

Diseño de una propuesta Neurodidáctica utilizando la resolución de problemas abiertos para generar el traspaso del pensamiento numérico al algebraico

Priscilla Olivares Pérez
priscilla.olivares.perez@gmail.com
Universidad de Los Lagos (Estudiante)

Resumen. La resolución de problemas se ha estudiado por largo tiempo y son variadas las investigaciones que se han realizado para ayudar a los estudiantes a comprender bajo diferentes perspectivas la aplicación de problemas en distintos contextos. El siguiente estudio tiene como propósito indagar en la participación que tienen estudiantes de enseñanza media para nivelar sus estudios, utilizando la resolución de problemas abiertos como un medio para el traspaso del pensamiento numérico al algebraico y utilizando algunos elementos de la neurociencia y la didáctica. Bajo estos aspectos se construirá un diseño neurodidáctico que contribuya a la generación de conocimientos algebraicos y que ayude a comprender en parte los procesos que tienen los estudiantes cuando se enfrenta a ciertos tipos de problemas.

Palabras clave: Resolución de problemas, neurodidáctica, pensamiento numérico-algebraico.

1. Introducción

El presente estudio se relaciona con dos corrientes, la resolución de problemas y el pensamiento numérico-algebraico. El proceso cognitivo de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos evidencia dificultades para la comprensión de encontrar una solución. Esto puede ser una consecuencia de la mala enseñanza que los centros educacionales realizan, como por ejemplo, utilizar la mecanización de procesos de resolución. Cuando los estudiantes deben trabajar con resolución de problemas con conocimientos algebraicos, el traspaso de la aritmética al álgebra es un proceso complejo (Kieran, 2004). La aplicación de estrategias de resolución en problemas matemáticos no siempre presenta efectividad, por lo que se deben plantear cuestionamientos enfocados al

porque los estudiantes siguen cometiendo similares errores al enfrentarse a ciertos tipos de problemas matemáticos y se manifiesta que en las observaciones de clases los estudiantes presentan dificultades cuando deben plantearse resolver problemas.

En la actualidad, la resolución de problemáticas es utilizada para la generación de competencias matemáticas (Labarrere, 2012), lo que se vuelve dificultoso si no se utilizan los elementos adecuados para generarlas y esto se podría realizar conociendo cuáles son los procesos cognitivos involucrados. Bajo este punto de vista, se han ido incorporando nuevas propuestas basadas en la neurociencia y que intentan conocer cómo los estudiantes aprenden o generan un conocimiento. Para estos intentos de mejoramiento, hay estudios que analizan los procesos cerebrales cuando responden a ciertos factores externos, que tienen los seres humanos al aprender matemáticas, así como también ciertos problemas generan la utilización de componentes cerebrales. Para la resolución de los problemas se activan ciertas partes del cerebro como la corteza prefrontal que se asocia al acceso de información y las operaciones, la corteza parietal posterior que sirve para la manipulación de las representaciones visuales y la corteza motora que ayuda a la coordinación, estas tres partes cerebrales fueron planteadas en los estudios de Radford (2009, p. 238).

El proceso del traspaso numérico al algebraico se relaciona por medio de la resolución de problemas y la neurociencia está ligada a la resolución de problemas, por lo que hay pocas investigaciones sobre esta conexión y se intenta indagar entre la relación existente entre la resolución de problemas abiertos y los procesos de pensamiento aritmético-algebraico. Por consiguiente, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué efectos produce la resolución de problemas abiertos en el desarrollo del pensamiento numérico-algebraico considerando una secuencia neurodidáctica?

En base a esta pregunta de investigación se plantea como tarea fundamental el diseño y aplicación una secuencia neurodidáctica que relaciona el pensamiento numérico-algebraico y la resolución de problemas abiertos en matemáticas en estudiantes de enseñanza media, por lo tanto, se realizan algunas tareas para cumplir este objetivo. Lo primero que se realiza es analizar los instrumentos de evaluación nacionales e internacionales donde se implemente la resolución de problemas abiertos y el pensamiento numérico algebraico, en una segunda tarea se intenta establecer una asociación entre el pensamiento numérico-algebraico, la resolución de problemas abiertos y la neurociencia para la generación de actividades y la tercera tarea es determinar el efecto que tiene la aplicación de una secuencia neurodidáctica en estudiantes de enseñanza media para el desarrollo del pensamiento numérico-algebraico asociado a la resolución de problemas abiertos.

2. Marco teórico

Este estudio se enmarca bajo dos aristas, por una parte se considera un aspecto puramente científico usando la neurociencia y por otro lado se utiliza la didáctica de la matemática en la TAD. Bajo la unión de estos dos enfoques se identifica la neurodidáctica. Una definición planteada por Valdez H. (s. f) señala que “*La neurodidáctica es una disciplina reciente que se ocupa de estudiar la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje basado en el desarrollo del cerebro, o lo que es lo mismo, es la disciplina que aprendamos con todo nuestro potencial cerebral*”. (p. 1). Es decir, la neurodidáctica es una fusión de la neurociencia con la didáctica, tiene como principal objetivo mejorar por medio de elementos de neurociencia las prácticas docentes efectuadas en el aula. En tanto, Meléndez L. (2009) nos propone que “*...la neurodidáctica es una nueva torre de vigía que emerge directamente de la neurociencia y de los intentos por aplicar sus más recientes descubrimientos al mejoramiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje*”. (p. 3).

Desde la perspectiva de la neurociencia el aprendizaje es visto como un cambio en el proceso interno cerebral, donde se producen cambios en las conexiones sinápticas que producen los cambios de pensamiento y comportamiento que se generan por medio de una intervención teórica, las prácticas o experiencias de vida. Valdez H. (2008). Así también González F. (s.f.) analizando a otros autores señala que la neuroeducación se puede entender como un desarrollo neuronal en el periodo de escolaridad.

Las neurociencias estudian los cambios en los procesos cerebrales a través de las funciones ejecutivas que pueden influir en la educación y tienen como objetivo principal ordenar las acciones cognitivamente y de comportamiento. Las funciones ejecutivas son necesarias para realizar acciones que dependen de los sistemas de atención y memoria, y se definen como un conjunto de capacidades que hacen que el pensamiento se transforme en las diversas acciones requeridas para funcionar de forma organizada, flexible y eficaz, encargándose de adaptar al individuo a diferentes situaciones y de permitirle la solución de problemas de manera exitosa y aceptable, Punset (2007) en Meléndez (2009).

Desde la perspectiva educacional Meléndez (2004) propone algunas funciones ejecutivas se debieran utilizar y que requieren de un alto nivel cognitivo tales como:

Observación. Se requiere para identificar todos los posibles componentes del objeto y sus relaciones.

Anticipación-predicción-flexibilidad. Es la habilidad de plantear hipótesis y especulaciones de resultados y predispone para cambios seguros, con lo que se logra el pensamiento flexible.

Orden-organización-planificación. Es una habilidad que hace referencia a organizar la información (datos o componentes), siguiendo criterios o secuencias preestablecidas o que se encuentran bajo prueba de ensayo y error mientras se intenta la resolución de problemas.

Resolución de problemas. Es una habilidad que incluye a las tres anteriores y requiere inicialmente de la identificación clara del problema fundamental, de los problemas derivados, así como de los paralelos y de la determinación de las causas y consecuencias de cada uno de éstos, antes de ensayar las soluciones.

Toma de decisiones. Es la habilidad que se utiliza cuando se tiene más de una solución posible y se selecciona la mejor solución según las circunstancias dadas o sus posibles cambios.

Comunicación asertiva. Es la habilidad que se tiene cuando se ha solucionado el problema y se debe interpretar para los destinatarios y a la utilización de un lenguaje apropiado.

Estas habilidades están directamente relacionadas con los procesos internos de la resolución de problema y pueden guiar a los profesores a entregar problemas que activen estas funciones para un desarrollo cognitivo.

En didáctica de las matemáticas, la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD) de Chevallard (1999), considera que la actividad matemática como un conjunto de actividades humanas y de instituciones sociales. Esta teoría constituye que las actividades humanas se pueden describir como un modelo único, lo que recibe el nombre de *praxeología*.

La praxeología se vincula a las tareas actividades, problemas y ejercicios que se construyen institucionalmente. Las tareas se construyen y se re-construyen en la institución o en la clase, este proceso de construir y reconstruir una tarea es compleja.

La TAD presenta se estructura en cuatro pasos para analizar las tareas:

- Tareas.
- Técnica
- Tecnología
- Teoría

3. Metodología

A través de la metodología de la ingeniería didáctica se implementará una secuencia neurodidáctica, con el fin de relacionar la neurociencia con la resolución de problemas y el traspaso de la aritmética al álgebra, una vez aplicada esta secuencia se recogerán los datos para posteriormente efectuar su análisis y levantar categorías. El tipo de investigación es de enfoque cualitativo, que permite analizar en profundidad las respuestas de los estudiantes. La aplicación de esta secuencia se aplicará en un colegio de nivelación de estudios y con estudiantes de 16 a 18 años de edad que no se han adaptado al sistema nacional chileno.

Para la recolección de datos se realizarán observaciones de clases, aplicación de cuestionarios y entrevistas personales para profundizar en las respuestas efectuadas por los estudiantes. Para la confección de las clases de la secuencia neurodidáctica, se realizará:

- Elección y confección de preguntas abiertas y re-confección de las mismas que conecte el pensamiento numérico y que relacione el pensamiento algebraico.
- Se utilizará material concreto que active los procesos cerebrales en los estudiantes.
- Un listado de actividades que permite analizar si el material realizado es pertinente para su aplicación.

Una vez confeccionada las clases de la secuencia, se recogen la experiencia, se analizan las clases y las experiencias de aula para posteriormente levantar categorías, y verificar la eficiencia de la aplicación de elementos neurodidácticos en las aulas chilenas.

Referencias bibliográficas

- Angulo F., Díaz L., Joglar C., Labarrente A., Ravanal E. (2012). Las competencias de pensamiento científico desde las voces del aula. PROYECTO FONDECYT. Vol 1, p.47-82
- Cervantes G., Mendoza A., Peñaloza L., Ramirez M., Viñas M. (1995). Descripción y análisis de procesos de pensamiento de estudiantes al resolver problemas de matemáticos. Ingeniería & Desarrollo. Universidad del Norte. Volumen 1, p. 1-23
- Kieran C. (2004) Algebraic Thinking in the early grades: What is it? The Mathematics Educator. Vol.8. N°1. p. 139-151.
- Kilpatrick J. (2001). Adding it up. Center for Education Division of Behavioral and Social Sciences and Education National Research Council. National Academy Press. Washington D.C.
- Meléndez L. (2009). Neurodidáctica y el desarrollo de las funciones ejecutivas. VIII Congreso Educativo: El sentido de la Educación en un Mundo en Crisis. Universidad Interamericana de Costa Rica Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica.
- Radford L. (2009). Cerebro, cognición y matemáticas. Relime 12, p. 215-250. Disponible en <http://www.clame.org.mx/relime.htm>

[volver al menú principal](#)