



ISSN: 2448-6574

Pensamiento Matemático: Estrategias Neuroeducativas en estudiantes de tercero de preescolar

Maribel Domínguez Márquez
bel_3x@hotmail.com

Universidad de Cuautitlán Izcalli

Innovaciones Curriculares

Resumen

El propósito de la presente investigación es explicar cómo las estrategias neuroeducativas favorecen el pensamiento matemático en estudiantes de tercero de preescolar.

La metodología utilizada es mixta, con un alcance explicativo, el diseño de la investigación es cuasiexperimental en el cual se incluyó un pretest y un postest para determinar las diferencias entre los grupos; el grupo control y el grupo experimental en donde se aplicó la variable independiente que son las estrategias neuroeducativas, es decir, estrategias basadas en el funcionamiento del cerebro.

Las estrategias que se implementaron en el programa de intervención buscaron favorecer los procesos neuropsicológicos de percepción, atención, memoria y funciones ejecutivas y con relación a la enseñanza se consideró el uso de las emociones en clase, despertar la curiosidad, la motivación, el movimiento y el ejercicio físico, el juego y el arte.

El impacto social del trabajo investigativo es primordialmente la mejora en el Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático, sin embargo también influye en los demás campos, áreas y ámbitos de los Aprendizajes Clave, ya que al aplicar dichas estrategias mejoran significativamente las habilidades y capacidades de los estudiantes.

Este proyecto es relevante para promover entre el profesorado el interés por el conocimiento del cerebro, la forma en la que aprenden mejor los estudiantes y el uso de estas estrategias en su práctica diaria.

Palabras clave: Estrategias Neuroeducativas, Pensamiento Matemático, Educación, Educación del mañana, Neuroaprendizaje

Planteamiento del problema

Actualmente los docentes del Colegio Miguel Hidalgo han detectado una dificultad generalizada en los estudiantes de educación básica (preescolar y primaria) para desarrollar habilidades matemáticas. Este problema se debe a diversas cuestiones, entre ellas, la falta de estrategias docentes para enseñar matemáticas y pocas actividades de aprendizaje efectivas, situación que, acorde a la valoración de los propios docentes de la institución y ante el aval de la dirección dificulta el logro de los Aprendizajes esperados en el Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático.

Aunque este trabajo de investigación está dedicado al nivel de preescolar, el problema persiste y va en aumento de acuerdo a los grados escolares en los niveles de primaria y secundaria. Tomando esto en cuenta, se considera que se debe fortalecer este Campo de Formación Académica desde el nivel preescolar y se deben de cimentar adecuadamente los Aprendizajes esperados de este nivel. Las matemáticas al igual que la lectura y la escritura son los elementos cruciales que el ser humano debe aprender, ya que son instrumentales, esto quiere decir que son el instrumento básico para lograr los demás aprendizajes de los diferentes campos del saber.

Partiendo de esta premisa es necesario que los docentes desarrollen nuevas estrategias que les permitan facilitar el aprendizaje de los niños a las habilidades que se desarrollan en matemáticas como la lógica, el análisis de datos, el razonamiento y la toma de decisiones.

Por otro lado, los estudios de las neurociencias aplicadas en la educación abren un nuevo panorama y ofrecen nuevas estrategias aplicables en el aula. Hoy en día se afirma que la educación transforma al ser humano. Pero para lograr esta transformación se debe primero entender de dónde debe partir este cambio. El ser humano es un ser integral dotado de habilidades cognitivas, físicas, emocionales, sociales y espirituales y, todas ellas provienen de uno de los órganos más importantes de nuestro cuerpo: el cerebro. Por lo tanto, los esfuerzos deben ir enfocados al estudio de la neuroeducación, para hacerlo, primero se debe conocer cómo funciona el cerebro; cuáles son sus partes, áreas y funciones principales, para posteriormente, entender cómo se aprende, cómo se procesa la información, cómo se registra y se evoca, facilitando las experiencias de aprendizaje que se dan en el aula.

Para efectos de la investigación se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuáles son los resultados de los exámenes diagnósticos sobre Aprendizajes esperados del Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático en los dos grupos de tercero de preescolar, y cuál es el resultado del diagnóstico sobre los procesos neuropsicológicos del grupo experimental?
2. ¿Qué fortalezas y áreas de oportunidad se detectan en los Aprendizajes esperados del Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático?
3. ¿Qué estrategias neuroeducativas podrían ser aplicadas y podrían ayudar a fortalecer los Aprendizajes esperados del Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático?
4. ¿Cómo se puede realizar un programa de intervención de estrategias neuroeducativas que ayuden a mejorar los Aprendizajes esperados del Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático?
5. ¿Cuáles son los resultados de la aplicación del programa de intervención de estrategias neuroeducativas en un grupo de tercero de preescolar?
6. ¿Cómo se podría ajustar la variable independiente en términos de modalidad o intensidad para mejorar el programa de intervención?

7. ¿En qué medida las estrategias neuroeducativas aplicadas mejoraron los Aprendizajes esperados del Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático?
8. ¿De qué manera y por qué las estrategias neuroeducativas mejoran los resultados en los Aprendizajes esperados del Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático en el grupo en el que se aplicaron?

Justificación

El preescolar es la primera educación formal que reciben los niños y en esta etapa los niños desarrollan diversas habilidades que les serán útiles a lo largo de su vida.

Varias de estas habilidades están relacionadas con el Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático que a grandes rasgos implica que los niños aprendan el nombre de los números, el orden, la correspondencia número-cantidad, estrategias de conteo, clasificación de objetos por sus características, continuar patrones de forma lógica, aprender características de las figuras, comparar objetos y magnitudes y resolver problemas.

Por lo tanto, las bases de las matemáticas provienen del trabajo que se da en los grados de preescolar. Un niño con cimientos fuertes en esta área y con la estimulación adecuada va a poder acercarse a las matemáticas con agrado y con facilidad y por lo tanto, podrá alcanzar los Aprendizajes esperados en este Campo de Formación Académica.

En el país hay una enorme carencia de estrategias de enseñanza en el área, lo que desemboca en problemas para comprender las matemáticas. Los estudiantes de Educación Básica, suelen quejarse de dicha asignatura, expresando que les resulta difícil y que no le entienden. Al analizar esta información, se puede inferir que los estudiantes no cuentan con habilidades de lógica, de razonamiento y de análisis de información lo que provoca esta dificultad en la comprensión de este campo.

Por otro lado, en la actualidad mucho se habla de las aportaciones de las neurociencias al ramo educativo y actualmente hay un auge de la neuroeducación, sin embargo, al estar buscando bibliografía y materiales, grande ha sido la sorpresa de que existen pocos libros que se dedican al estudio del tema, y aún menor la cantidad disponible en librerías y bibliotecas y casi nula la investigación científica de colegas mexicanos en el área. Por lo cual, esta investigación será una de varias que abran el camino para futuros estudios.

Los resultados que se encuentren favorecerán la enseñanza de las matemáticas ya que se desarrollará un manual de estrategias neuroeducativas aplicables a preescolar y fácilmente este material pueda extrapolarse al primer ciclo de la Educación Primaria. Por este motivo, la investigación resultará útil para apoyar al personal docente en la enseñanza del Campo de Pensamiento Matemático y será una aportación valiosa para mejorar los resultados académicos.

Fundamentación Teórica

Existen principios de la neuroeducación descritos por Campos (2010) y Caicedo (2016) que deben tomarse en cuenta, entre ellos, se destacan:

- Cada cerebro es único e irreplicable por las influencias de su entorno y las experiencias de vida.
- El cerebro aprende a través de patrones: los detecta, los aprende y encuentra sentido para utilizarlos cuando advierte la necesidad.
- Las emociones matizan el funcionamiento del cerebro: el estrés provoca un impacto negativo e impide el aprendizaje. Por su parte las emociones positivas son esenciales para el aprendizaje.
- El cerebro necesita del cuerpo como este al cerebro. Ambos aprenden de forma integrada. El movimiento y el ejercicio mejoran las habilidades cognitivas.
- El desarrollo del cerebro está bajo influencias genéticas y ambientales, por lo que es importante un entorno enriquecido, cuidar los factores nutricionales, genéticos, el ambiente sociocultural, las emociones y evitar lesiones cerebrales.
- El arte ejerce influencia positiva en el cerebro.

- La búsqueda de significado es innata en los seres humanos.

Percepción

La percepción es la organización e interpretación de la información del ambiente en donde el estímulo es visto como objeto significativo. Este hecho no se da fuera de la persona, se da en el sistema nervioso y específicamente en el cerebro (Ortiz, 2015).

Teniendo estas referencias se ha descubierto la necesidad de prestar especial atención al proceso senso-perceptivo y a su desarrollo en niños preescolares y escolares. De esta manera, dos habilidades o destrezas que se deben desarrollar en los estudiantes son la observación y la re-presentación (de lo que observan) (Ortiz, 2015).

Atención

Atender o prestar atención consiste en focalizar selectivamente la conciencia, filtrando y desechando información que no es deseada o importante. Es un proceso emergente que consta de diversos mecanismos neuronales para manejar la información sensorial y trabaja para resolver la competencia entre los diferentes estímulos que se presentan, para temporizar las respuestas apropiadas y controlar la conducta. La atención exige un esfuerzo neurocognitivo que precede a la percepción, a la intención y a la acción (Estévez, García & Junqué, 1997).

Memoria

La memoria es la capacidad de registrar, conservar y evocar experiencias pasadas. Aprendizaje y memoria son dos procesos cerebrales estrechamente ligados que originan cambios adaptativos en el comportamiento de los individuos. La memoria consta de tres etapas: codificación, almacenamiento y recuperación (Morgado, 2005).

Funciones Ejecutivas

Las funciones ejecutivas pueden concebirse como un conjunto de actividades mentales de alto orden que el sujeto despliega para alcanzar metas, implican resolver situaciones complejas y novedosas, cuya consecución implica una conducta organizada y la toma de decisiones. Se enfatiza su naturaleza consciente y deliberada con el objetivo de producir una conducta propositiva. Según las investigaciones neurocientíficas, estas funciones son de suma relevancia para las personas ya que están vinculadas al buen desempeño académico sobre todo en matemáticas, ciencias, lectura y escritura (Yoldi, 2015).

Emociones

Las emociones mueven a las personas hacia aquello que consideran agradable y las tratan de alejar de lo que resulta aversivo (Waipan, 2016). Los descubrimientos más sobresalientes en el área indican que los espacios educativos estresantes o agresivos dificultan la atención y bloquean la retención de la información. Este estrés afecta la comunicación entre neuronas lo que dificulta la consolidación y la evocación.

Curiosidad

Todo lo que se aprende, llega al cerebro a través de los sentidos, siendo procesado, almacenado y activado por elementos eléctricos y químicos. Para evitar una sobrecarga de información existen áreas funcionales que forman un filtro, es el caso del sistema activador reticular ascendente (SARA) ubicado en el tronco cerebral. Para poder pasar este filtro se deben utilizar estrategias que permitan atrapar la atención del aprendiz como la incorporación de la novedad y la sorpresa a la clase (eventos simples como un cambio de voz o variando el volumen), cambios en los movimientos del docente, presentar materiales diferentes e interesantes, por mencionar algunos (Mayorga, s.f.).

Motivación

A nivel cerebral, la motivación provoca la activación de ciertas zonas del cerebro y la segregación de ciertas hormonas. Según la neurociencia, se activa el *striatum ventral* que está vinculada a la capacidad de memorizar un evento. Lo que quiere decir que se vive una experiencia placentera y el cerebro genera una síntesis proteica importante que consolida el recuerdo, reforzando así la conexión sináptica. Por lo tanto, la tesis sería la siguiente: si un niño está motivado sin problema recordará el contenido de la clase.

Movimiento y ejercicio físico

Cuando se realiza cualquier tipo de actividad donde los músculos se estiran y se contraen, esto provoca que dichos músculos segreguen una proteína que viaja al cerebro y promueve la plasticidad cerebral generando nuevas sinapsis. También se ha demostrado que el deporte estimula la producción de endorfinas, las cuales producen una sensación de placer y de bienestar y que están íntimamente relacionadas con la concentración y la memoria que se requiere para cualquier proceso de aprendizaje.

Juego

Sousa (2014) subraya la importancia de aportar experiencias novedosas que favorecen la activación neuronal, la necesidad del reto para mantener la atención y el peso de una retroalimentación positiva, uso de recompensas y sobre todo, emoción, todos ellos elementos característicos de los juegos.

Arte

El arte provoca un gran impacto en el cerebro. El arte estimula un enorme grupo de habilidades y procesos mentales, permite el desarrollo de varias capacidades cognitivas e incluso emocionales, además de estimular algunas competencias humanas como puede ser la adaptabilidad, análisis de problemas, motivación, control, capacidad crítica y decisión. Las manifestaciones artísticas producen bienestar ya que estimulan el sistema de recompensa cerebral que libera dopamina y activan simultáneamente las áreas

sensoriales y motoras dando como resultado se mejoran las capacidades generales, dígase memoria de trabajo y atención (Martos, 2016).

Objetivos

El objetivo general de la investigación consiste en el diseño de un manual de estrategias neuroeducativas, encauzadas a favorecer el desarrollo del Pensamiento Matemático en estudiantes de tercero de preescolar, adscritos al Kinder Miguel Hidalgo, en el Estado de México.

Objetivos específicos

Para la realización del mencionado cometido, fue necesario:

1. Diagnosticar, a través de un instrumento de medición, los aprendizajes del Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático de dos grupos de tercero de preescolar así como diagnosticar los procesos neuropsicológicos del grupo experimental.
2. Identificar los aprendizajes del Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático, puntualizando sus fortalezas y áreas de oportunidad.
3. Compendiar las estrategias neuroeducativas orientadas a desarrollar el Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático, provenientes de las fuentes de información indirecta.
4. Entrevistar a los expertos pedagogos, a fin de precisar su propuesta en materia de las estrategias de cambio pretendidas.
5. Diseñar un programa de intervención, en aras de poner a prueba las estrategias de referencia establecidas, a partir de una ecléctica, para los fines de la presente.
6. Aplicar, bajo el diseño de cuasiexperimento, el programa de intervención con estrategias neuroeducativas en un grupo de tercero de preescolar.
7. Evaluar, con apego a las bondades de las técnicas de pre-test y pos-test, los resultados del programa de intervención de estrategias neuroeducativas realizando un comparativo entre los dos grupos de tercero de preescolar.

8. Precisar las áreas de oportunidad derivadas de la confronta anterior, con objeto de ajustar la variable independiente (estrategia pedagógica de cambio contenida en el programa de intervención), ya sea en términos de modalidad o de intensidad.
9. Establecer en qué medida las estrategias neuroeducativas aplicadas mejoraron los aprendizajes esperados en el Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático, con miras a la elaboración del manual.
10. Explicar el impacto de la aplicación de las estrategias neuroeducativas en los aprendizajes esperados del Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático específicamente en el eje de *número* y en el eje de *forma, espacio y medida* en estudiantes de tercero de preescolar.

Metodología

- Tipo, nivel o alcance:

El alcance de la investigación es explicativo ya que el objetivo principal es la verificación del supuesto y se pretende explicar y descubrir nuevas leyes científico-sociales o crear microteoría social. El presente estudio pretende explicar en qué condiciones se manifiestan o el por qué se relacionan dos o más variables.

- Enfoque:

El enfoque es mixto: ya que se ha llevado a cabo una investigación profunda en la parte bibliográfica y documental, y se realizaron entrevistas a expertos neuroeducadores con el afán de enriquecer el programa de intervención.

Esta información se conjunta con la investigación de campo, en la cual se estudian diversos indicadores pertenecientes a las estrategias neuroeducativas que se han medido para probar su efecto y mejora en los aprendizajes del Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático.

- Diseño

El tipo de investigación es experimental, en su modalidad cuasiexperimental mediante un diseño con pretest- postest. Este diseño utiliza dos grupos: en ambos se les administró una preprueba que sirvió para verificar la equivalencia inicial de los grupos, y durante la

investigación; uno de los grupos (grupo experimental) recibió la estrategia de cambio (que es el programa de estrategias neuroeducativas) y posteriormente ambos grupos son evaluados aplicando una posprueba para comparar los cambios y resultados.

Resultados y conclusiones (Todavía pendientes, se concluirá entre julio y agosto)

Referencias Bibliográficas

Caicedo, H. (2016). *Neuroeducación. Una propuesta educativa en el aula de clase*. Bogotá: Ediciones de la U.

Campos, A. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La Educación, Revista digital*, 143, 1-14. Recuperado de: http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articulos/neuroeducacion.pdf

Estévez, A., García, C., Junqué, C. (1997). La atención: una compleja función cerebral. *Revista Neurología*, 25(148), 1989-1997. Recuperado de: <https://www.neurologia.com/articulo/97483>

Martos, V. (2016). ¿Por qué el cerebro necesita el arte? *La separata*. Recuperado de: <http://www.laseparata.com/wp-content/uploads/2016/11/Por-qu%C3%A9-el-cerebro-humano-necesita-el-arte.pdf>

Mora, F. (2013). *Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza.

Morgado, I. (2005). Psicobiología del aprendizaje y la memoria. *Revista CIC. Cuadernos de Información y Comunicación*, 10, 221-233. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/935/93501010.pdf>



ISSN: 2448-6574

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

Sousa, D. (2014). *Neurociencia educativa: mente, cerebro y educación*. Madrid: Narcea.

Yoldi, A. (Mayo, 2015.). Las funciones ejecutivas: hacia prácticas educativas que potencien su desarrollo. *Scielo Uruguay*, 8(1), 1-13. Recuperado de: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-7468201500010000