

Secuencia didáctica centrada en la función lineal para fortalecer la competencia comunicación matemática en estudiantes de undécimo grado mediada por el software Geogebra*

Nancy Salazar Leal**
Carmen Edilia Villamizar***

Didactic sequence focusing on the linear function to strengthen competition communication school eleventh graders students mediated by the software Geogebra.

Resumen

El sistema educativo colombiano actual se centra en la necesidad de brindar prácticas pedagógicas que se nutran de una diversa gama de recursos y estrategias para satisfacer las prioridades académicas del estudiante. El objetivo de la investigación se centró en fortalecer la competencia Comunicación Matemática en los estudiantes de Undécimo grado de la Institución Educativa “Pablo Correa León”, mediante el uso de una secuencia didáctica centrada en la función lineal, apoyada en el software Geogebra. La investigación se enmarca en un diseño de investigación acción educativa, utilizando como instrumentos de recolección de información prueba diagnóstica y final, diario de campo y videos, elementos fundamentales para realizar la respectiva triangulación metodológica de la información. Se concluye que mediante la estrategia implementada los estudiantes a través del uso del software lograron reconocer, interpretar y representar *funciones lineales*, el trabajo en equipo permitió mejorar la competencia comunicación matemática.

Palabras Claves: función lineal, software Geogebra, competencia matemática, secuencia didáctica.

*El artículo es resultado de la investigación “secuencia didáctica centrada en la función lineal para fortalecer la competencia comunicación matemática en los estudiantes del grado undécimo de la institución educativa “Pablo Correa León”, mediada por el software Geogebra”

**Nancy Salazar Leal maestrante Universidad Autónoma de Bucaramanga Facultad de Ciencias Sociales Humanidades y Artes Programa Maestría En Educación. Institución Educativa Pablo Correa León. Corporación universitaria Remington. Esp. En Gerencia Informática E-mail: nsalazar35@unab.edu.co. Cédula: 60350872. Cúcuta, marzo 15 de 1969 Licenciada en Educación Básica énfasis Matemáticas y Esp. En Gerencia Informática.

***Carmen Edilia Villamizar Director. Grupo de investigación: Investigación y lenguaje. Universidad de Pamplona. Mg. En Educación Matemática. E-mail: cevill28@gmail.com. ORCID: 0000-0001-9673-0718. Cédula: 60259214. Pamplona, Julio 28 de 1973. Licenciada en Matemáticas y Computación, Esp. En Educación Matemática y Mg. En Educación Matemática.

Abstract

The current Colombian educational system focuses on the need to provide pedagogical practices that are nurtured from a diverse range of resources and strategies to meet the academic priorities of the student. The objective of the research focused on strengthening the Mathematical Communication competency in the eleventh grade students of the "Pablo Correa León" Educational Institution, by using a didactic sequence centered on the linear function, supported by the Geogebra software. The research is part of an educational action research design, using as diagnostic information tools and final test, field diary and videos, fundamental elements to perform the respective methodological triangulation of information. It is concluded that through the strategy implemented students through the use of software managed to recognize, interpret and represent linear functions, teamwork allowed to improve the mathematical communication competence.

Keywords: linear function, software Geogebra, mathematical competence, sequence didactics.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas ha enfrentado nuevos y numerosos retos en cuanto a su valoración y asimilación por parte de los estudiantes, por cuanto muchas veces se muestra monótona, tradicional y poco atractiva. La matemática, suele ser considerada por los estudiantes como una área no tan productiva y significativa y sus conocimientos se limitan a lo que han logrado insertar en la memoria y a las destrezas de cálculo. Sin embargo, muchos puntos críticos circundan el desempeño en el área y tiene que ver en algunos casos con la didáctica que el profesor establece para llevar los conocimientos al aula al plantear el desarrollo de los diferentes temas, presentando un plan de trabajo poco pertinente en cuanto a estrategias significativas, y que a su vez estimen una didáctica menos compleja.

A través de la práctica pedagógica de la investigadora y los resultados de la Prueba Saber 2015, 2016 y 2017 se evidencia como en los últimos años el área de matemática en la institución no ha sido potenciada y esto obliga a ejercer un proceso más sensible y consciente que sin duda invita a los profesores del área a reestructurar su didáctica y redimensionar los esquemas de trabajo, ya que el docente no es el centro de donde nace la acción, es el estudiante quien reclama su espacio en los escenarios educativos, y con ello demanda un profesor que no solo transmita el conocimiento, sino también asuma un rol de mediador, facilitador y constructor de una nueva mirada en el área de matemáticas, que aporte nuevos sentidos y significados donde el estudiante no sea visto como aquel que adquiere y aplica una fórmula y afirma definiciones, sino como el sujeto pensante que comunica ideas matemáticas y razonamientos coherentes.

Teniendo en cuenta los aspectos relacionados con los resultados de las pruebas externas como PISA y SABER, y la práctica pedagógica de la investigadora en la que se evidenciaron debilidades en la competencia matemática específicamente en interpretación y representación de la función lineal, visualizando así un problema en los estudiantes. A partir de allí surge la pregunta ¿Qué estrategias pueden fortalecer la comprensión de la función lineal en la competencia Comunicación matemática en los estudiantes de undécimo grado de la Institución Educativa Pablo Correa León?

Para dar respuesta a esta pregunta se considera que el uso de recursos tecnológicos en el sistema educativo se ha convertido en un apoyo didáctico, innovador y atrayente. Se están consolidando como necesarios en el proceso de enseñanza, porque permiten al docente diseñar un plan de acción interactivo, donde el trabajo cooperativo se hace presente, se atienden debilidades o deficiencias académicas así como necesidades observadas en el proceso de aprendizaje. Desde este punto, Santos (2006) expone la importancia de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje:

La progresiva implantación de las nuevas tecnologías de la comunicación, en el campo de la enseñanza, está modificando muchos de los planteamientos educativos tradicionales, hasta el punto de obligar al profesorado, como motor esencial del proceso pedagógico, a tener presente cómo afectan a la estrategia del aprendizaje las nuevas formas de comunicación y de elaboración de los materiales y recursos docentes. (p. 114).

Por tanto, la investigación giró en torno a fortalecer la competencia comunicación matemática en los estudiantes de undécimo grado de la Institución Educativa “Pablo Correa León” mediante el uso de una secuencia didáctica centrada en la función lineal utilizando el software “Geogebra”, para ello se hizo necesario utilizar una metodología empleada basada en la investigación acción.

La estrategia buscó estimular la comprensión y la resolución de ejercicios de una manera activa y dinámica, desarrollando algunas sesiones de enseñanza con apoyo de herramientas tecnológicas como el software “Geogebra”, de manera que se promuevan aprendizajes significativos, con el fin de que los estudiantes le encuentren sentido a la función lineal en su vida cotidiana, en el contexto donde viven y por tanto tengan un mejor rendimiento académico y desempeño tanto en las pruebas internas como externas

Desde el punto de vista teórico, se indagaron diversas fuentes relacionadas con la función lineal, Geogebra, aprendizaje significativo y estrategias didácticas constituyendo a su vez un soporte para docentes y otros investigadores sobre el tema, el cual sirve de sustento educativo para llevarlo a la práctica, ya que se puede diversificar. La investigación, busca mediante la aplicación de las teorías y conceptos básicos, encontrar un mejor método de llevar a cabo la enseñanza, valiéndose de una secuencia didáctica centrada en la función lineal para fortalecer la competencia comunicación matemática.

METODOLOGÍA

La investigación es de carácter cualitativo, con diseño de investigación-acción. Se llevó a cabo en la Institución Educativa Pablo Correa León en el municipio de Cúcuta,

Norte de Santander, Colombia. Es una institución de carácter oficial, en la que para el momento del estudio se contó con una población de 189 estudiantes de undécimo grado de donde se tomó como muestra por conveniencia a 25 de ellos pertenecientes al grado 1104 de la jornada de la mañana por cuanto la investigadora es quien orienta la clase de matemáticas y de esa forma fue posible el desarrollo de todas las actividades sin contratiempos que afectaran la misma.

Partiendo del análisis de pruebas externas e internas y la observación de la práctica pedagógica en la institución se procedió a diseñar e implementar las estrategias didácticas que permitieron fortalecer la competencia Comunicación, interpretación y representación matemática referente a la función lineal. Para el diseño de la propuesta pedagógica se toma como base el aprendizaje significativo teniendo en cuenta que está planteada en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) como ruta pedagógica. Por tanto para el avance del estudio y en función de fortalecer esta competencia en los estudiantes, se toma en cuenta el aporte de Lewin, Kolb, Carr, Kemmis, considerando el espiral de ciclos de la investigación-acción

La implementación de la propuesta se llevó a cabo durante las horas de clase en el grado 1104, durante el proceso de intervención se llevó a cabo observación detallada, reflexión y replanteamiento de actividades que condujeron al análisis continuo hasta mejorar totalmente la propuesta y a partir de allí determinar su nivel de impacto y efectividad para el fortalecimiento de la competencia Comunicación, interpretación y representación matemática.

Cada uno de los instrumentos de recolección de datos contó con su respectivo proceso de validación. También se destaca que tanto a los estudiantes como a los padres de familia se les notificó sobre los objetivos de las actividades a desarrollar y la participación voluntaria que se requería, ya que aunque estas correspondían a la rutina o dinámica de la clase se requería tomar fotos, grabaciones y evidencias que dieran cuenta del desarrollo de la investigación. Además se contó con la aprobación de las directivas de la institución.

Como instrumentos de recolección de información se utilizaron los diarios de campo, observación participante, prueba diagnóstica y prueba final, elementos que permitieron recopilar información para llevar a cabo el análisis de la misma a través de triangulación de datos (Sampieri, Collado y Baptista, 2010), partiendo de la triangulación entre la prueba diagnóstica y la información de los diarios de campo previos, luego el análisis de información generada en los diarios de campo en el momento de implementación de la estrategia didáctica con la observación participante y la prueba final y finalmente se integró toda esta información triangulada lo que permitió generar los resultados de la investigación

Resultados

Categoría comunicación: Analizados los resultados de la prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes, se evidencia que una mayoría de los estudiantes presenta debilidades para hacer una comprensión, presentan muchas dudas y confusiones respecto a cómo emplear cada uno de los aspectos involucrados en la función lineal.

En la interpretación de graficas no sabían cómo relacionar sus conocimientos con las situaciones planteadas para llegar a la solución correcta. Con el desarrollo de la

secuencia se pudo observar que la competencia comunicación matemática, se fue optimizando, ya que los estudiantes a través del uso del software GeoGebra y el trabajo en equipo, mejoraron sus percepciones respecto a determinadas gráficas y ubicación en el plano cartesiano. En correspondencia con lo expuesto, Álvarez y Arias (2014) citan: “Los alumnos encuentran más atractivo el trabajo en matemáticas con las posibilidades que ofrece el ordenador, puesto que se elimina la labor rutinaria y se potencia la parte creativa, lo cual aumenta su motivación”. (p.2)

De esta manera, el software Geogebra se muestra como un recurso pedagógico que facilita la gestión de las tareas de los estudiantes agilizando la resolución de problemas, mejorando la comprensión y al análisis de los resultados y aunque no se puede visualizar las Tics como la solución definitiva a los problemas de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se debe resaltar que éstas se han convertido en un agente catalizador del proceso de cambio en la educación matemática, gracias a que ofrecen múltiples posibilidades de manejar de forma dinámica los ejercicios matemáticos, lo que posibilita que los estudiantes vivan nuevas experiencias las cuales muchas veces se ven limitadas por el trabajo pedagógico tradicional.

Categorías interpretación y representación de la función lineal f : respecto al dominio del lenguaje de la competencia matemática, la mayoría de los estudiantes de undécimo grado de la institución educativa “Pablo Correa León”, presentó dudas en referencia a la interpretación de la función lineal, pues una gran mayoría no reflexiona que la distancia medida sobre el eje de las x desde el origen (O) hacia la derecha es positiva y del origen hacia la izquierda es negativa, y toda distancia medida sobre el eje de las y desde el origen (O) hacia arriba y del origen hacia abajo es negativa. Fue necesario que los estudiantes, por medio del software Geogebra reconocieran e interpretaran las coordenadas que determinan un punto en el plano.

Otra debilidad observada es que no tenían claro que el número que se da primero es la abscisa y el segundo la ordenada, lo que conllevaba a generar margen de error en la representación de la función lineal f . De esta manera, se destaca que una gran mayoría de los estudiantes mostró debilidades en el desarrollo de la función lineal f , al no saber manejar el sistema de ejes coordenados. Asimismo, al principio de la secuencia didáctica los estudiantes presentaron dificultades en el uso del software GeoGebra, puesto que era la primera vez que utilizaban este recurso digital como apoyo para graficar rectas paralelas y perpendiculares

Sin embargo, los estudiantes a través del continuo uso de este software en sus prácticas pedagógicas lograron reconocer la función lineal, hallando la pendiente y aplicando la fórmula explícita. Para finalmente interpretar y representar funciones lineales utilizando el software Geogebra y las funciones explícitas vistas. En relación con lo expuesto, Riveros, Mendoza y Castro (citados por Álvarez y Arias 2014) afirman que:

La integración de las Tics en la enseñanza de las matemáticas tiene la capacidad de motivar e involucrar a los alumnos en actividades de aprendizaje significativas. Proporcionar representaciones gráficas de conceptos y modelos abstractos. Mejorar el pensamiento crítico y otras habilidades. Utilizar adecuadamente la información adquirida para resolver problemas y para explicar los fenómenos del entorno. (p.3)

Por lo citado anteriormente, es necesario que los docentes reexaminen la práctica pedagógica para reorientar el proceso de enseñanza de las matemáticas e igualmente

reflexionen sobre la mejor forma en que estas pueden ser aprendidas y el papel que juegan la tecnología en el desarrollo de habilidades específicas de las matemáticas.

Categoría destrezas y habilidades: En lo que respecta al aprendizaje significativo puede destacarse que en un primer momento al utilizar el graficador de Geogebra se confundieron ya que ninguno de los estudiantes lo conocía, sin embargo al desarrollarse las últimas estrategias correspondientes a la secuencia didáctica la mayoría logró familiarizarse con este recurso digital, además el trabajo en equipo permitió generar un interés por el contenido. Se logró el objetivo que al emplear la secuencia didáctica a través del software Geogebra y de la relación de los ejercicios a la realidad del estudiante se obtuviera un aprendizaje significativo, permitiendo potenciar la práctica pedagógica.

Los resultados positivos que se visualizaron durante y al final de la secuencia didáctica estuvieron orientados por los referentes teóricos expuestos previamente en capítulos anteriores, de modo que se logró satisfacer un aprendizaje significativo que manifestó pertinencia con las necesidades reales de los estudiantes respecto a la competencia comunicación, interpretación y representación de la función lineal. Desde esta perspectiva, Méndez (citado por Álvarez y Arias 2014) indica que:

El uso de TIC y de Estrategias Virtuales de Aprendizaje en las clases de matemática, incide positivamente en las estrategias de enseñanza y aprendizaje gracias a que se favorece el desarrollo de habilidades matemáticas como el razonamiento y la operacionalización de datos. (p.4)

Las Tics empleadas en el proceso de enseñanza de las matemáticas producen mejores resultados en cuanto a que facilitan el aprendizaje, motivando a los estudiantes a construir nuevos conocimientos.

5. Conclusiones

El nivel de desempeño en la competencia comunicación, interpretación y representación matemática en los estudiantes de undécimo grado de la Institución Educativa Pablo Correa León antes de implementar la propuesta, era mínimo Según los resultados de la prueba saber. Al aplicar la prueba diagnóstica, se evidencia que una mayoría de los estudiantes presentan dudas y confusiones respecto a cómo emplear cada uno de los elementos involucrados en la función Lineal.

El diseño e implementación de las secuencias didácticas motivó el proceso de aprendizaje para el fortalecimiento de la competencia comunicación matemática, porque permitió a los estudiantes crear su propio conocimiento dentro de un ambiente pedagógico basado en la función lineal utilizando el Software Geogebra logrando así la participación activa, lúdica y el trabajo en equipo.

Con la aplicación de la estrategia se identifica que hubo avances importantes en el proceso de aprendizaje de los educandos, por cuanto se fortaleció la Competencia Comunicación matemática en los estudiantes de undécimo grado, esto se vio reflejado en los resultados de la prueba que se aplicó al final.

En este sentido, se concluye el estudio estimando que todo proceso de reflexión, investigación y análisis crítico es necesario en las prácticas pedagógicas para promover cambios y transformaciones a través de propuestas didácticas que optimicen el trabajo

cooperativo y el aprendizaje significativo en los estudiantes. En este sentido el Ministerio de Educación Nacional (1998), expone:

El conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen y se entrecruzan en el mundo actual. (p.14)

Considerar las limitaciones, debilidades o fortalezas de los estudiantes es un aspecto crucial en las transformación curricular colombiana, así como reconocer el impacto de las nuevas tecnologías aplicables al contexto educativo para brindar experiencias que satisfagan el aprendizaje. De allí que, el énfasis esta en fortalecer el pensamiento matemático mediante el desarrollo de contenidos que constituyan un aporte real y posibiliten al estudiante a la aplicación de sus conocimientos fuera del ámbito escolar.

Referencias bibliográficas

Ángel, J. (2008). El plano. Propiedades principales del plano cartesiano. Match con

Álvarez, L y Arias, C. (2014). Estudio titulado “Los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) como facilitadores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría analítica en la educación media”. Colombia

Allan, C. Parra, S y Martins, A. (2017). Objetos de Aprendizaje para la Interpretación Geométrica de Métodos Numéricos: Uso de GeoGebra. Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

Bacaolla, A, Boulet, R y Valdivia, M.(s.f).Apuntes sobre el surgimiento del concepto función en la historia. Universidad Pedagógica “Juan Marinello” de Matanzas. http://www.alammi.info/revista/numero2/pon_000d.pdf

Bosch, C. y Gómez, C. (2002). Matemáticas 3. Educación Secundaria. Plano cartesiano y funciones, 32- 52. Ed. Nuevo México. 2º Ed.

Calderón, R. (2017) Logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica con el apoyo del Geogebra. Universidad de Cuenca. Ecuador.

Colmenares, E y Piñero M. (2008). La investigación acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. Revista Laurus, vol. 14, núm. 27, pp. 96-114. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela.

Fernández y otros (2014). Desarrollo de la Competencia Comunicativa en la Construcción de Representaciones Geométricas, a través del uso de Materiales Físicos y Virtuales. Universidad de Antioquia.

Guzmán, R. (2006). Dificultades que presentan los estudiantes de tercer grado de educación secundaria al trabajar con los diferentes registros de representación de la función lineal. Tesis para obtener el título de: licenciado en matemáticas. Universidad Autónoma de Guerrero. México.

Hurtado, J. (2010). Metodología de La Investigación. Una Comprensión Holística. Caracas: Quiron-Sypal.

- Kemmis, S. y McTarggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laerles.
- Kisbey, Pilotta, y Odone. (2015). *Funciones: conceptos principales funciones lineales, cuadráticas y trigonométricas*. Universidad Nacional de Córdoba.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: GRAO.
- Lizarazo (2011). *Trabajo de Maestría en Ciencias Básicas Estrategias metodológicas para la enseñanza de los números racionales en el contexto rural. Caso: Liceo Bolivariano Fermín Toro, Primer año de educación media general*. Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.
- Losada, R (2011) *Geogebra, la eficiencia de la intuición*. Disponible en <http://www.iespravia.com/rafa/rafa.htm>
- Martínez Miguelez, M. (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en educación*. México: Trillas.
- Martínez, M. (2008). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México: Trillas
- Ministerio Nacional de Educación de Colombia (2006). *Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá: Colombia.
- Ministerio Nacional de Educación de Colombia. (2014). *Documento Orientador: Foro Educativo Nacional: Ciudadanos Matemáticamente Competentes*.
- Ministerio de Educación del Perú. (2006). *Orientaciones metodológicas para la investigación-acción. Propuesta para la mejora de la práctica pedagógica*.
- Pérez Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes I. Métodos*. Madrid, España: La Muralla. (Colección Aula Abierta).
- Rivas, (2017) "Organización matemática de la función lineal y función afin en un libro de texto de segundo año de educación secundaria" en la Pontificia Universidad Católica del Perú
- Rodríguez, G. (2007). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Granada: Aljibe.
- Ruiz Olabuenaga, J.I. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. (2ª ed.) España: Universidad de Deusto
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Mc Graw Hill.