

LA REFLEXIÓN DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA: CLASES INVESTIGATIVAS Y APRENDIZAJES COLABORATIVOS

Por: Wilmer Fabian Gonzalez Amaya¹

¹ Estudiante de la séptima promoción, Maestría en educación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Integrante en el grupo de investigación pirámide. wfabiang88@gmail.com

Resumen

Este artículo constituye una reflexión sobre las actividades exploratorias investigativas como una estrategia para dinamizar los procesos de aprendizaje del estudiante y la práctica pedagógica del docente. Además de hacer una revisión teórica sobre el tema, se busca hacer una propuesta innovadora en la clase de matemáticas, que rompa con metodologías tradicionales en que el docente se limita a explicar su tema y el estudiante a resolver ejercicios. La propuesta incorpora actividades exploratorias investigativas en el aula de matemáticas, de tal forma que el estudiante asume el papel de investigador a través de procesos de exploración, conjetura, prueba y validación de los significados construidos. En este sentido, docente y estudiante son investigadores que realizan una sistematización del proceso llevado a cabo en las clases exploratorias investigativas. De esta manera se propone lograr producir saber pedagógico y construir conceptualización matemática.

43

Palabras claves

Aprendizaje, Quehacer matemático, práctica docente, investigación en aula.

INTRODUCCIÓN

La investigación en el área de matemáticas siempre ha parecido ser un trabajo de personas expertas en ese campo por los hallazgos tan importantes obtenidos en el desarrollo de la ciencia y tecnología, es decir en el avance científico (Skovsmose, 2012). Sin embargo la estrategia planteada por Da Ponte, Brocardo, y Oliveira (2003) se basa en imitar los procesos realizados por el investigador y llevarlos a la educación básica media. Por lo anterior es importante comprender y analizar cómo las clases investigativas pueden mejorar las prácticas pedagógicas y los ambientes de aprendizaje que desde hace tiempo se han caracterizado por ser tradicionales, repetitivos en ejercicios y en que abundan actividades simuladas con resoluciones cercanas a la copia fiel e igualdad de ejercicios presentados por los libros de texto (Skovsmose, 2012).

En el aula de clase, la primera posibilidad de cambio se encuentra en el docente, en su interés por preparar una actividad de tipo investigativo donde el estudiante potencie sus competencias: resolución de problemas, raciocinio, comunicación y posición crítica (Ponte, Boavida, Graca, & Abrantes, 1997). En consecuencia tanto docentes y estudiantes son capaces de

cambiar la metodología y las estrategias rutinarias de hacer las clases basadas en la explicación y luego el desarrollo de los ejercicios.

Las oportunidades en el aprendizaje son infinitas. En las clases investigativas, la resolución de problemas requiere una continua reflexión. Los estudiantes y el docente están constantemente realizando un trabajo de crítica, de problematización y de comunicación que de un lado lleva a los discentes a la construcción de su aprendizaje y de otro al docente a la autoobservación de su labor pedagógica.

LA PROBLEMATIZACIÓN Y LA REFLEXIÓN DE LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA

Desde hace tiempo existen personas que se han interesado en investigar las matemáticas. Su labor principal ha sido realizar modelos matemáticos, los cuales se han recopilado en los textos producidos en lo que ahora se conoce como los libros de cálculo, álgebra, topología, física, entre otros, siguen siendo guía y línea de desarrollo de procesos educativos en la enseñanza matemática. Dentro de la reflexión pedagógica en matemática, existen dos objetivos del aprendizaje de esta área; el primero referido al docente investigador en matemáticas y el segundo referido a la propuesta metodológica abierta y flexible. Los dos reúnen acciones pedagógicas que se dirigen a explorar, probar y demostrar, como lo anuncia Fiorentini & Lorenzato (2010): “El investigador en matemáticas se preocupa por producir, por medio de procedimientos hipotético-deductivos, nuevos conocimientos y herramientas matemáticas que posibilitan el desarrollo de las matemáticas puras y aplicadas” (p.8). En este sentido el segundo objetivo está basado en la reflexión pedagógica que ocurre en los momentos de mediación del aprendizaje.

44

Los dos objetivos mencionados, son importantes en el campo de la matemática, ninguno se puede catalogar como el más importante, ya que cada uno aporta a su línea de acción y desarrollo.

A medida que pasa el tiempo, la formación del docente de matemáticas ha venido transformándose. Ha pasado de un modelo práctico, luego por un modelo técnico y en la actualidad llega a un modelo reflexivo-investigativo (Fiorentini, 2010). El docente práctico concibe que se aprende únicamente en la práctica y la teoría puede pasar a un segundo plano. Para el técnico, por el contrario, en primer lugar se aprende la teoría y luego se utiliza en la práctica. Por último se encuentra el docente reflexivo-investigativo que relaciona la teoría y la práctica mediante la problematización, reflexión de su labor y en consecuencia la construcción de nuevos saberes.

En los dos primeros modelos que menciona Fiorentini (2010) se destaca la labor del docente únicamente como la persona que enseña. Por tal razón su objetivo es buscar la manera de poder transmitirle conocimiento al estudiante. Además el docente cree que todo el conocimiento es incuestionable, por esta razón se limita a explicar una serie de contenidos. Por el contrario el docente reflexivo-investigativo, piensa, reflexiona, cuestiona, transforma continuamente sus métodos y mejora la enseñanza y consecuentemente produce saber pedagógico.

De esta manera, el docente investigador no se puede conformar con realizar solo la problematización de su práctica. Se le plantean dos cuestiones que son: ¿Cómo contribuye a la producción de conocimiento? y ¿Cuáles son las características de la construcción de saber pedagógico? En el aula de clase se genera conocimiento y se constituye en un saber pedagógico,

pero la mayoría de los docentes no realizan una sistematización o una reflexión sobre cómo están sucediendo estos procesos de aprendizaje (Gonzalez, 2009).

A partir de nuestra experiencia personal (la observación realizada a la práctica de otros docentes y lecturas de investigaciones en el tema) es evidente que la labor del docente y el estudiante en los procesos de enseñanza y aprendizaje es un proceso, como lo afirman Herrera, Montenegro y Salvador (2012) “en la cual el docente explica y los alumnos en forma pasiva reciben contenidos” (p.269). Por lo tanto se puede modificar estas costumbres del aula de clase, ¿cómo lograr que los estudiantes generen su propio conocimiento ya sea de forma individual o grupal? (Fiorentini y Lorenzato, 2010).

Un ejemplo de una situación tradicional de aprendizaje en el área de matemáticas puede verse cuando el estudiante en la escuela, al iniciar sus procesos de aprendizaje, está lleno de dudas, sospechas y apuros, Entonces, reiteradamente solicita que el maestro le enuncie cómo hacer el ejercicio, o que pasos ha de realizar para lograr el “algoritmo” y así guiarse en el desarrollo de la actividad, concluyendo que ya aprendió el tema.

Un hecho que confirma lo expuesto por Herrera, Montenegro y Salvador, ocurre cuando se pregunta a un estudiante por qué perdió el área de matemáticas y la respuesta es la siguiente, ‘lo que pasa es que el profe no explica bien’. Analizando y reflexionando “la enseñanza implica la capacidad de los profesores para entender los valores educativos a través de su práctica” (Brocardo, 2005, p.44). En conclusión, no se trata de transmitir información, el enseñar consiste en dejar aprender (Heidegger, 1962).

ESCENARIOS DE INVESTIGACIÓN

45

Frente a las clases de matemáticas se puede resaltar que giran en torno al maestro, donde la “enseñanza se reduce a la comunicación de verdades absolutas” (Cantoral, Farfán, Cordero, Alanís, Rodríguez y Garza, 2000. P.34) y los estudiantes son receptores de esa información. Los siguientes interrogantes se relacionan con lo anteriormente dicho: ¿Por qué los estudiantes no aprenden matemáticas? y ¿Por qué a los estudiantes no les gusta la matemáticas? Los mismos estudiantes mencionan que siempre se realiza una explicación del tema y luego se resuelven ejercicios y esto no los motiva a aprender matemáticas. Estas u otras afirmaciones se han trabajado y analizado en el semillero de investigación Infinitos, en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Tradicionalmente, la clase de matemáticas se ha dividido en dos momentos, tal como lo indica Cotton (citado en Skovsmose, 2012) “en primer lugar el profesor presenta algunas ideas y técnicas matemáticas, y a continuación, los estudiantes trabajan en ejercicios seleccionados por el profesor” (p.109). La repetición de esta actividad, se conoce como tradicionalidad en la actividad pedagógica, no quiere decir que sea mala o buena. Es la repetición de los procesos de aprendizaje la que lo convierte en rutinaria las actividades del aula de clase.

Al indagar sobre los recursos didácticos de este tipo de clase se encuentra, según Skovsmose (2012) “con frecuencia, el libro de texto de matemáticas se toma como un hecho en las prácticas del salón de clase” (p.109). Realizando el respectivo análisis, el libro de ejercicios puede reemplazar al docente, ya que todo está propuesto y se han desarrollado las respuestas precisas. Por lo tanto no sería necesario el acompañamiento de un docente. Al examinar en detalle los ejercicios propuestos en los libros, podemos darnos cuenta que hay tres tipos de soluciones: una única solución, varias soluciones o ninguna solución. Pero el estudiante con

una intensidad y rutinariedad de ejercicios desarrollados en la clase asume que todos tienen una sola respuesta o solución lo cual produce afecta la concepción que los estudiantes puedan tener de la matemática.

Entonces el pensamiento limita la forma de ver y acceder a la matemática. Por lo tanto, para que el docente de matemáticas sea uno de los ejes principales en el aprendizaje de los estudiantes, debe iniciar a reflexionar sobre lo que sucede en el aula de clase y transformar la manera de ver la enseñanza.

La combinación entre el ejercicio en el aula de clase y la investigación en la labor de los estudiantes, identifica que las actividades de matemáticas se pueden desarrollar en dos paradigmas, el primero relacionado con el ejercicio y el segundo con los escenarios de investigación. En el “primero el estudiante hará uso de la práctica consecutiva y resolución de ejercicios para entenderlos en su desarrollo, y en el segundo situaciones particulares que tiene la potencialidad de promover un trabajo investigativo o de indagación” (Skovsmose, 2012, p.111). En las situaciones de investigación el docente deja de ser el centro de la clase y lo importante ahora es el aprendizaje del estudiante y la forma como este produce sus significados.

De este modo, el primer aspecto y uno de los más difíciles de realizar por parte del docente es ser consciente que la enseñanza consiste “en dejar aprender”, en desprenderse de la explicación que no deja pensar, ni hacer propuestas a los estudiantes.

El docente puede generar en sus estudiantes reflexión, exploración, admiración, duda entre otros. En otras palabras puede incluir en sus actividades de clase, “la pedagogía de la pregunta” (Molina, 2013). Por ejemplo preguntar “¿Qué pasa si...?” “¿Qué crees sobre esto y aquello?” “¿Qué podrías cambiar o incorporar como nuevo?” “¿Cuál es tu idea sobre esto?” “¿Por qué crees que...?” (Skovsmose, 2012). Lo anterior genera curiosidad, sorprende, causa dudas y cuestionamientos, a en los sujetos que estaban acostumbrados a que todo ya estuviese hecho y explicado.

Vamos a analizar lo concerniente a la construcción de conceptos y las acciones de los estudiantes en el desarrollo de las actividades de clase y fuera de ella. Los conceptos de matemáticas se “referencian” con su significado, por ejemplo la pendiente de una recta se relaciona con la inclinación de una carretera, estas asociaciones permiten a los estudiantes producir sus conceptos y realizar representaciones de los objetos matemáticos. Las “referencias también incluyen los motivos para la acción” (Skovsmose, 2012, p.115). Es decir, los contextos donde se construyen las concepciones y nociones matemáticas.

Las actividades se pueden desarrollar en tres tipos de referencia, las matemáticas puras, a una semirealidad y a situaciones de la vida real. Al combinar los dos tipos de organizar las actividades y los tres tipos de referencia se generan seis ambientes de aprendizaje donde el docente puede guiar los procesos de producción de conceptos y las nociones de sus estudiantes.

AMBIENTES DE APRENDIZAJE

TABLA 1
AMBIENTES DE APRENDIZAJE FORMAS DE ORGANIZAR LA ACTIVIDAD DE LOS ESTUDIANTES

Tipo de referencia	Paradigma de ejercicio	Escenarios de investigación
Matemáticas puras	(1)	(2)
Semirrealidad	(3)	(4)
Situaciones de la Vida real	(5)	(6)

Los ambientes (1), (3) y (5) se centran específicamente en el desarrollo de ejercicios que por lo general buscan obtener una respuesta o resultado de los estudiantes. En estos ambientes el objetivo es la práctica y ejercitación de la mente. El ambiente (1) consisten el desarrollo de ejercicios. En el de tipo (3) los ejemplos se evidencian con mayor frecuencia en la física, donde se realiza una simulación de la realidad para mostrar la aplicación de la matemática. En el ambiente (5) se toman datos de la vida real como investigaciones, datos de revistas y así lograr resolver los ejercicios, con base en la información.

En la relación entre los tipos de referencia y los escenarios de investigación, el objetivo de estos ambientes, consiste en generar espacios en los cuales el estudiante explore, indague, reflexione, conjeture, pruebe y verifique las nociones producidas en las actividades propuestas por el docente (Skovsmose, 2012). El ambiente (2) tiene como objetivo explorar para crear hipótesis y luego comprobar los conceptos matemáticos, construidos por los estudiantes en el aula de clase. El ambiente de tipo (4) que tiene situaciones de semirrealidad no es solo un problema, sino la invitación a que los estudiantes tomen el papel de investigadores, donde se buscan explicaciones a variadas situaciones. En el último ambiente se trabaja en el contexto de los estudiantes, un ejemplo puede ser cuando el docente propone la actividad de comprar golosinas, con cierta cantidad de dinero, con la condición que sean nutritivos y con cierto número calorías (García, Valero, Salazar, Mancera, Camelo, Romero, 2013). En la anterior, el estudiante tiene la necesidad de planear que puede comprar, para cumplir las condiciones propuestas por el docente.

Una propuesta para la enseñanza de la matemática consiste en poder moverse por los diferentes ambientes de aprendizaje. En ningún momento se busca decir que los ejercicios sean desfavorables, tampoco, que el trabajar con escenarios de investigación fuese la solución a todos los problemas. Puede darse que por medio de la diversidad de actividades y escenarios de investigación, se afronten las experiencias y construcciones colectivas, que se realicen en el aula de clase (Skovsmose, 2012; García, et al., 2013).

INCIDENCIAS DEL TRABAJO COLABORATIVO EN LA CLASE DE MATEMÁTICAS

En los procesos de enseñanza y aprendizaje se han venido investigando cuáles son las relaciones e interacciones entre el docente y el estudiante. Pues no se trata de ver al maestro como el que sabe y maneja la disciplina y el estudiante quien lo contempla en silencio, acatando las instrucciones. “Las clases de matemáticas tienen como objetivo el desenvolvimiento de capacidades como la resolución de problemas, el razonamiento, la comunicación y el pensamiento crítico” (Ponte, et al., 1997, p.1).

La resolución de problemas abiertos genera la exploración y explicación de las nociones que se crean durante y al final de las actividades. Aprender es el resultado de la actividad y la reflexión (Ponte et al., 1997). Un complemento a la resolución de problemas y el razonamiento es el proceso de la comunicación, es una herramienta que puede aportar al trabajo en equipo, además de servir para mostrar el proceso y retrospcción de las actividades.

En el desarrollo de las actividades exploratorias, el docente y los estudiantes tienen constantes procesos de diálogo. Además es natural que entre los mismos estudiantes se generen procesos de acción comunicativa, disertación, consensos y disensos. Ponte et al. (1997) considera al respecto que “la comunicación se refiere a la interacción entre los diversos sujetos que hay en una clase, empleando una lengua propia, que es una mezcla de lenguaje cotidiano y de lenguaje matemático” (p.11). Sin embargo esta se puede realizar desde las cuatro habilidades comunicativas: leer, escuchar, hablar y escribir, procesos que en común guardan estrecha relación con el lenguaje matemático.

La comunicación es una invitación a trabajar de forma colaborativa en el aula de clase, es decir el trabajo en grupo, donde las ideas de los integrantes pueden ser tenidas en cuenta y se trabaja con el fin de construir conceptos o nociones matemáticas. Los grupos se pueden dividir en pares, subgrupos (pocas personas, condición esencial más de dos personas) o todo el grupo de estudiantes, donde cada integrante tiene un rol que desempeñar y unos procesos que co-construir.

Alrededor de este proceso de solución de problemas, se tienen dos conceptos el de tarea y actividad, el primero es aquello que propone el docente como ejemplo un problema o varios ejercicios a resolver, un texto, una consulta, una recopilación de información ente otras y el otro es lo que realiza el estudiante para resolver la tarea. A esto Ponte et al. (1997) afirma que “Las tareas matemáticas que se le proponen a los alumnos proporcionan un punto de partida para el desenvolvimiento de su actividad matemática” (p.3).

En el proceso de aprendizaje, una tarea se desarrolla mediante varias actividades, todo depende de la intensión del docente y la interpretación de los estudiantes. Si no se propicia un ambiente de aprendizaje motivante, el estudiante no intentará ni siquiera participar en la actividad. Por lo tanto, la resolución de un problema tiene los siguientes momentos: la interpretación de las tareas, el desarrollo de actividad y finalmente la reflexión del proceso realizado.

CLASES INVESTIGATIVAS

Una clase de tipo exploratoria investigativa puede realizarse mediante ambientes de aprendizaje, es decir con escenarios de investigación (Skovsmose, 2012). En el transcurso de este documento se mencionaron algunas características de las prácticas desarrolladas por el docente y el estudiante. Ahora se observará cómo se relacionan las clases investigativas en los procesos de aprendizaje de los estudiantes (Brocardo, 2005).

Sin dejar de lado los aspectos y actividades que pueden ayudar al mejoramiento del aprendizaje en los estudiantes y del docente. Las clases de matemáticas se pueden distribuir en los siguientes momentos; explorar, realizar conjeturas, producir carteles y socializar los resultados alcanzados (Oliveira y Fiorentini, 2012). Estas etapas representan los momentos del trabajo de un investigador profesional.

INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICAS

En esta época el conocimiento crece exponencialmente, de tal forma que ninguna persona puede considerarse sabia, pero si ignorar menos. Una estrategia para descubrir y comprender el conocimiento es mediante la investigación. Según Ponte et al. (1997) “investigar es procurar conocer lo que no se sabe” (p.13). No siempre se realizan descubrimientos nuevos para la comunidad científica, pues para algunas personas que estén iniciando en la labor investigativa, puede ser útil primero, comprender las cosas que ya se han trabajado por investigadores expertos.

Los científicos que se dedican a la actividad investigativa debieron pasar por momentos de ensayo y error que los convirtieron en expertos en su área. Por ello, “investigar es descubrir relaciones entre los objetos matemáticos conocidos o desconocidos, procurando identificar las respectivas propiedades” (Ponte et al. 1997, p .13). Sus objetivos se centran en producir conocimiento y así aportar al desarrollo de la ciencia y tecnología.

Los problemas, son el punto de partida y guían el proceso de cualquier investigación. Según Ponte et al. (1997) “el primer gran paso de cualquier investigación es identificar claramente el problema a resolver” (p.16). El objetivo del trabajo se centrara en resolver el problema o encontrar una o múltiples respuesta a las preguntas generadas en la en la investigación.

Para algunos sujetos la actividad de aprender a investigar se centra en la preocupación por aprender los libros de metodologías, es decir en buscar la receta que enseñe a realizar los procesos de una investigación. Un ejemplo se puede ver cuando un niño quiere aprender a montar bicicleta. Jamás podrá lograrlo conformándose con observar a otros realizar esa actividad o buscando una guía que le indique cuales son los procedimientos a ejecutar (Ponte et al. 1997). El niño debe tomar la bicicleta e iniciar la experimentación, con base en las caídas, levantadas lograr tener equilibrio y luego poder andar sin problemas.

Lo mismo ocurre en la investigación, se debe aprender durante el proceso de solución de los problemas, es en este momento que se encuentran los obstáculos, donde el investigador debe tomar decisiones y así continuar con el proceso de aprendizaje.

Al trabajar aspectos específicos de la labor del investigador matemático se pueden trabajar cuatro momentos, Ponte et al. (1997) señalan que:

El primero abarca el reconocimiento de la situación, sus exploraciones preliminares y la formulación de preguntas. El segundo momento se refiere al proceso de formulación de conjeturas. El tercero incluye la realización de pruebas y el eventual refinamiento de las conjeturas. Y finalmente, el último dice al respecto la argumentación, la demostración y validación del trabajo realizado (p.20).

LA INVESTIGACIÓN EN LAS AULAS DE CLASE DE MATEMÁTICAS

El objetivo de las situaciones exploratorias investigativas es promover la investigación en las actividades de los estudiantes, en la resolución de problemas, además de analizar cómo se puede trabajar en el aula, si de manera individual o grupal, desarrollando la comunicación entre los estudiantes y el docente. Al proponer un problema o un ejercicio al estudiante, lo importante es que funcione como iniciador de una labor exploratoria (Ponte al et. 1997).

Al proponer un problema a los estudiantes ellos siempre van a querer encontrarle una

respuesta rápida. Cuando no logren ese objetivo pueden suceder dos cosas: la primera, el abandono de la actividad. La segunda, que los estudiantes se empeñen en encontrarle una respuesta al problema. Pero el docente es quien puede aprovechar esta situación de incertidumbre, apoyándolos y sirviéndose del desafío propio de la actividad para estimularlos.

En una tarea de tipo investigativa, ya sea un problema o un ejercicio, se conoce cómo inicia, pero no cómo termina (Ponte et al. 1997). El docente cuando planea una clase, propone ejercicios de los cuales ya tiene solución y sabe a dónde llegarán sus estudiantes. Sin embargo los estudiantes no siempre resuelven los problemas de la manera que él esperaría. En la exploración de las actividades se encuentran caminos que el docente no contempla en la preparación de la tarea. Pero este aspecto hace que las actividades de clase sean interesantes para el docente, como para el estudiante.

La investigación es vista como una herramienta que ayuda en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Da Ponte et al. (2003) afirman que:

El concepto de investigación matemática, como actividad de enseñanza y aprendizaje, ayudan a nacer en el aula de clase, el espíritu de la actividad matemática genuina, constituido por eso en una poderosa metáfora educativa. El alumno es llamado a ser como un matemático, no solo en la formulación de preguntas y conjeturas ni en la realización de pruebas y refutaciones, mas también en la presentación de resultados, la discusión y la argumentación con sus compañeros y el profesor (p.23).

Las actividades exploratorias investigativas se convierten en una herramienta que promueve los siguientes aspectos: una visión más completa de la ciencia y estimula el desenvolvimiento de los estudiantes. Los dos aspectos se pueden introducir en cualquier nivel de educación y potencia esencialmente el raciocinio matemático (Cunha, Oliveira y ponte, 1995).

50

Las clases investigativas se desarrollan en la mayoría de los casos de forma grupal con el objetivo de reducir el número de estudiantes en el aula de clase dado que en un salón de clase se pueden tener cuarenta estudiantes y al organizarlos en integrantes de cuatro, por ejemplo, se obtienen diez grupos de trabajo. Cada grupo se convertiría en un estudiante, todos trabajando con un mismo propósito, así cada uno tenga una tarea específica en el proceso (Oliveira y Fiorentini, 2012).

En el trabajo colaborativo todos los integrantes deben aportar ideas o afirmaciones, según Mason, Burton y Stacey (1988) “es útil tratar cada afirmación como una conjetura” (p.86). En el proceso el grupo de estudiantes harán varias conjeturas, ellos inician un proceso cíclico, donde unas conjeturas resultan ser falsas y unas pocas verdaderas. Sin embargo la satisfacción al resolver un problema es más grande que todos los obstáculos presentes en el proceso. En estos momentos la matemática deja de estar en un papel y se convierte en una sensación, un reto, una forma de pensar.

Personalmente, ser docente de matemáticas indica una labor complicada de comprender ya que “no hay profesor, sino un coordinador, que tiene por función dar las informaciones solicitadas por los respectivos participantes y propiciar condiciones favorables a la dinámica del grupo, reduciendo al mínimo su intervención directa en el curso del diálogo” (Fiori, 1996). El cambio de perspectiva representa un proceso largo y complejo de comprender, sin embargo, vale la pena realizarlo.

Bibliografía

- Brocardo, J. (2005). *As investigações na aula de Matemática: Um projecto curricular no 8.º ano.* (Tesis doctoral) Universidad de Lisboa.
- Cantoral, R., Farfán, R., Cordero, F., Alanís J., Rodríguez, r. & Garza, A. (2000). *Desarrollo del pensamiento matemático.* México: Editorial Trillas.
- Cunha, H., Oliverira, H. y DaPonte, J. (1995). *Educación matemática en el aula de clase.* Actas de PROMAT. (95), 1-9. Recuperado en: <http://www.prof2000.pt/users/j.pinto/textos/texto11.PDF>.
- Daponte, J.P., Brocardo, J., & Oliverira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula.* Belo Horizonte, Brasil: Autêntica Editora.
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2010). *Investigación en educación matemática.* Brazil: Autores asociados.
- Flori, E. (1996). *Aprender a decir su palabra. El método de alfabetización del profesor Paulo Freire.* 1-171. Recuperado en: <http://www.ensayistas.org/critica/liberacion/varios/freire.pdf>
- García, G., Valero, P., Salazar, C., Mancera, G., Camelo, F., Romero, J. (2013). *Procesos de inclusión/exclusión, subjetividades en educación matemática.* Bogotá, Colombia: Javegraf.
- Gonzalez, M. (2009). *Formación profesional. La problematización como estrategia didáctica para la intervención profesional pedagógica.* II coloquio de investigación educativa. Universidad Nacional Autónoma de México. Acatlán.
- Heidegger, M. (1962). *Lenguaje tradicional y lenguaje técnico.* In conferencia pronunciada.
- Herrera, N., L., Montenegro, W., & Poveda, S. (2012). *Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.* Revista Virtual Universidad Católica del Norte. 1(35), 254-287.
- Mason, J., Burton, L. & Stacey, K. (1988). *Pensar Matemáticamente.* Barcelona, España: Editorial Labor, S.A.
- Skovsmose, O. (2012). *Porvenires y política de los obstáculos de aprendizaje.* En P. Valero y O. Skovsmose (Eds). *Educación matemática crítica: Una visión política del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas,* (pp. 109-173). Bogotá, Colombia: Ediciones Uniandes.
- Oliveira, T. & Fiorentini, D. (2012). *Explorando o Sentido de Número Irrracional no Ensino Fundamental.*
- Ponte, J.P., Brocardo, A.M., Grca, M., & Abrantes, P. (1997). *Didáctica matemática.* Lisboa, Portugal: Ministério da Educação.