares: Niños/as felices e inteligentes o deprimidos intelectuales. -Docentes: Capacitados en estimulación o no informados.	Documentos de los planes de estrategias curriculares y extracurriculares -Plan familiar extracurricular. -Plan familiar curricular. -Plan curricular institucional. -Matriz F.O.D.A.	Familias comprometidas con la ejecución del plan anual en la potencialización de la inteligencia y la conciencia social en sus hijos/as. -Óptima calidad educativa. -Excelencia académica.
COMPONENTES: -Intelectual. -Afectivo. -Motriz. -Social.	Capacidades: -Intelectivas 80%. -Afectivas 80%. -Motriz, 80%. -Social, 80%.	Baterías evaluativas integrales, por áreas: -Intelectual -Afectiva -Motriz -Social	-Baterías aplicadas y tabuladas y/o graficadas con resultados óptimos. -Niños/as con alto grado de desarrollo neuronal.
ACTIVIDADES: 1. Creación de redes familiares. 2. Organización de estrategias curriculares con equipo docente. 3. Conferencia a maestros, padres y madres sobre “Arquitectura cerebral”: -Talleres con familias. -Elaboración de cartillas de menú de refrigerio nutritivos a bajo costo y material didáctico estimulante.	-Plan de actividades a través de seminarios-talleres: -Conferencias: -Redes neuronales. -Estimulación a tiempo : . prenatal . neo-natal . Infantil. -Cuatro talleres: Refrigerios nutritivos. Elaboración de material didáctico estimulante.	-Listado y firmas de familias involucradas en la red. Plan de estrategias curriculares, documento. -Memorias de: Seminario. Conferencia talleres -Listados de asistencia a el/los eventos ejecutados. - Fotos de talleres, conferencias. -Aulas arregladas con recursos estimulantes.	-Ambiente técnico institucional favorable. -Familias estimuladas en desarrollo de inteligencia a sus niños/as: -Niños/as más inteligentes y participativos, actuando con autonomía y socialización. -Familias trabajando desde sus hogares en la preparación de refrigerios infantiles nutritivos. -Equipo docente comprometido, demostrando profesionalismo.

6.6. Metodología:

Para desarrollar la presente innovación curricular, se realizarán los siguientes pasos, en tres niveles o contextos:

6.6.1.- Diseño de estrategias curriculares y extra curriculares con equipo docente:

6.6.1.1. Seminarios de capacitación con asesoría externa.

6.6.1.2. Talleres de capacitación permanente en retroalimentación.

6.6.1.3. Talleres de planeación curricular operativo y proyectos de aula.

6.6.2.- Red de escuela con/para/por las familias, a través de:

6.6.2.1. Dos seminarios-talleres con la temática:

6.6.2.1.1 Redes neuronales.

6.6.2.1.2. Estimulación infantil oportuna, en áreas de desarrollo:

a) Prenatal.

b) Pos natal.

c) Infantil:

✓ Primera infancia.

✓ Segunda infancia.

6.6.2.2. Conformación de grupo cooperativo entre los padres y madres de familias que generen acciones participativas y de construcción de estrategias integradoras y solidarias en actividades concretas de desarrollo de conexiones sinápticas o estimulación multidisciplinarias.

6.6.2.3 Adecuación de espacio del aula clase y elaboración de material pedagógico estimulante de sensopercepciones.

6.6.2.4. Capacitación sobre la elaboración de refrigerios nutritivos a bajo costo.

6.6.2.5. Programa nutricional adecuado que incluya alimentos que liberen radicales libres elaborado y dirigido por la familia.

6.6.3.- Pontencializar capacidades, en los /as niños/as, a través de:

6.6.3.1. Continuas y permanentes experiencias significativas en actividades lúdicas para la solución de problemas concretos y el desarrollo de las sensopercepciones.

6.6.3.2. Ambientes potenciadores de aprendizajes, organizado por áreas.

6.6.3.3. Trabajo por áreas de estimulación sensoperceptiva para el desarrollo de destrezas intelectuales, motrices, afectivas, sociales y nutricionales.

6.7. Administración.

Determinación de recursos.

6.7.1. HUMANOS:

- ✓ Profesionales expertos en neurociencias.
- ✓ Educadoras parvularias.
- ✓ Nutricionistas infantiles.
- ✓ Personal docente (4), directivos (2), padres de familia del jardín de infantes “Pedro Fermín Cevallos” de la ciudad de Manta (63).
- ✓ Investigadora.(1)
- ✓ Autoridades seccionales de la ciudad. (4)
- ✓ Representantes de los medios de comunicación local. (3)

6.7.2. MATERIALES:

- ✓ Pliegos de papel bond.
- ✓ Pliegos de papel periódico.
- ✓ Pliegos de cartulina.
- ✓ Hojas de papel bond.
- ✓ Carpetas de cartulina.
- ✓ Fotocopias de material bibliográfico.
- ✓ Esferográficos.
- ✓ Marcadores permanentes.
- ✓ Marcadores de tiza líquida.
- ✓ Cinta masking.
- ✓ Invitaciones para los talleres.
- ✓ Aulas con mobiliario.
- ✓ Periódicos murales.
- ✓ Alimentos frescos para demostración en talleres.
- ✓ Foamy en todos los colores del mercado.
- ✓ Tijeras.
- ✓ Goma.
- ✓ Silicón.
- ✓ Material de reciclaje.

6.7.3. TÉCNICOS:

- ✓ Infocus.
- ✓ Cámara fotográfica.
- ✓ Pizarra líquida.
- ✓ Computador con impresora.
- ✓ Flash memory.
- ✓ Planes curriculares.
- ✓ Planes de actividades.
- ✓ Listado de asistencia.
- ✓ Memorias de talleres y actividades.
- ✓ Baterías evaluativas.
- ✓ Material didáctico estimulante elaborado por las familias.
- ✓ Matriz F.O.D.A.

6.8. Financiamiento.

Se espera contar con presupuesto de la institución, y la colaboración de instituciones y entidades locales para financiar en parte la ejecución del proyecto.

6.9. Presupuesto:

ASPECTOS	COSTO
Capacitadores	1500.00
Recursos técnicos	500.00
Recursos materiales	300.00
Medios de comunicación	900.00
Movilización	200.00
Refrigerios	200.00
Imprevistos varios	200.00
	3800.00

6.11. Evaluación.-

La evaluación según su momento de aplicación será diagnóstica, procesual y final.

La diagnóstica se aplicará al inicio, en la creación de redes familiares, en la organización de estrategias curriculares con el equipo docente, en las conferencias a padres y madres, y en los talleres con familia para evaluar las condiciones en las cuales los (as) participantes inician las actividades. La procesual se hará durante la ejecución de las diferentes actividades. Y la final se realizará al concluirse las diferentes actividades, y esta al ser confrontada con la evaluación diagnóstica nos dará un estimativo real del nivel de conocimiento alcanzado por los participantes.

BIBLIOGRAFÍA.

ARAYA RUBIO Alfredo.

Maestría en Educación Parvularia
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Evento Neurociencias 2003

AUSTIN DE BEAUPORT, E., y DÍAZ DE MELASECCA, A.

Las tres caras de la mente.
Caracas: Galac, S.A.
1994.

Ciencia Actual.

Equipo Kratos
Grupo Amaya 1987. Madrid.

Currículo Intermedio de Educación Inicial

INNFA
Área de Desarrollo Infantil
Marzo, 2005

DEZA TAPIA Teresa MG.

Diseño y Elaboración de proyectos.
Evento N° 1
Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí
Maestría en Educación Parvularia 2002

Documento: Desafíos para la cobertura y calidad.

Ofelia Reveco.
Vicepresidenta ejecutiva de la Junji.
Junta Nacional de jardines de infantes.
Chile
1998

Documento: Primeros Años

Arquitectura Cerebral

Junji, marzo 1999

Chile

GAZZANIGA, M

Review of the split brain. En M.C. Wit-trock (Ed.)

The Human brain. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc.

1977

GAZZANIGA, M., y SPERRY, R.

Language after section of the cerebral commissure. Brain, 90, 131.

1967

HERRMANN M.

The creative brain. Búfalo. Brain books.

1989

LOZANOV. G.

Suggestology and suggestopedia.

Ponencia presentada en la II Conferencia Internacional sobre Aprendizaje y

Enseñanza Acelerada por Sugestopía. Iowa, USA

1978

Madiqan (2001)**Microsoft Encarta 2003**

Microsoft Corporation 1993 - 2002

Ministerio de Educación y Cultura.

Volemos alto, claves para cambiar el mundo. ¡Dale cinco minutos!

Quito – Ecuador – Julio 2002



MONTALVO, Juan Dr. Neurociencias

Bases anatomo fisiológicas.

Portoviejo, junio del 2000.

MOFFETT Shannon

El enigma del Cerebro

Bogota D.C.

2007

Neurociencias Cognitivas y Estrategias de Educación Temprana

Dr. Víctor Fernández

Los aportes de las neurociencias a la educación actual.

En seminario: Los educadores frente a los desafíos actuales de la Educación Parvularia y Básica.

Chile – Santiago 20 – 21 de julio del 2003

PEÑA QUINTANA L. MADRUGA ACEROTE D., CALVO ROMEROC.

Alimentación del preescolar, escolar y adolescente. Situaciones especiales: dietas vegetarianas y deporte. Unidades de Gastroenterología y Nutrición de las Universidades de Madrid, Las Palmas de Canarias y Valladolid.

Universidad técnica de Esmeraldas

Luis Vargas Torres

Maestría en Docencia

Mención: Gestión en desarrollo del currículo

Modulo 11

Tutoría de la investigación

M. S. C. Manuel Loor Villaquirán

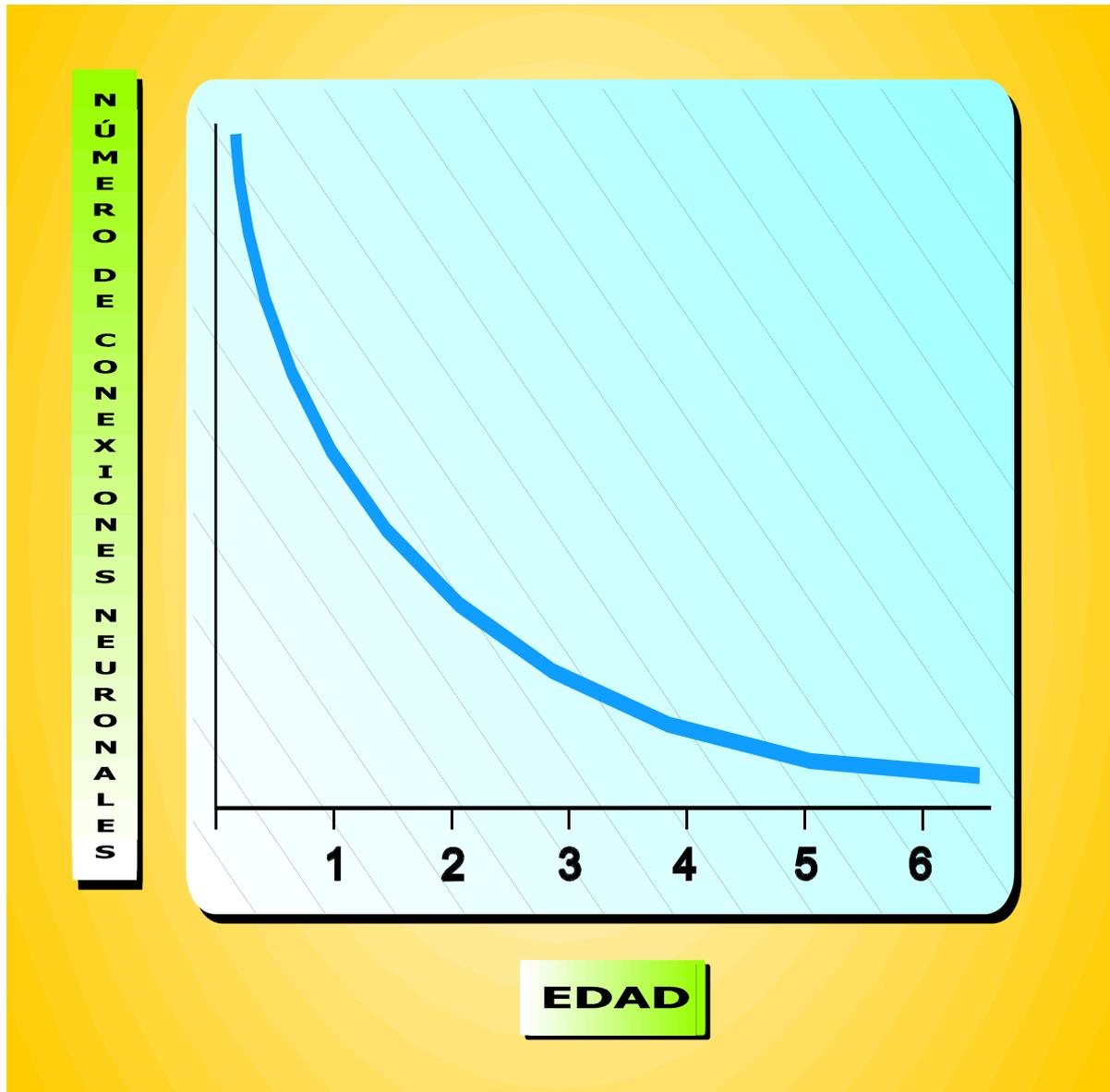
2004

Wolfe (2001)

ANEXOS



ANEXO 1



ANEXO N° 2
Jardín de Infantes “Pedro Fermín Cevallos”
Primer Año de Educación Básica
RESULTADOS DEL TEST ABC
Año Lectivo 2005 – 2006

		1	2	3	4	5	6	7	8	P.T.	NIVEL MADUREZ
		C.V.M.	M.I.	M.M.	M.A.	M.I.	Pr.	C.M.	A.P.		
1	Murillo Pin José Alejandro	3	2	3	2	3	3	3	2	21	Superior
2	Flores Briones Dayanna Alejandra	3	2	3	2	3	3	3	2	21	Superior
3	Chancay Ponce Kevin Andrés	3	2	3	2	3	3	2	2	20	Superior
4	Cedeño Castro Keyla Ivonne	3	2	2	2	3	2	3	3	20	Superior
5	Alarcón Mendoza Alejandro Fabián	3	3	2	2	2	3	3	2	20	Superior
6	Franco Alarcón Julitza Nicole	3	3	3	2	2	3	2	2	20	Superior
7	Ante Moreno Kevin Joel	3	2	2	2	3	2	3	2	19	Superior
8	Bravo Herrera Howard Jorge	2	2	3	2	3	3	2	2	19	Superior
9	Mendoza Zambrano Adrián Antonio	2	2	2	2	3	2	3	3	19	Superior
10	Gamboa Lucas Diego Adonis	3	1	2	2	3	3	3	2	19	Superior
11	Mejía Vera Sara Noemí	2	3	3	2	2	3	2	2	19	Superior
12	López Alvia Nathaly Janeth	2	2	3	1	3	3	3	1	18	Superior
13	Peralta Zambrano Alex Alán	3	2	2	1	3	2	2	3	18	Superior
14	Sánchez López Victor Jorián	3	3	3	1	3	2	1	2	18	Superior
15	Cedeño Ponce Lisseth Monserrate	3	2	2	2	2	2	3	2	18	Superior
16	Muñoz Holguín Diana Cristina	2	2	1	3	3	2	3	2	18	Superior
17	Delgado López Jeremi Josué	3	2	2	3	2	2	2	2	18	Superior
18	Vélez Anchundia Adriana Anahí	3	2	1	2	3	2	3	2	18	Superior
19	Zamora Pihuave Miguel Ignacio	2	3	1	2	3	2	3	2	18	Superior
20	Sornoza León María José	2	2	2	2	3	3	3	1	18	Superior
21	Alonzo Delgado Ronaldo Alexander	2	2	2	2	2	2	3	2	17	Medio
22	Paredes Chávez Vinicio Yuri	2	2	3	2	1	2	3	2	17	Medio
23	Santana Molina Ricardo Paúl	3	2	2	1	3	2	2	2	17	Medio
24	Moreira Macías Xiomara Jesús	3	2	3	2	0	2	3	2	17	Medio
25	Cevallos Pilay Anthony Josué	2	1	1	2	3	3	3	2	17	Medio
26	Franco Villamar José Adrián	2	2	2	3	2	2	2	2	17	Medio
27	Mero Tapia Marco Antonio	3	2	2	2	2	2	2	2	17	Medio
28	Pilligua Molina Jhoselyn Lisbeth	2	3	2	2	2	2	2	2	17	Medio
29	Cajas Ormaza Fernando José	3	2	1	2	2	2	3	2	17	Medio
30	Vallejo Cobeña Vanessa Nicole	2	2	2	2	2	3	2	2	17	Medio
31	Chávez Parrales Juan José	1	3	2	2	2	2	2	2	16	Medio
32	Realpe Alvarez Nick Jordy	3	2	2	1	1	2	3	2	16	Medio
33	Tumbaco Franco Oswaldo Adrián	2	1	1	2	3	3	3	1	16	Medio
34	Moreira Galarza Alejandro Israel	2	1	2	2	3	2	1	2	15	Medio
35	Carvajal Delgado Nick Anthony	2	2	2	1	2	2	1	2	14	Medio
36	Mendoza Sánchez Ronald Bryan	2	2	3	2	1	2	0	2	14	Medio
37	Mero Alarcón Joshua Alexander	2	1	2	2	2	2	0	2	13	Medio
38	Muentes Alvarado Josué Vladimir	2	2	2	0	2	2	1	2	13	Medio
39	Avila Macías Josselyn Melina	3	1	2	1	0	1	3	1	12	Medio

ANEXO N° 3**TEST A.B.C. DE MADUREZ De: LOURENCO FILHO****TEST N° 1****COORDINACIÓN VISO-MOTORA**

Mostrar 3 figuras: cuadrado, rombo y otra figura.

El cuadrado medirá 10 cm. por cada lado, y las demás figuras tendrán una misma proporción.

TIEMPO:

Un minuto por cada figura.

PUNTAJE:

3 PUNTOS: Si el cuadrado conserva los ángulos rectos. El rombo ángulos bien observados. Y la tercera figura es reconocible.

2 PUNTOS: Cuadrado con dos ángulos rectos y las otras dos figuras son reconocibles.

1 PUNTO: Figuras imperfectas, pero semejantes entre sí.

CONSIGNA:

“COPIA ESTAS FIGURAS QUE TU VES AQUÍ”

TEST N° 2**EVOCACIÓN DE OBJETOS (MEMORIA INMEDIATA)**

Mostrar en una cartulina u hoja las siguientes 7 figuras:

Maleta, taza, automóvil, zapato, guineo, escoba y cara.

TIEMPO:

Sin limitación.

PUNTAJE:

3 PUNTOS: Por 7 respuestas positivas.

2 PUNTOS: Por 4 a 6 respuestas positivas.

1 PUNTO: Por 2 a 3 respuestas positivas.

CONSIGNA:

“OBSERVA LOS SIGUIENTES DIBUJOS”

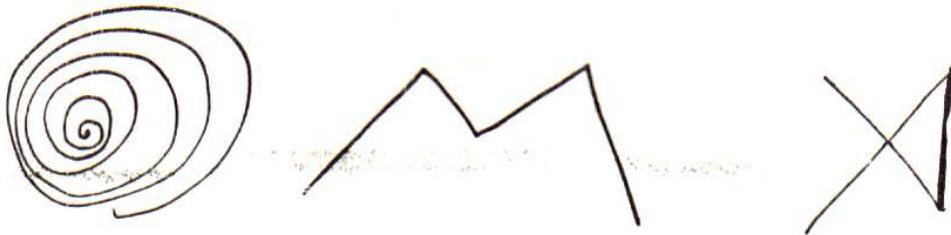
“¿QUÉ VISTE?”



TEST N° 3**REPRODUCCIÓN DE MOVIMIENTOS (MEMORIA MOTORA)**

El profesor debe colocarse a la derecha del niño.

Con el dedo índice hacer en el aire el trazo de los siguientes dibujos:

**TIEMPO:**

Sin limitación.

PUNTAJE:

3 PUNTOS: Por 3 imitaciones correctas.

2 PUNTOS: Buena imitación de 2 figuras y reproducción regular de las 3.

1 PUNTO: Por mala reproducción de las 3 pudiendo diferenciar una de otras. O reproducción irregular de 2, reproducidas en 1.

CONSIGNA:

“OBSERVA BIEN”

“AHORA DIBUJA LO QUÉ VISTE”

TEST N° 4**EVOCACIÓN DE PALABRAS (MEMORIA AUDITIVA)**

Decir en voz alta las siguientes 7 palabras:

árbol, silla, piedra, cachorro, flor, casa, puerta.

El niño debe repetirlas.

TIEMPO:

Sin limitación.

PUNTAJE:

3 PUNTOS: Para 7 palabras positivas.

2 PUNTOS: Para 4 a 6 palabras positivas.

1 PUNTO: Para 2 a 3 palabras positivas.

CONSIGNA:

“Escucha bien y después repite lo que escuchaste”.



TEST N° 5**EVOCACIÓN DE UN RELATO (MEMORIA LÓGICA)**

Leer el siguiente relato y después pedirle al niño que repita:

“María compró una muñeca.
Era una linda muñeca de loza.
La muñeca tenía ojos azules y un vestido
amarillo.
Pero el mismo día que María la compró.
La muñeca se cayó y se partió.
María lloró mucho.”

TIEMPO:

Sin limitación.

PUNTAJE:

3 PUNTOS: Por las cuatro acciones principales: compró, partió, lloró y cayó, (ya sean sinónimos). Lo mismo por los 4 detalles: loza, ojos azules, vestido amarillo, linda muñeca.

2 PUNTOS: Por tres acciones y un detalle.

1 PUNTO: Por dos o una acción y un detalle.

CONSIGNA:

“Escucha con atención”

“Ahora repítame lo que te conté”



TEST N° 6**REPETICIÓN DE PALABRAS (PRONUNCIACIÓN)**

El educador pronunciará muy lentamente las siguientes palabras y el niño tendrá que ir las repitiendo con él:

- Con-tra-tiem-po.
- In-com-pren-di-do.
- Na-bu-co-do-no-sor.
- Pin-ta-rra-jea-do.
- Sar-da-ná-pa-lo.
- Cons-tan-ti-no-pla.
- In-gre-dien-te.
- Cós-mo-po-li-tis-mo.
- Fa-mi-lia-ri-da-des.
- Trans-si-be-ria-no.

TIEMPO:

Sin limitación.

PUNTAJE:

3 PUNTOS: Por 9 a 10 palabras positivas.

2 PUNTOS: Por 5 a 8 palabras positivas.

1 PUNTO: Por 2 a 4 palabras positivas.



TEST N° 7**CORTE DE UN DISEÑO (COORDINACIÓN MOTORA)**

Mostrar el siguiente diseño y pedirle al niño que corte por medio de la línea y lo más rápido posible.



Las figuras deben ser dibujadas con marcador grueso.

TIEMPO:

Un minuto por cada figura.

PUNTAJE:

3 PUNTOS: Si corta más de la mitad de cada uno en el tiempo estipulado, sin salirse de cada dibujo.

2 PUNTOS: Si corta más de la mitad, pero saliéndose del trazo. O respetando el trazo menos de la mitad.

1 PUNTO: Si corta con regularidad relativa uno de los diseños y parte del otro.

TEST N° 8**PUNTEADO (ATENCIÓN Y FATIGABILIDAD)**

El niño debe hacer un puntito con un lápiz en cada cuadrado del dibujo lo más rápido que pueda.

La maestra hace tres puntitos como ejemplo en los tres primeros cuadros.

Si el niño hace cruces u otro signo se le pide que debe realizar puntitos.

TIEMPO:

30 segundos.

PUNTAJE:

3 PUNTOS: POR MÁS DE 50 PUNTOS.

2 PUNTOS: POR 26 A 50 PUNTITOS.

1 PUNTO: POR 10 A 25 PUNTITOS.



ANEXO N°4

N°2

JARDÍN DE INFANTES PEDRO FERMÍN CEVALLOS
TEST ABC

Ronaldo
2

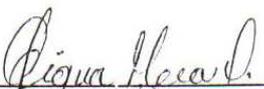
TABLA DE CONSIGNACIÓN DE LAS RESPUESTAS

RESULTADOS	TEST	1 C.V.M.	2 M.I.	3 M.M.	4 M.A.	5 M.I.	6 Pr.	7 C.M.	8 A.P.
	3							✓	
PUNTAJE	2	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
	1								
	0								

Puntaje Total 17-Diecisiete- Nivel de Madurez Medio

Propósito de aprendizaje Aprenderá lectura y escritura
en un año lectivo normalmente.

Observaciones El niño Ronaldo Alexander Alauzo Delgado
ha desarrollado un buen nivel de madurez, el
mismo que le facilitará la adquisición de
futuras aprendizajes. No obstante es necesario
mantenerse vigilantes a fin de garantizar los
resultados del presente pronóstico de aprendizaje.


Leda. Digna Mera Quimis
Educatora Parvularia

ANEXO N°5
UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI
CEPIRCI

Señor Padre de Familia:

Indagar la Incidencia del Programa Curricular Educativo que se está aplicando en el Jardín de Infantes "Pedro Fermín Cevallos" en la Potencialización de las Redes Neuronales es el objetivo general del presente trabajo de tesis de Maestría en Educación Parvularia, por lo tanto:

Ruego a Ud. se sirva marcar con una X sólo una de las alternativas que Ud. considere más importante a la pregunta que se le hace, cuya información será de gran utilidad en la investigación que se está realizando.

La encuesta es anónima para garantizar su veracidad

1. ¿Ha participado de seminarios o charlas que le indiquen que es desarrollo neuronal?

Siempre A veces Nunca

2. ¿Conoce Ud. estrategias que le ayuden a su niño/a a desarrollar y/o estimular la inteligencia?

Si Alguna Ninguna

3. ¿Cree Ud. que el programa curricular educativo que se aplica en el Jardín de Infantes "Pedro Fermín Cevallos" le permite potencializar las redes neuronales de su niño/a?

Mucho Poco Nada

4. ¿Ha observado cambios significativos de aprendizaje en su niño/a durante el presente año lectivo?

Mucho Poco Nada

5. ¿Incluye Ud en la dieta de su niño/a alimentos que le favorezcan el desarrollo de la memoria?

Siempre A veces Nunca

¿Cuáles? Batidos, frutas

6. ¿Cuántas horas promedio diarias dedica su niño/a para el descanso?

12 10 8

7. ¿Tiene acceso su niño/a a juguetes y/o juegos educativos?

Siempre A veces Nunca

8. ¿Considera Ud. importante el ingreso del niño/a al Jardín de Infantes desde temprana edad?

Mucho Poco Nada

9. ¿Cree Ud. que su niño/a ha desarrollado sus redes neuronales (inteligencias) durante el presente año lectivo?

Mucho Poco Nada

10. ¿Cree Ud. que los niños/as desarrollan más sus redes neuronales (inteligencias) si se les brinda un ambiente favorecedor de aprendizajes?

Mucho Poco Nada

GLOSARIO



aferente. (Del lat. *affērens, -entis*). **adj.** Que lleva. || **2. Anat. y Biol.** Dicho de una formación anatómica: Que transmite sangre, linfa, otras sustancias o un impulso energético desde una parte del organismo a otra que respecto de ella es considerada central. || **3. Anat. y Biol.** Dicho de un estímulo o de una sustancia: Así transmitidos.

corolario. (Del lat. *corollarium*, de *corolla*, coronilla). **m.** Proposición que no necesita prueba particular, sino que se deduce fácilmente de lo demostrado antes.

dendrita. (Del gr. *δενδρίτης*). **f.** Concreción mineral que en forma de ramas de árbol suele presentarse en las fisuras y juntas de las rocas. || **2.** Árbol fósil. || **3. Biol.** Prolongación ramificada de una célula nerviosa, mediante la que esta recibe estímulos externos. || **4. Ingen.** Cristal metálico, producido generalmente por solidificación y caracterizado por una estructura parecida a la de un árbol de muchas ramas.

dopamina. (De *dopa* y *amina*). **f. Bioquím.** Neurotransmisor derivado de la dopa que actúa en los ganglios basales del cerebro.

eferente. (Del lat. *effērens, -entis*, que lleva hacia fuera). **adj.** Que lleva. || **2. Anat. y Biol.** Dicho de una formación anatómica: Que transmite sangre o linfa, una secreción o un impulso energético desde una parte del organismo a otras que respecto de ella son consideradas periféricas. || **3. Anat. y Biol.** Dicho de un estímulo o de una sustancia: Transmitidos de esta manera.



glucosa. (Del fr. *glucose*). f. *Quím.* Aldohexosa de seis átomos de carbono. Sólido blanco, muy soluble en agua, de sabor muy dulce, que se encuentra en muchos frutos maduros.

holismo. (De *holo-* e *-ismo*). m. *Fil.* Doctrina que propugna la concepción de cada realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen.

holístico, ca. adj. *Fil.* Pertenciente o relativo al holismo.

neurona. (Del fr. *neurone*, y este del gr. *νεῦρον*, nervio). f. *Anat.* Célula nerviosa, que generalmente consta de un cuerpo de forma variable y provisto de diversas prolongaciones, una de las cuales, de aspecto filiforme y más larga que las demás, es el axón o neurita.

noradrenalina. f. *Bioquím.* Hormona de la médula adrenal, que actúa como neurotransmisor en el sistema simpático.

ontogenia. (Del gr. *ὄν*, *ὄντος*, el ser, y *-genia*). f. *Biol.* Desarrollo del individuo, referido en especial al período embrionario.

oscurantismo. m. Oposición sistemática a que se difunda la instrucción en las clases populares. || 2. Defensa de ideas o actitudes irracionales o retrógradas.

percepción. (Del lat. *perceptio*, *-ōnis*). f. Acción y efecto de percibir. || 2. Sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos. || 3. Conocimiento, idea. || ~ **extrasensoria**, o ~



extrasensorial. f. **percepción** de fenómenos sin mediación normal de los sentidos, comprobada al parecer estadísticamente.

retina. (Del b. lat. *retina*, y este del lat. *rete*, red). f. *Anat.* Membrana interior del ojo, constituida por varias capas de células, que recibe imágenes y las envía al cerebro a través del nervio óptico.

sinapsis. (Del gr. *σύναψις*, unión, enlace). f. Relación funcional de contacto entre las terminaciones de las células nerviosas.

taxonomía. (Del gr. *τάξις*, ordenación, y *-nomía*). f. Ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación. Se aplica en particular, dentro de la biología, para la ordenación jerarquizada y sistemática, con sus nombres, de los grupos de animales y de vegetales. || **2. clasificación** (ll acción y efecto de clasificar).

taxonómico, ca. adj. Perteneiente o relativo a la taxonomía.

