
Estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita y su aplicación en situaciones problema

Jhon Darwin Erazo Hurtado

jderwin_erazo@yahoo.es

Estudiante de maestría en educación matemática. Universidad del Quindío

Asesora del proyecto de investigación: Liliana Patricia Ospina Marulanda

Profesora Universidad del Quindío

lpospina@uniquindio.edu.co

Resumen. Este proyecto de investigación tiene como propósito el desarrollo y planteamiento de una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita y su aplicación en situaciones problema. Se realizará un diseño de investigación cuasiexperimental por cuanto se tiene como propósito diseñar e implementar esta estrategia didáctica, con ello se pretende que los estudiantes, al abordar el tema con la estrategia propuesta, mejoren su nivel de competencia interpretativa, argumentativa y propositiva en el tema desarrollado.

Palabras Claves: Estrategia didáctica, ecuación lineal, enseñanza, aprendizaje, situaciones problema, competencias, interpretativa, argumentativa, propositiva, secuencia didáctica.

1. Planteamiento del problema

Desde nuestra labor docente, se hace notable que existe una actitud de apatía y falta de compromiso de los estudiantes frente a las matemáticas, y en especial en el campo conceptual del álgebra, la cual ven como algo abstracto fuera de contexto y de aplicabilidad inmediata; precisamente los resultados obtenidos en las evaluaciones son desalentadores. La exposición y la resolución de situaciones problemas que conlleven al planteamiento de ecuaciones lineales o cuadráticas son habilidades generales en las que los estudiantes de básica secundaria presentan serias dificultades al no tener, para ello, suficientemente desarrolladas las destrezas esenciales como lo son *traducir del lenguaje habitual al algebraico y viceversa*, por ende, es importante resaltar la estrecha relación existente entre

desarrollo del pensamiento variacional y la construcción de un lenguaje algebraico para la modelación de una situación que lo requiera para su interpretación.

Teniendo en cuenta estas dificultades, Londoño S. (2010), plantea que la forma de enseñar algunos conceptos, en especial la ecuación de primer grado, tradicionalmente se ha abordado en forma mecánica, es decir, basada en tareas en las que los estudiantes tienen como objetivo, sólo operacionalizar expresiones algebraicas. Los estudiantes pueden resolver un sistema de ecuaciones procedimentalmente bien, lo cual no garantiza que las ecuaciones construidas, ni las interpretaciones de los resultados correspondan a la descripción y solución coherente de la situación.

Frente a estas dificultades se hace necesario, generar estrategias didácticas de enseñanza – aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita y su aplicación en situaciones problema, conducentes a mejorar el nivel de desarrollo de competencias interpretativa, argumentativa y propositiva.

Surge entonces la pregunta, ¿Qué estrategia didáctica permite al estudiante de grado séptimo mejorar su nivel de competencia interpretativa, argumentativa y propositiva en la resolución de situaciones problema de ecuaciones lineales con una incógnita?

2. Referentes teóricos

Varias investigaciones apuntan a plantear estrategias que permitan el desarrollo de competencias en matemáticas para estudiantes de básica secundaria y media. Dado esto, se evidencia la necesidad de proponer nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y se muestra que efectivamente existen dificultades en el planteamiento y resolución de problemas matemáticos, en los procesos lógicos y analíticos y por consiguiente se debe fortalecer este aspecto generando un cambio de actitud en los estudiantes.

Hernández, S. (1998) en su investigación “La Enseñanza del Álgebra a través de la Resolución de Problemas en la Escuela Secundaria” en Ciudad de México, tiene como propósito manifestar su convicción de que la resolución de problemas ha de jugar un papel fundamental en la enseñanza de las matemáticas y esta apreciación es ampliamente compartida en la comunidad. Esta tendencia, sin embargo, no responde a una idea tan clara, ni descansa en una tesis de significado tan unívoco.

Londoño S. et al (2010) en su investigación “Acercamiento de la Ecuación de Primer Grado desde la Modelación” en la ciudad de Medellín, tiene como propósito determinar de qué manera estudiantes de grado once construyen modelos de la ecuación de primer grado mediante situaciones propias de sus contextos.

Estas investigaciones y otras mencionadas en el proyecto evidencian la preocupación que existe en cuanto al desarrollo de estrategias de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas, y específicamente en el campo conceptual del álgebra, en la educación básica secundaria y media.

Para describir y analizar cada uno de estos aspectos, se parte de la pregunta: ¿Cómo logran los estudiantes aumentar su nivel de competencias interpretativa, argumentativa y propositiva en la resolución de problemas algebraicos de ecuaciones lineales con una incógnita? Ésta es, actualmente, una de las principales preocupaciones de los docentes de matemática en la educación básica secundaria.

Competencia Interpretativa: Para el MEN mencionado por Ospina (2010), La competencia interpretativa se refiere a los actos que un sujeto realiza con el propósito de comprender lo planteado o dicho en un texto o una situación específica. Concebida como la capacidad del estudiante para dar sentido a los problemas que surgen de una situación, en esta instancia se propone que el estudiante entienda verdaderamente el sentido que tiene esta área para su vida.

Competencia Argumentativa: De Zubiría J. (Zubiría, 2010) sostiene que la función de la argumentación es dar soporte, justificar o apoyar una idea, permitiendo evaluar diversas alternativas convenciendo a un público en particular sobre la competencia o la justeza de una posición o tesis. La competencia argumentativa involucra todas aquellas acciones que tienen como fin dar razón de una afirmación y que se expresa en la explicitación del “Por qué” y “Para qué” de un planteamiento teórico, en la articulación de conceptos y teorías con el ánimo de justificar una afirmación, en la demostración matemática, en las conclusiones, etc. Vasco (2003) afirma que Cuando los estudiantes aprenden las proporciones o la regla de tres o las ecuaciones lineales creen que cuando uno aumenta, el otro también aumenta y lo hace linealmente; pero argumentar si es linealmente con respecto al tiempo o a otra variable y ver cuál es el modelo que se ajusta mejor al proceso, no se ha propuesto en los colegios.

Competencia Propositiva: Córdoba H. (2009) define a la competencia propositiva como las acciones de generación de hipótesis, de resolución de problemas, de creación, de generalizaciones teóricas, de proposición de alternativas de solución, de aplicación del saber en un contexto determinado, de creación, de invención, entre otras acciones. La competencia propositiva, según el MEN (MEN, 2006), es una actuación crítica creativa, caracterizada por plantear opciones o alternativas de solución a la problemática suscitada por una situación o explicitadas en un texto. La validez de tales alternativas está garantizada por la estructura significativa promovida en el texto, es decir, por las posibilidades de significación propias de éste. En el caso de la evaluación, las posibilidades de construcción de un nuevo sentido están limitadas por el contexto de significación ofrecido en la pregunta.

Para que un estudiante mejore su nivel cada una de las competencias mencionadas, es importante organizar y orientar situaciones en el aula tendientes a su desarrollo personal e

intelectual, y esto se logra teniendo claro el concepto de didáctica y las didácticas de enseñanza- aprendizaje que le facilite al estudiante la adquisición de herramientas y habilidades que le permitan desempeñarse con éxito en la sociedad.

Dado que el proyecto de investigación busca plantear estrategias didácticas de enseñanza – aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita y su aplicación en situaciones problema, se hace necesario conceptualizar inicialmente algunos elementos teóricos de modelo, modelación y contextos que fundamenten el papel de los ambientes de enseñanza y de aprendizaje.

Estrategias didácticas de enseñanza. Para Mazarío T. (2005) las estrategias didácticas de enseñanza son aquellos procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos. Las estrategias de enseñanza-aprendizaje han sido objeto de estudio los últimos cuarenta años y se iniciaron con las investigaciones sobre los procesos mediante los cuales los individuos codifican la información, de esos estudios se concluyó que hay un procesamiento de información superficial y uno profundo, al primero se le conoce como aprendizaje por asociación y su objetivo es el incremento de conocimiento mediante la repetición y la memorización, en cambio el segundo busca el aprendizaje por reestructuración cuyo enfoque es netamente constructivista (Becerril T, Delgado H, Martín, & Ramírez L, 2005).

Estrategias didácticas de aprendizaje: López (2007) precisa estas estrategias como **los** procedimientos y habilidades que el estudiante posee y emplea en forma flexible para aprender y recordar la información, afectando los procesos de adquisición, almacenamiento y utilización de la información. Podemos también definir las como el conjunto de actividades, técnicas y medios que se planifican de acuerdo con las necesidades de la población a la cual van dirigidas, los objetivos que persiguen y la naturaleza de las áreas y cursos, todo esto con la finalidad de hacer más efectivo el proceso de aprendizaje.

Dentro de las estrategias didácticas de enseñanza- aprendizaje, es necesario establecer un orden en la presentación de las actividades a realizar con los estudiantes, de tal forma que garantice la adquisición de los conocimientos; este proceso se conoce como secuencia didáctica.

Secuencia Didáctica: La Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani (FIPC, 2010) Propone, desde pedagogía conceptual, 4 fases de la secuencia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de una competencia; La primera es una *etapa de inicio*, la segunda etapa es de *Comprensión que respalda la destreza*, La tercera es *etapa de desarrollo de la destreza* y por último la *etapa de cierre*.

Etapa de Inicio: Esta etapa cuenta con dos fases, Motivación y Encuadre.

Motivación: Tiene como propósito vincular al estudiante con el aprendizaje afectivo, argumentando la necesidad de poderlo utilizar. En esta fase se muestra la necesidad de la

destreza y propósito de la misma por medio de preguntas afectivas (retroalimentación afectiva).

Encuadre: Tiene como propósito disponer el ambiente propicio para el alcance del propósito. Se muestran las reglas, los roles y los productos esperados y se hace por medio de preguntas actitudinales (retroalimentación actitudinal).

Etapas de comprensión que respalda la destreza: Esta etapa cuenta con dos fases, Enunciación y Modelación.

Enunciación: Tiene como propósito explicar y apropiarse a los estudiantes de los instrumentos de conocimiento necesarios para la competencia y se hace por medio de preguntas nocionales, conceptuales o argumentales, aclaraciones y síntesis de las nociones, conceptos o argumentaciones.

Modelación: El propósito es lograr que los estudiantes comprendan y aprendan la forma de realizar la competencia. Se enseñan procedimientos aplicados a una situación y se hace por medio de preguntas procedimentales, aclaraciones y síntesis sobre el procedimiento.

Etapas de desarrollo de la destreza: Esta etapa cuenta con dos fases, Simulación y ejercitación.

Simulación: el propósito de esta fase es concienciar a los estudiantes de sus aciertos y errores en la aplicación de la estrategia para facilitar el desarrollo de la misma. Se hace por medio de consejos de calidad en la aplicación de la estrategia por medio de preguntas reflexivas-corrección, o estímulo de aprobación.

Ejercitación: El propósito es generar y regular un ambiente que facilite el desarrollo autónomo de la estrategia.

Cierre: esta etapa cuenta con dos fases, demostración y síntesis y conclusión.

Demostración: El propósito es generar y regular un ambiente que facilite el desarrollo autónomo pero concienzudo de la estrategia, asumiendo una actitud de autoexigencia y rigor.

Síntesis y conclusión: el propósito es sintetizar, las actitudes y acciones que determinaron la utilización de las enseñanzas, evaluando la calidad del producto para garantizar la transferencia. Se hace por medio de un resumen de procedimientos y conclusiones.

Además de tener como referente la secuencia didáctica expuesta anteriormente para el diseño la estrategia propuesta en el trabajo de investigación, es importante a la hora de enseñar ecuaciones lineales y su aplicación en situaciones problema, tener en cuenta los

conceptos previos, el recorrido histórico, la fase real, fase gráfica, fase simbólica y la resolución de problemas, descritos a continuación.

Conceptos Previos: Se procura averiguar qué saben los estudiantes sobre el concepto de igualdad, propiedades de las igualdades, ecuación, incógnita, etc. Y realizar una nivelación de los vacíos conceptuales que se tengan. Murillo (2000) plantea que para lograr un aprendizaje significativo en una clase de matemática se debe tener presente las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes, los cuales son punto de partida para el proceso de enseñanza y se deben preparar los contenidos de acuerdo a la etapa de razonamiento que tiene el estudiante, pues no se pretende que construya un aprendizaje si previamente no ha adquirido conocimientos previos del tema para relacionarlos con los nuevos.

El Recorrido Histórico: El propósito es mostrarle al estudiante la historia de construcción del concepto de ecuación lineal con una incógnita. La idea principal radica en realizar un estudio del concepto con el fin de identificar los *problemas* que hicieron necesario recurrir a las *soluciones* que se alcanzan en ciertas épocas, las dificultades cognitivas que impidieron el desarrollo, de este concepto, durante algunos trazos de la historia.

Fase Real:

En esta fase se busca que el estudiante visualice el concepto de ecuación lineal con una incógnita y su aplicación en situaciones problema a través de representaciones (utilización de balanzas, fichas de colores, videos, gráfica, fotografías, dibujos, esquemas, dramatizaciones, material manipulativo tangible o gráfico-textual) con el fin de que realice conjeturas, justifique su pensamiento matemático, reconozca y describa patrones, realice analogías para que empiece a construir los conceptos.



Ejemplo de trabajo con fichas:

* Resolver la ecuación
 $x + 3 = 5$

Representación en la tabla

* Quitamos tres unidades a cada miembro (poniendo fichas de color contrario).

Representación en la tabla

■ Significa positivo
● Significa positivo
● Significa negativo
● Significa negativo

Fase gráfica: Una vez los estudiantes han tenido contacto con elementos tangibles, físicos, es necesario que represente gráficamente esta experiencia. Cuando el estudiante adquiere la capacidad de tomar las imágenes mentales construidas a partir de la experiencia real con varios elementos y llevarlas a un *papel*, dan un paso importante a fortalecer el desarrollo de su pensamiento abstracto y favorece el aprendizaje para estudiantes que tienen diferentes formas de asimilación de información (visual).

Fase Simbólica: Una vez los estudiantes son conscientes de las características y propiedades aprendidas en la fase anterior, se les muestra la forma de representarlo con símbolos matemáticos. No puede haber comprensión en matemáticas si no se distingue un objeto de su representación. No se deben confundir nunca los objetos matemáticos (números, funciones, rectas, etc.) con sus representaciones (escrituras decimales o fraccionarias, los símbolos, los gráficos, los trazados de figuras, etc.), pues un mismo objeto matemático puede darse a través de representaciones muy diferentes. Existen representaciones mentales, conjunto de imágenes, conceptos, nociones, ideas, creencias, concepciones que un individuo puede tener sobre un objeto, sobre una situación y sobre aquello que les está asociado.

Resolución de problemas: Para Polya (1945, citado por Godino et al, 2003), la resolución de un problema consiste, a grandes rasgos, en cuatro fases: 1) Comprender el problema, 2) Concebir un plan, 3) Ejecutar el plan y 4) Examinar la solución obtenida. Cada fase se acompaña de una serie de preguntas cuya intención clara es actuar como guía para la acción. Schoenfeld (1992) sostiene que, además de lo planteado por Polya, es necesario tener en cuenta otros factores inclusive de carácter emocional, psicológico, sociocultural, entre otros. Establece, por tanto, la existencia de cuatro aspectos que intervienen en el proceso de resolución de problemas: los recursos (entendidos como conocimientos previos, o bien, el dominio del conocimiento), las heurísticas (estrategias cognitivas), el control (estrategias metacognitivas) y el sistema de creencias (Schoenfeld, 1992).

3. Metodología

Se realizará un diseño de investigación cuasiexperimental por cuanto se tiene como propósito diseñar e implementar una estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones lineales con una incógnita y su aplicación en situaciones problema con los estudiantes de grado séptimo del Colegio Campestre Edelmira Niño Nieto y así, reconocer que tanto esta estrategia permite mejorar el nivel de competencia interpretativa, argumentativa y propositiva de los temas tratados en un grupo experimental, y orientar el mismo tema en un grupo control al que se le aplicará la estrategia didáctica de forma tradicional.

La población está definida por todos los estudiantes de grado séptimo del Colegio Campestre Edelmira Niño Nieto de la Ciudad de Armenia. Se trabajará con dos grupos, el

grupo control y el grupo experimental. Estos grupos deben tener un nivel académico homogéneo, lo cual permitirá mayor validez en las pruebas que se ejecuten para conseguir los objetivos propuestos en este proceso comparativo. El grupo experimental estará formado por un grupo de estudiantes y el grupo control por otro, se aplicará la prueba diagnóstica a los estudiantes de ambos grupos.

4. Análisis de datos

Para el análisis de los resultados de la investigación se utilizará la prueba t-student, ya que esta es utilizada para muestras pequeñas (menor de 30), donde el intervalo de confianza es más amplio que para muestras grandes. Inicialmente se aplicará una prueba (pretest) en los grupos control y experimental para determinar la homogeneidad entre los dos grupos y en el posttest para comparar los resultados y determinar la eficacia de la estrategia didáctica propuesta.

5. Conclusiones

Se espera que con la implementación de la estrategia de enseñanza-aprendizaje propuesta los estudiantes alcancen un mayor nivel de competencia interpretativa, argumentativa y propositiva al resolver situaciones problemáticas que involucren el concepto de ecuación lineal con una incógnita.

Además se busca mejorar los niveles de motivación, interés y disposición de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Se pretende con la implementación de la estrategia de enseñanza – aprendizaje de ecuación lineal con una incógnita, mostrar otras alternativas de trabajo distintas a la clase tradicional, que generen mayor dinamismo al interior de las aulas, con la utilización de herramientas y material didáctico que contribuyan a mejorar la conceptualización de los temas.

Por otro lado se espera que la estrategia de enseñanza-aprendizaje propuesta sirva de referente a los docentes de matemáticas de instituciones educativas oficiales y privadas de la región y del país como aporte a su quehacer pedagógico.

También se espera socializar los resultados de la investigación en la comunidad académica a través de revistas de investigación, encuentros regionales, nacionales e internacionales, entre otros.

Referentes Bibliográficos

- Becerril T, M. J., Delgado H, T. E., Martín, P. M., & Ramírez L, A. (Noviembre de 2005). Curso estategias didacticas para la enseñanza de la Química. estados de Agregación. México D.F, México.
- Córdoba P, H. A. (2009). COMPETENCIA COMUNICATIVA, COMPETENCIA COGNITIVA Y ECAES. Géneros Discursivos Escritos Formales Como Estrategia Pedagógica para el Desarrollo de Competencias Académicas. Cali: Departamento de Lenguas. Universidad Javeriana.
- FIPC. (Octubre de 2010). Diplomado virtual de Lectores Competentes. Secuencia Didáctica, sesión 11. Bogotá, Colombia: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani.
- Godino, J. D., Batanero, C., & Font, V. (2003). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En J. D. Godino, & C. Batanero, Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros (págs. 62-63). Madrid: ReproDigital.
- Hernández, S. (1998). La Enseñanza del Álgebra a través de la Resolución de Problemas en la Escuela Secundaria. Recuperado el 10 de Septiembre de 2010, de Red Experimental: redexperimental.gob.mx/descargar.php?id=340
- Londoño O, S. M., Muñoz M, L. M., & Jaramillo L, C. M. (Octubre de 2010). Acercamiento de la Ecuación de Primer Grado desde la Modelación. Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa, 609-618. Bogotá: Universidad de Antioquia.
- Lopez P, E. (2007). Estrategias didacticas y aprendizaje significativo. Recuperado el 25 de Noviembre de 2010, de Sepiensa: http://sepiensa.org.mx/contenidos/2007/d_estrategias/estrategias1.html
- Mazarío T, I., Mazarío T, A. C., & Yll L, M. (2005). Enseñar a aprender. Estrategias didacticas para enseñar a aprender. La Habana, Cuba.
- MEN. (2006). Estándares básicos de Competencias en Matemáticas. En Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas (págs. 46-95). Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- MURILLO, P. (2000). ¿Qué es el aprendizaje significativo y cuál es su importancia en el aprendizaje de la matemática?
- Ospina, L. (4 de Noviembre de 2010). El Mundo de las Competencias. Competencias, 23. Armenia, Colombia: Universidad del Quindío.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. En I. D. Grouws (Ed.), Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning (págs. 334-370). New York: MacMillan.
- Vasco, C. E. (19 de Abril de 2003). Hay que educar el cerebro, la amno y el corazón. (ALTABLERO, Entrevistador) <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87438.html>. Bogotá.
- Zubiría, J. d. (26 de Noviembre de 2010). Las competencias argumentativas e interpretativas en laeducación básica y media. Recuperado el 5 de Diciembre de 2010, de Scribd: <http://www.scribd.com/doc/44102254/Las-competencias>

Volver al índice
Comunicaciones Breves