

Desarrollo de un objeto virtual de aprendizaje OVA para mejorar la comprensión y aplicación de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en estudiantes de grado 9° de la IE Rufino Quichoya

Lauri Yicela González Gallo

Asesor

Laura Bibiana Calderón Medina

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2024

Resumen

Este documento es producto de un ejercicio de investigación formativa, en calidad de opción de grado, que permitió hacer reflexiones sobre la práctica y la investigación educativa. Al respecto, este estudio se desarrolló con el objetivo general, Determinar el impacto del uso de un OVA en el desarrollo de la competencia matemática comunicar en estudiantes de grado noveno de la Institución educativa Técnica Empresarial Rufino Quichoya. La metodología presentada se fundamenta en la investigación-acción desde una perspectiva cualitativa, utilizando el diario de campo y la observación participante como instrumentos de estudio. Además, se realizó una intervención mediante el diseño e implementación de una secuencia didáctica compuesta por tres actividades, una por sesión.

Después de implementar esta propuesta, se observó una mejora en la comprensión y aplicación de los diversos métodos para resolver sistemas de ecuaciones lineales 2×2 . En síntesis, la estrategia pedagógica logró sus metas al demostrar que el trabajo en equipo tiene un impacto positivo en el desarrollo y la ejecución de las tareas matemáticas mediante un objeto virtual de aprendizaje OVA, ya que requiere reconocimiento mutuo para debatir, interactuar y construir conocimientos y actitudes pertinentes para actividades académicas y relacionadas con el contexto.

Palabras clave: Competencia, matemáticas, OVA, aprendizaje, colaborativo.

Abstract

This document is the product of a formative research exercise, as a degree option, which allowed reflections on educational practice and research. In this regard, this study was developed with the general objective, to determine the impact of the use of a OVA on the development of mathematical communication competence in ninth grade students of the Rufino Quichoya Business Technical Educational Institution. The methodology presented is based on action research from a qualitative perspective, using the field diary and participant observation as study instruments. In addition, an intervention was carried out through the design and implementation of a didactic sequence composed of three activities, one per session.

After implementing this proposal, an improvement was observed in the understanding and application of the various methods to solve systems of 2×2 linear equations. In summary, the pedagogical strategy achieved its goals by demonstrating that teamwork has a positive impact on the development and execution of mathematical tasks through a virtual learning object OVA, since it requires mutual recognition to debate, interact and build knowledge and attitudes relevant to academic and context-related activities.

Keyword: competence, Mathematical, OVA, learning, collaborative.

Tabla de Contenido

Introducción	7
Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica	9
Pregunta de Investigación	12
Objetivos	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos	13
Diálogo entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica	14
Marco de Referencia de la Planeación Didáctica	20
Planeación Didáctica	27
Enfoque Didáctico	30
Implementación	34
Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica	38
Conclusiones	41
Referencias Bibliográficas	43
Apéndices	48

Lista de Tablas

Tabla 1 *Algunas Definiciones de Competencia* 22

Tabla 2 *Definiciones de Competencia Matemática* 24

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Carpeta de Evidencias de la Práctica</i>	48
---	----

Introducción

La presente investigación se enmarca en el campo de la Educación matemática como una estrategia y alternativa didáctica para mejorar los aprendizajes de los objetos matemáticos en estudio por parte de los estudiantes, particularmente en el aprendizaje de los conceptos asociados a los métodos de solución de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en estudiantes de grado noveno de la educación básica secundaria. Para el alcance de este propósito se diseñará e implementará un OVA como herramienta tecnológica mediadora entre el conocimiento matemático y el estudiante.

En este sentido, el OVA se convierte en un entorno diferente al tradicional al aula de matemáticas, que recrea los aprendizajes previos y significativos de los escolares, brindando la oportunidad de mejorar no sólo aspectos cognitivos, sino también, actitudinales y motivacionales hacia el gusto y deseo por aprender matemáticas. Es así, que un nuevo ambiente de aprendizaje mediado por un entorno virtual contribuye a enriquecer y potencializar las competencias matemáticas de los escolares, como también, la interacción social de personas que hacen parte de un entorno de aprendizaje: La clase de matemáticas, en la que se devela el trabajo colaborativo y la participación conjunta en la solución de las tareas asumidas. Es, por tanto, que el objetivo será Determinar el impacto del uso de un OVA en el desarrollo de la competencia matemática comunicativa en estudiantes de grado noveno de la Institución educativa Técnica Empresarial Rufino Quichoya.

El proyecto será una muestra de flexibilización del currículo de matemáticas con actividades dirigidas a fortalecer las dificultades de aprendizaje de los escolares en torno a la conceptualización de los métodos de solución de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , por tanto, el OVA es una herramienta de apoyo a los docentes de matemáticas dirigido a mejorar sus

estrategias de enseñanza y un complemento de su quehacer pedagógico. A nivel regional se ofrece a los profesores que enseñan matemáticas en la educación básica nivel secundario una alternativa para romper con el paradigma de la clase tradicional. Es decir, se deja una nueva herramienta que mejora la enseñanza de las matemáticas mediado por las TIC, y a la vez como estrategia de aprendizaje que potencializa el trabajo colaborativo y significativo en los estudiantes con mayor interacción y dinamismo de los contenidos a estudiar, específicamente en el aprendizaje de los métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 .

Con las tareas y actividades matemáticas propuestas en el OVA, se contribuye a mejorar la comprensión del lenguaje formal y simbólico en la construcción de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , su representación gráfica y la conexión de los métodos de solución al afrontar una situación problema.

Diagnóstico de la Propuesta Pedagógica

La investigación se realizó con 28 estudiantes de grado noveno de la educación básica secundaria, de entre 14 y 16 años pertenecientes a la Institución Educativa de la zona urbana del Municipio de El Doncello Caquetá. La Institución cuenta con una articulación con el SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), lo que permite que los estudiantes de los diferentes niveles educativos puedan iniciar proyectos empresariales en áreas como la producción de yogurt, la cría y comercialización de pollos, la fabricación de productos de limpieza, hamburguesas, chorizos, servicios de mensajería, entre otros. Estos productos y servicios son ofrecidos a la comunidad y presentados en la feria empresarial que se organiza anualmente. Esta colaboración está alineada con la visión de la institución, que busca fomentar el espíritu empresarial en los estudiantes y guiarlos para que desarrollen sus propios proyectos de vida desde esta perspectiva.

En este sentido, áreas como matemáticas resultan transversales para los proyectos empresariales en el aspecto de las competencias matemáticas que se ponen en juego como la comunicación, la modelación, la representación y la resolución de problemas cuando los estudiantes deben ejecutar sus proyectos en el manejo de cuentas, análisis estadístico, diseño de sus productos (publicidad, slogan) y el manejo adecuado en la preparación de sus productos. De esta manera, se expone a continuación una problemática que se quiere abordar con la implementación de esta propuesta de investigación, y es la dificultad (que como docente he evidenciado en las prácticas educativas) que tienen los estudiantes de la educación básica secundaria para comprender el lenguaje formal de las matemáticas como la dificultad para expresarse coherente y comprensiblemente, tanto de forma escrita como oral en la solución de tareas matemáticas en un uso no adecuado de las expresiones matemáticas y su lenguaje simbólico.

Así mismo, la brecha que se genera entre el saber matemático y el gusto por aprenderlas y ser parte activa de la clase de matemáticas cada vez es mayor, provocando que los desempeños bajos en las pruebas saber de grado noveno de la institución educativa reflejen que las competencias matemáticas no se movilizaron en el proceso de enseñanza del profesor, ni mucho menos en las actividades dispuestas al aprendizaje de los objetos matemáticos.

Aunque, los jóvenes en su mayoría se encuentran entre los 14 y 16 años de edad y viven en la periferia del Municipio de El Doncello Caquetá, algunos por la actividad económica de sus padres viven en el campo, y su motivación se centra en cómo conseguir su sustento diario por dificultades económicas y sociales, coincido con Zubiría (2002) al considerar que los estudiantes logran buenos resultados en la realización de las tareas, cuando estas aparte de generar una exigencia cognitiva, también procuran actitudes y motivaciones para la ejecución de las mismas.

Así, será fundamental que al incluir un OVA permita que los escolares comprendan a través de herramientas digitales, se adquieren los conocimientos requeridos mediante la interacción con software y aplicaciones que facilitan una representación visual más comprensible de los temas a enseñar en el aula; además, que fortalezcan el aprendizaje de las matemáticas integrando aspectos afectivos que subyacen al asumir una tarea matemática para que acciones como la disposición y la dedicación en la solución de situaciones problémicas planteadas se resalten en la actividad matemática.

Por tanto, Jaramillo (2013) en su tesis expone que el diseño del Software aplicado a la clase de matemáticas es una oportunidad en los métodos de formación general de los escolares, al integrar desarrollos cognitivos y también aspectos actitudinales para generar en los escolares el deseo de querer responder por las actividades matemáticas.

Además, a la inclusión de un OVA en matemáticas Castro et al. (2007) exponen en su artículo de investigación que el objetivo de todo OVA es proporcionar un ambiente de clase dinámico y agradable en el estudio de los objetos matemáticos para mejorar la enseñanza y aprendizaje.

La investigación de Jaramillo y Quintero (2014) buscaba potenciar las competencias matemáticas de los escolares en el pensamiento aleatorio mediante un OVA.

Por lo anterior, esta investigación pretende fortalecer a través de la implementación de un OVA los aprendizajes de los objetos matemáticos de los escolares de grado noveno de la Institución Educativa Rufino Quichoya, particularmente en el aprendizaje de los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , al adaptar y seleccionar tareas matemáticas que involucren situaciones del contexto de los escolares y les permitan movilizar sus competencias matemáticas y también actitudes responsables al interactuar en un ambiente virtual de aprendizaje y diferente a la clase tradicional.

Pregunta de Investigación

¿Cómo impacta el uso de un OVA el desarrollo de la competencia matemática comunicar en estudiantes de grado noveno de la Institución educativa Técnica Empresarial Rufino Quichoya?

Objetivos

Objetivo General

Determinar el impacto del uso de un OVA en el desarrollo de la competencia matemática comunicar en estudiantes de grado noveno de la Institución educativa Técnica Empresarial Rufino Quichoya.

Objetivos Específicos

Implementar un OVA con situaciones problémicas explicativas sobre sistemas de ecuaciones lineales 2×2 para propiciar el desarrollo de la competencia matemática comunicar en estudiantes de grado noveno.

Evaluar el impacto del uso del OVA en el desarrollo de la competencia matemática comunicar en estudiantes de grado noveno a través de situaciones problemas.

Diálogo entre la Teoría y la Propuesta Pedagógica

A nivel Internacional, existe una preocupación manifestada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE a través de su informe PISA (2016), sobre la importancia de capacitar a las personas en habilidades para comunicar conceptos matemáticos. Según el informe, la competencia matemática comunicar es fundamental para cultivar ciudadanos críticos y reflexivos, ya que la demanda laboral está cada vez más orientada hacia roles que requieren comprender, comunicar, utilizar y explicar conceptos y procedimientos matemáticos.

Como lo menciona Lee (2010) citado por Arévalo (2012)

El problema pasa entonces por la necesidad de formar ciudadanos competentes y reflexivos capaces de comprender, comunicar, utilizar y explicar conceptos y procedimientos basados en el pensamiento matemático. De ahí la importancia del incremento del discurso matemático en el aula ya que su práctica aumenta el potencial de los alumnos para aprender matemáticas y el de los profesores para ayudarles a aprender. (p.9)

Por lo tanto, Resulta razonable pensar que todos los estudiantes deberían tener la posibilidad y el respaldo necesario para adquirir habilidades en comunicar matemáticamente, utilizando conocimientos matemáticos relevantes con profundidad y comprensión a partir de situaciones y actividades que fomenten el desarrollo de la Competencia Matemática Comunicar.

Esta investigación resalta la importancia de integrar un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA que facilite la creación de tareas matemáticas, las cuales sirvan como medio de comunicación entre estudiantes y profesores. La visión es promover el desarrollo de la competencia matemática comunicar, abordando no solo los aspectos cognitivos y técnicos de las matemáticas, sino también los aspectos emocionales, metacognitivos y sociales. Esto contribuirá

a formar individuos más reflexivos y críticos, capaces de abordar con mayor profundidad y eficacia las situaciones que surjan en su entorno.

Como educador de la educación secundaria, he observado que los escolares de grado noveno tienen dificultades para comunicar de manera clara o coherente sus conocimientos sobre matemática. Cuando se comunican de forma oral no utilizan términos propios de la disciplina y dejan ver cierta incertidumbre en el momento de escuchar el discurso matemático del profesor. En ciertas ocasiones le entienden más al compañero que les explica lo mismo, pero con terminología “coloquial” (común) que al docente que lo hace utilizando expresiones matemáticas.

Cuando se comunican de manera escrita no conservan coherencia en los procesos, pues en ocasiones éstos no justifican correctamente los resultados y a los estudiantes les es difícil comprender esto. De igual manera, mal interpretan el uso de algunos símbolos matemáticos, entre ellos el más común es el del signo “igual”; pues generalmente después de dicho signo continúan los procesos sin tener en cuenta que al final están afirmando igualdades falsas.

Por tanto, es importante reconocer que el término competencia se ha venido implementando en varios contextos sociales, como lo han sido el ámbito deportivo, profesional y laboral, entre otros.

La educación no ha sido ajena a la inmersión de éste término; la incursión de las competencias en el campo educativo está estrechamente relacionada con las exigencias que se empiezan a presentar en el ámbito laboral; pues se presenta la necesidad de una educación que ofrezca resultados visibles a los nuevos intereses de la sociedad; resultados en los que se reflejen determinadas habilidades que le permitan al estudiante incorporarse eficazmente al mundo laboral.

Es así como a nivel internacional, las instituciones educativas empiezan a replantear sus currículos desde el enfoque de las competencias. Por ejemplo, las naciones pertenecientes a la Unión Europea, han basado sus reformas curriculares en el Proyecto Definición y Selección de Competencias (Solar, 2011, p.5) el cual propone un conjunto de competencias claves que necesitan los estudiantes para hacer frente a los desafíos complejos que caracterizan al mundo contemporáneo. Dentro de estas competencias se encuentra la capacidad de emplear el lenguaje, los símbolos y el texto de manera interactiva

Según Pérez (2003) en el ámbito educativo la investigación debe procurar una transformación del proceso de aprendizaje del sujeto más importante como lo es el estudiante, de esta manera con respecto a las competencias matemáticas no se debe ver el aprendizaje de los objetos matemáticos y sus conceptos asociados como una imposición del docente en solo la reproducción de un algoritmo, sino en el uso pragmático de las matemáticas al servicio de la humanidad en diferentes contextos: Económicos, culturales, deportivos, ambientales, sociales y políticos. Por tanto, el aprender matemáticas debe potenciar las competencias matemáticas de los escolares por medio de actividades o ambientes de aprendizaje que coadyuven a mejorar sus actitudes y aptitudes.

En España, el trabajo de investigación La competencia de comunicación en el desarrollo de las competencias matemáticas en secundaria presentada por Ramírez (2009) en la ciudad de Cataluña, y dirigida a un grupo de 24 profesores de diferentes Instituciones Educativas (13 en total), indagó sobre la competencia matemática comunicación desde la mirada del profesor (creencias, actuaciones y concepciones), ¿cómo la asumen? y ¿qué estrategias utiliza para promover su desarrollo? Los resultados de esta investigación mostraron que la mayoría de los docentes asumen la Competencia Comunicación como la capacidad de verbalizar y que, por

tanto, la principal estrategia que utilizan para promover el desarrollo de dicha competencia es hacer preguntas a los estudiantes sobre los razonamientos que siguen para resolver un ejercicio (insistiendo en que las respuestas sean dadas de forma oral), y/o facilitando la interacción entre estudiante-estudiante y entre estudiante-profesor.

Arévalo (2012), en su investigación denominada Estrategias para mejorar el nivel de la comunicación en el aula centró su estudio en conocer de qué manera se promovió la comunicación matemática en las aulas de clase. Logrando caracterizar las estrategias que utiliza el profesor, a partir del tipo de comunicación presente en el aula, define los niveles de comunicación alcanzados en la clase y los objetivos de la comunicación matemática que el profesor promueve, lo cual permite vislumbrar nuevos abordajes de la comunicación matemática entre profesor y estudiante accediendo a desarrollar mejores niveles de comunicación que incrementa el proceso de aprendizaje de las matemáticas y, por consiguiente, el desarrollo de competencias matemáticas, específicamente la comunicativa.

En Colombia, a principios de los años 90 la Presidencia de la república convoca a una comisión de sabios con el objetivo de reflexionar sobre la educación y los mecanismos para mejorarla; esta comisión propuso entre otras medidas: la implementación de un plan de evaluación de la calidad de la educación abordando el término competencias (sustentándolas desde lo lingüístico).

Después, el concepto de competencia se empleó en otras áreas de la educación, así como en 1995, este término se vincula a las pruebas masivas por parte del equipo de investigadores del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación ICFES. Entre los productos del trabajo de este grupo se encuentra la publicación del documento: “Exámenes de estado: una propuesta de evaluación por competencias”. Hernández et al. (1998). Este documento pone como primer tema

de reflexión en el campo de la educación: “las competencias”, surge así la necesidad de reconsiderar los procesos curriculares y de evaluación.

Por lo anterior, el Ministerio de Educación Nacional (MEN,1998, P.74) mediante los Lineamientos Curriculares, asume los términos: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar; formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos, como procesos generales. En el año 2006, y superando la primera edición del 2003, publica los estándares básicos por competencia en los que orienta a los docentes a “...organizar el currículo mediante la interrelación dinámica entre los procesos generales, conocimientos básicos y contexto” (García et al., 2012, p.70) a través del desarrollo de los pensamientos matemáticos.

Aunque se espera que los Estándares permitan evaluar el desarrollo de las competencias dentro de los diferentes pensamientos matemáticos, no menciona cuáles son las competencias y cómo se logran a partir de los estándares. El documento evita el término competencia y en su lugar, habla de ser matemáticamente competente, y la define en términos de cuatro procesos generales (formular, plantear, transformar y resolver problemas; emplear diversos registros de representación; argumentar y justificar; dominar procedimientos y algoritmos matemáticos), los cuales redefinen los cinco procesos contemplados en los Lineamientos. No está claro en el documento la metodología para lograr el desarrollo de competencias. (Gómez, 2002, p.6). En este sentido, esta propuesta de investigación aporta en la clarificación sobre cómo se puede, mediante tareas de intervención, aportar al desarrollo de competencias, específicamente, la Competencia Matemática Comunicar.

A Nivel regional en las tesis de Loaiza & Emiro Ramírez (2013); relacionadas con los procesos de caracterización de la competencia matemática comunicar, se ha evidenciado que

tanto los estudiantes del grado séptimo como del grado noveno, respectivamente, desarrollan actividades matemáticas de aprendizaje de la competencia comunicar en el nivel de complejidad de reproducción mostrándose poca evidencia de un desarrollo de la competencia matemática comunicar. Sin embargo, en la Investigación realizada por Murcia & Perdomo (2015) se da evidencia que los casos utilizados en la solución del conjunto de tareas planteadas como la Feria y el cálculo de una altura difícil de medir, muestran un mejor resultado en los niveles de reflexión que sustentan los escolares al momento de dar solución a la actividad de aprendizaje.

Por lo anterior, y siguiendo a Pérez (2003) el objetivo principal de esta investigación es proponer una iniciativa que facilite y estimule el avance de la Competencia Matemática Comunicar en el ámbito educativo, y también ofrecer a los docentes a cargo de enseñar matemáticas en el noveno grado de la educación básica orientaciones sobre el diseño e implementación de actividades de aprendizaje matemático utilizando un objeto virtual de aprendizaje OVA. Además, se busca fomentar un mayor nivel de reflexión entre los estudiantes al momento de expresar sus ideas y razonamientos en la resolución de problemas de aprendizaje

Marco de Referencia de la Planeación Didáctica

Esta investigación se centra en fortalecer los aprendizajes de los objetos matemáticos, particularmente los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 con la implementación de un OVA, a partir del cual se quiere contribuir también a que las competencias matemáticas exigidas por los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, (MEN, 1998) se desarrollen o alcancen ciertos grados de movilización en favor de los aprendizajes de los estudiantes, por tanto se da cumplimiento a lo que el MEN (1998) a través de sus Lineamientos curriculares exponen que:

El enfoque de estos lineamientos está orientado a la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales como son la complejidad de la vida y del trabajo, el tratamiento de conflictos, el manejo de la incertidumbre y el tratamiento de la cultura para conseguir una vida sana (p.7).

Lo cual significa, que al mejorar los ambientes de aprendizajes de los estudiantes con la interacción de un OVA para fortalecer el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 también contribuyen a que los estándares de competencias en matemáticas que se exigen, puntualmente en el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos tengan relevancia en la clase de matemáticas: Según el MEN (2006) “Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones lineales” y “Modelo situaciones de variación con funciones polinómicas” (p.87).

De igual manera, se satisface con los derechos básicos de aprendizaje para grado noveno: Según el MEN (2006) “Utiliza procesos inductivos y lenguaje simbólico o algebraico para formular, proponer y resolver conjeturas en la solución de problemas numéricos, geométricos, métricos en situaciones cotidianas y no cotidianas” (p.71).

Es necesario recalcar que con la implementación del OVA y al involucrar actividades matemáticas de aprendizaje, en este proyecto subyacen ocho competencias características, ellas son: “Pensar matemáticamente”, “Plantear y resolver problemas matemáticos”, “Modelizar matemáticamente”, “Razonar matemáticamente”, “Representar entidades matemáticas”, “Manejar símbolos y formalismos matemático”, “Comunicarse en, con, y sobre la matemática” y “Hacer uso de ayudas y herramientas (incluidas las tecnológicas)” Solar (2009).

De esta manera, se observa que la competencia comunicar y hacer uso de ayudas y herramientas incluidas las tecnologías serán el foco de esta investigación.

Desde comienzos de 2007, Guerra y Oviedo (2011) exponen que en Colombia se empieza a trabajar con retroalimentación intergubernamental y sectorial, en la estructuración de los pilares conceptuales de la Ley 1341 de 2009 o Ley de TIC, que, como se ha mencionado antes, trae una oportunidad al país con el avance de las nuevas tecnologías y el desarrollo de portales educativos para acceder a la conectividad de la red de internet a instituciones públicas tanto en la zona urbana como rural.

El término competencia es polisémico y su significado varía según el ámbito en el que se aplique. Por ejemplo, en el contexto empresarial, puede referirse a la capacidad eficiente de las personas para desempeñar sus funciones laborales. Sin embargo, en el ámbito educativo, la noción de competencia trasciende esta eficiencia y adquiere un sentido más integral, enfocándose en el proceso de formación del individuo.

Así, la introducción del término competencia en la educación adquiere un significado centrado en la formación integral de la persona. Coincido con García et al. (2003) en que la competencia no debe entenderse únicamente como la habilidad para triunfar sobre otros, sino que debe estar contextualizada y adaptada a las necesidades del entorno, la cultura y la sociedad.

En la tabla 1, se toman algunas definiciones expuestas por García et al. (2012) sobre competencia y su característica fundamental.

Tabla 1

Algunas Definiciones de Competencia

Autor	Definición de competencia	Característica
(Eraut)	Considera la competencia como la habilidad para responder por las tareas y roles que se han exigido.	Se entiende la competencia como una habilidad para llevar a cabo una actividad específica, por lo tanto, se enfatiza en el aspecto cognitivo de aquellos que resuelven dichas actividades.
(Roegiers, 2000)	Denomina la competencia como la integración de saberes con el objetivo de resolver una determinada situación.	Se enfatiza en la movilización de recursos cognitivos para el desarrollo de habilidades en la aplicación de diversos tipos o categorías de conocimiento.
(Perrenoud, 2003)	Es el conjunto de saberes y conocimientos que se ponen en juego para solucionar con eficacia diferentes situaciones del entorno.	Perrenoud indica que la competencia está intrínsecamente vinculada o asociada a contextos culturales y profesionales específicos.
(Rychen & Salganik, 2006)	Considera la competencia como la integridad de aspectos cognitivos y humanos que manifiesta una persona en la solución de una tarea.	Aunque se considera el aspecto cognitivo para llevar a cabo una actividad, estos autores también resaltan otros aspectos metacognitivos como la motivación, las actitudes y los aspectos psicosociales.

(Fandiño, 2006)	Implica un desear hacer que ponga en juego los saberes para cumplir con las tareas.	Este autor resalta que una competencia no se limita únicamente al aspecto cognitivo, sino que también incluye aspectos volitivos del ser humano.
(Tobón, Pimienta , & García , 2010)	Consideran que una Competencia integra aspectos éticos de una persona, su actitud y las habilidades que emergen en una persona para solucionar situaciones del contexto.	Subraya la importancia de la dimensión humana (interacción social, ética y competencia) en la resolución de problemas, como el respeto por la naturaleza.

Nota: Esta tabla contiene algunas definiciones y características sobre el término competencia.

Fuente. García et al. (2012, p.31)

Las definiciones de competencia proporcionadas por Eraut, Roegiers y Perrenoud enfatizan principalmente el aspecto cognitivo, centrándose en la capacidad para resolver actividades específicas. Por otro lado, según Rychen y Salganik, Fandiño y Tobón, Pimienta & García, la competencia abarca aspectos más amplios que van más allá de lo cognitivo, incluyendo elementos metacognitivos como la actitud, la motivación, el deseo y aspectos psicosociales. Se asumirá en esta investigación, la Competencia desde ésta última perspectiva, en la que no sólo se destaque el aspecto cognitivo, si no también desarrollos metacognitivos, de motivación, afectivos y de volición en el ser humano.

A continuación, se describen algunas miradas que se tienen sobre la competencia matemática de acuerdo con Solar (2009, p. 39).

Tabla 2*Definiciones de Competencia Matemática*

Autor-Año	Definición	Características
(Euridyce, 2002, págs. 15-16)	Se considera que es importante que todos los ciudadanos adquieran habilidades en lectura, escritura y matemáticas.	<p>Dominio de conceptos matemáticos básicos.</p> <p>Aplicación práctica de las matemáticas en contextos sociales.</p>
(Europeas, 2005)	Se trata de las habilidades de una persona en el uso de operaciones matemáticas y cálculos mentales para solucionar situaciones que surgen en el día a día.	<p>Adquisición de habilidades matemáticas.</p> <p>Competencia en alfabetización matemática.</p> <p>Enfoque en la utilidad práctica</p> <p>Proceso de transformar situaciones en términos matemáticos.</p>
PISA (OCDE, 2006, pág. 74)	La competencia matemática implica la habilidad de utilizar las matemáticas para enfrentar y solucionar los desafíos que se presentan en la sociedad.	<p>Fomento del desarrollo de capacidades.</p> <p>Énfasis en la utilidad práctica.</p> <p>Estímulo de la reflexión y el análisis.</p>
Rico y Lupiáñez, 2008	Consideran la competencia matemática como la habilidad para aplicar métodos y funciones matemáticas para argumentar y comunicar la solución de un problema contextual.	<p>Utilización práctica de las matemáticas en situaciones cotidianas.</p> <p>Integración de las matemáticas en contextos sociales.</p>

		Aplicación espontánea del conocimiento matemático.
Escamilla, 2008	La competencia matemática se entiende como la capacidad de modelar el mundo utilizando los conocimientos culturales y funcionales de las matemáticas, destacando la importancia de la interpretación y comunicación de los resultados obtenidos.	Desarrollo de habilidades. Aspecto funcional. Proceso de matematización.

Nota: Esta tabla contiene algunas definiciones y características sobre el término competencia matemática. *Fuente.* Solar, (2009, p. 39).

Al analizar estas definiciones, identificamos ciertas características comunes que guiarán esta investigación hacia una comprensión más amplia del concepto de competencia matemática.

Esta comprensión no se limita únicamente a la utilidad funcional de las matemáticas o a su dominio básico, sino que también debe abarcar aspectos sociales y promover el desarrollo metacognitivo en el estudiante. Por tanto, este estudio no se enfoca exclusivamente en el conocimiento matemático en sí mismo, ya que los contenidos actúan como mediadores para fomentar la competencia matemática. Se pone énfasis en la formación integral de los estudiantes, quienes no solo adquieren habilidades matemáticas, sino que también promueven valores éticos como la responsabilidad y el respeto en su participación con los compañeros y en el cumplimiento de las actividades de aprendizaje matemático.

Esto implica que la competencia matemática, vista desde la perspectiva de la formación humana y desde esta investigación, debe fomentar en los estudiantes una formación completa y

holística, promoviendo la integración de individuos que respeten las diversas perspectivas sociales. Se busca cultivar en los estudiantes habilidades de pensamiento crítico y reflexivo, animándolos a participar en prácticas sociales responsables donde las matemáticas adquieran relevancia en la vida diaria, con el propósito único de abordar y resolver las distintas actividades o tareas que se les presenten.

Planeación Didáctica

La planeación se organizó mediante una secuencia didáctica denominada, Aplicación de los métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 , la cual se diseña a través de tres actividades: a) Aplicando el método gráfico en la solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 con el uso de la herramienta GeoGebra, b) Modelando el pago de la factura del plan del celular, c) Calculando la oferta y la demanda de la bolsa con leche. Las tres actividades buscan en el estudiante en primera medida evaluar el impacto del OVA en el estudio de los métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales, y en segunda consideración promover la competencia matemática comunicar en el uso correcto de los saberes y conceptos matemáticos estudiados y a partir de cada situación movilizar aspectos de la competencia como la actitud, la motivación y el compromiso de los escolares en solucionar de la mejor manera cada situación propuesta.

Aplicando el método gráfico en la solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 con el uso de la herramienta GeoGebra: En el momento inicial, se forman equipos de trabajo máximo de 4 estudiantes, a cada equipo se le entrega una guía con una misma situación problema y un portátil con la aplicación del programa GeoGebra.

En el momento intermedio, una vez los estudiantes lean la situación respecto a un sistema de ecuaciones lineales 2×2 , se debe empezar a dar solución a la actividad 1 a partir de 5 preguntas orientadoras alrededor de la situación, para ello es importante entregar a cada equipo hojas de block para que realicen el desarrollo escrito de cada pregunta como la representación gráfica en el programa GeoGebra.

En el momento final, en gran plenaria se discuten las respuestas para dar solución a diferentes dudas que se generen alrededor de cada pregunta orientadora. Así mismo, se evalúa la participación, aportes y coherencia de los desarrollos escritos en la solución de la situación.

Modelando el pago de la factura del plan del celular: En el momento inicial, a partir de una situación problema equipos de trabajo deben lograr diferenciar las variables tanto, dependiente como independiente.

En el momento intermedio, se plantea una serie de subtareas (preguntas) desde la situación problema que moviliza la exigencia cognitiva de los estudiantes en el alcance de la competencia matemática comunicar. Cada pregunta gira en torno a reconocer las variables, plantear un sistema de ecuaciones lineales 2×2 , tabular la información y su representación gráfica.

En el momento final, se pide que los estudiantes logren escribir y sustentar de manera oral el modelo matemático que estime mensualmente el costo de las facturas del plan de celular en el consumo de determinados minutos.

La finalidad de esta sesión es la solución de una situación problema con respecto al costo que se debe cancelar cada mes por el consumo de minutos de un plan de celular. Por tanto, los estudiantes deben comprender que existe un modelo matemático que permite estimar futuros valores de pago. Y que todos los servicios públicos y también de uso privado se rigen a partir de un modelo matemático.

Calculando la oferta y la demanda de la bolsa con leche: En el momento inicial, a partir de la situación problema los equipos de trabajo deben reconocer dos conceptos de mercadeo de un producto: oferta y demanda. Es importante que se discutan estos saberes para dar inicio a la solución de la situación propuesta.

En el momento intermedio, se plantea una serie de subtareas (preguntas) a partir de la situación problema que movilice la exigencia cognitiva de los estudiantes en el alcance de la competencia matemática comunicar. Cada pregunta gira en torno a reconocer el método de solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 para determinar el punto de equilibrio de la producción y venta de bolsas con leche.

En el momento final, A partir de una pregunta final, se pide que los estudiantes logren escribir y sustentar de manera oral el exceso de oferta y demanda en el mercado de la bolsa con leche. Para ello es importante que los escolares logren interpretar y analizar el comportamiento de la representación gráfica de las ecuaciones de oferta y demanda de la bolsa con leche.

La finalidad de esta actividad es que los estudiantes comprendan que el mercado de cualquier producto se rige bajo el comportamiento de dos aspectos esenciales en la economía como lo es la oferta y la demanda. Por tanto, es significativo la representación, análisis e interpretación gráfica entre la cantidad del producto y el precio de venta de este.

Enfoque Didáctico

Esta investigación gira en torno a un enfoque basado en el desarrollo de competencias matemáticas, particularmente en la movilización de la competencia matemática comunicar desde lo oral y lo escrito. Por tanto, las actividades matemáticas que se proponen como situaciones problemas se ajustaron en secuencias didácticas para lograr los objetivos de aprendizaje alrededor del objeto matemático de estudio: sistemas de ecuaciones lineales 2×2 .

Como lo expresa Tobón, Pimienta y García (2010, pag.20) en el modelo de competencias, las secuencias didácticas son una metodología relevante para mediar los procesos de aprendizaje. Así, se asume la estrategia de las secuencias didácticas que permiten mediar el aprendizaje de los estudiantes y contribuir en una mejor adaptación al trabajo por competencias, valorando los aspectos: lo cognitivo (el saber), los aspectos metacognitivos y volitivos (actitudes y aptitudes).

En concordancia a lo anterior, se debe aclarar que en la investigación se quiere mostrar, como mediante la implementación de un OVA, se fortalece la comprensión de los conceptos asociados al objeto matemático en estudio y, a partir de tres actividades, se busca que los escolares logren movilizar la competencia matemática comunicar desde un nivel de reproducir o aplicar los métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 a un nivel de reflexión en el uso pragmático del conocimiento matemático en la solución de las situaciones didácticas.

Según García (2011) cuando se incluye la tecnología en el aula de clase sus efectos siempre son positivos, ha demostrado que el rendimiento y las actitudes de los estudiantes hacia la clase de matemáticas mejoran sustancialmente. Sustenta que las tareas que tradicionalmente se hacen a lápiz y papel tienen mayor dinamismo y atención por parte de los escolares al momento de resolver problemas cuando se incluye herramientas tecnológicas.

En este sentido incluir las Tic o entornos virtuales de aprendizaje en el aula son un paso gigantesco en la innovación educativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los objetos matemáticos. Al incorporar software, programas y/o plataformas en la clase de matemáticas se van a generar cambios en los materiales, métodos y contextos relacionados en la enseñanza y a la vez en la calidad de los contenidos, ejemplos, ejercicios y situaciones problemas del objeto matemático en estudio.

Fomentar una enseñanza de las matemáticas apoyado en las TIC es una incidencia positiva hacia el aprendizaje y formación de los escolares, pues los dota de métodos y pensamientos más efectivos en la comprensión de los conceptos matemáticos. Además, se converge por el gusto hacia el uso de plataformas y otros sitios virtuales que frecuentan los estudiantes a diario, lo que genera romper con la apatía por las matemáticas y brindar la oportunidad de hacer del conocimiento matemático un entorno con mayor y mejor interacción.

Por tanto, las estrategias o didácticas utilizadas por los docentes para mejorar los aprendizajes en los escolares apoyados en los entornos virtuales de aprendizajes promueven a identificar oportunidades y desafíos para innovar las prácticas educativas, superando los muros de las aulas y movilizando competencias en las tecnologías, el trabajo colaborativo y en matemáticas.

De esta manera, Se asume la conceptualización de Martin et al. (2016) al considerar que un OVA es:

Es una unidad fundamental de enseñanza que incluye teorías, explicaciones, recursos didácticos, actividades, ejercicios de práctica y evaluación, con el propósito de facilitar el estudio y la comprensión de un tema específico dentro del contenido programático de una asignatura.

Estos recursos están diseñados para ser utilizados a través de un computador o dispositivo digital.

En ese sentido, un OVA posibilita mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en todas las áreas del conocimiento, ya que vincula el conocimiento con las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC en el ámbito educativo. De esta manera, la utilización de un OVA facilita el trabajo colaborativo, ya que este recurso permite compartir significados y conceptos estudiados, así como intercambiar ideas para resolver las situaciones planteadas.

Aunque autores como Martínez y Prendes (2007) exponen que el diseño y construcción de un objeto de aprendizaje “es un proceso costoso y laborioso, aunque sea reutilizando y rediseñando contenidos extraídos de un repositorio” (p.37). Las limitaciones se relacionan principalmente con la disponibilidad de recursos económicos y el conocimiento de los educadores para diseñar y construir un OVA que mejore sus estrategias de enseñanza. Sin embargo, las ventajas superan estas desventajas, especialmente en lo que respecta a mejorar los aprendizajes de los estudiantes en todas las áreas del conocimiento.

Autores como Jaramillo (2013) Castro, et al. (2007), Jaramillo y Quintero (2014) concuerdan en que la implementación de un OVA en el área de matemáticas constituye la estrategia más efectiva por parte de los docentes para desarrollar las competencias matemáticas de los estudiantes. Además, consideran que esta estrategia didáctica contribuye a fortalecer conceptos relacionados con objetos matemáticos que, debido a su lenguaje simbólico y formal, no son fácilmente comprendidos en un entorno de clase tradicional basado en lápiz y papel. A continuación, se enumeran algunas ventajas propuestas por Cabrera, et al. (2016), respecto a la implementación de un OVA para los estudiantes:

- Mejora la comodidad gracias a la apariencia de los recursos instruccionales

- Ofrece disponibilidad en cualquier momento y lugar.
- Permite la individualización de la educación, adaptándose a las necesidades específicas de cada estudiante.
- Se adapta a una variedad de estilos de aprendizaje individuales.
- Facilita el aprendizaje a su propio ritmo, permitiendo a los estudiantes avanzar de acuerdo a su nivel y velocidad de comprensión.
- Favorece la comunicación con los profesores y entre compañeros de clase.
- Promueve la educación inclusiva, facilitando el acceso a la educación a todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades o ubicación geográfica.
- Fomenta el aprendizaje colaborativo y significativo al facilitar la interacción entre los estudiantes y la construcción de conocimiento.

En base a lo expuesto, esta investigación introduce un Objeto Virtual de Aprendizaje OVA centrado en el objeto matemático de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 y sus métodos de resolución, utilizando ejemplos y situaciones problemáticas específicas. El objetivo es potenciar en los estudiantes no solo su progreso cognitivo en relación a los contenidos presentados, sino también fomentar el desarrollo de otros aspectos de la competencia matemática. Esto incluye el fomento del aprendizaje autónomo y responsable, así como la búsqueda de significado en el aprendizaje, con el fin de promover la formación integral del individuo como sujeto que aprende matemáticas

Implementación

La implementación se llevó a cabo a través de la secuencia didáctica titulada aplicación de los métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 . Para la primera actividad sesión 1 implementada el día 08 de abril del 2024, se les explicó a los escolares que después de haber estudiado los métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 por medio del OVA, sería importante reconocer si lograron comprender los métodos de solución, por tanto, se les iba aplicar en 3 sesiones de clase, tres situaciones problemas que lleven hacer uso de los conocimientos que se estudiaron en el Objeto Virtual de Aprendizaje.

Es así, que se realiza *la actividad 1 sesión 1 Aplicando el método gráfico en la solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 con el uso de la herramienta GeoGebra.*

Para esta sesión se organizaron los estudiantes en equipos de trabajo, máximo de 4, a los que se les entregó una guía para exponer actividades conjuntas para lograr la solución general, una hoja de block cuadriculada para sus respectivas soluciones o verificaciones escritas y, finalmente, se le entregó a cada equipo un portátil, que ya tenía instalado la aplicación del programa GeoGebra, donde construyó gráficamente la solución del sistema de ecuaciones lineales propuesto. En la organización del salón, de los equipos de trabajo y del objetivo de la actividad matemática de aprendizaje se utilizó un tiempo de 30 minutos

Con respecto a esta primera actividad puede observarse que el proceso de estudio desarrollado a partir del OVA en el aprendizaje de los métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 fue significativo, dado a que los estudiantes aplicaron correctamente el método gráfico en la solución de la misma, además les quedó claro que este método es una alternativa mucho más eficaz en el procedimiento para encontrar el punto de solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 . Los escolares mostraron empatía con el programa GeoGebra

al solucionar toda la actividad matemática de aprendizaje. Las dificultades frente al programa solo se evidenciaron al inicio cuando no se acordaban de cómo editar las ecuaciones, pero ya pudieron defenderse para lograr la gráfica sin problemas y comprendieron que las dos rectas al cortarse determinan un punto en relación o en común el cual es la solución del sistema. Si se evalúa la actividad dentro de los niveles de desempeño, podríamos decir que las soluciones de los estudiantes estuvieron alrededor de un desempeño alto o superior frente a las respuestas que ellos propusieron.

En relación a la competencia matemática comunicar, esta primera actividad evidencia que los estudiantes pudieron y desarrollaron de forma escrita redactar la solución de cada una de las preguntas que estuvieron alrededor de la situación problema. Hicieron de forma correcta la escritura de las diferentes ecuaciones y diferentes procesos, asimismo lograron hacer la parte descriptiva en el paso a paso de las soluciones que solicitaban algunas de las preguntas, además de las diferentes comparaciones logrando un nivel de conexión de los objetos matemáticos que se ponen en juego alrededor de la solución de un sistema de ecuaciones lineales, como es el manejo de despeje de ecuaciones, el manejo algebraico al momento de hacer una sustitución, y también porque lograron la interpretación y la comprensión del punto de solución que les daba la gráfica en el programa GeoGebra. Igualmente, la participación de los equipos en la socialización e intervenciones discursivas demuestran una parte importante dentro de la competencia matemática comunicar, como lo es la expresión oral en la que los estudiantes consiguieron exponer la solución de las situaciones, lograron socializar y hacer preguntas cuando surgían algunas dudas, entre ellos mismos se corregían de tal manera que consiguieran alcanzar el objetivo de la actividad matemática de aprendizaje planteada. Mostrando con esto que no solo se desarrolló procesos cognitivos de la competencia, sino también aspectos importantes como las

actitudes de los escolares y del compromiso en el trabajo en equipo como el de ser parte de una comunidad de aprendizaje para contribuir a un significado compartido del conocimiento matemático.

Para el desarrollo de la segunda sesión se utilizó un tiempo de 120 minutos, de los cuales 20 minutos se emplearon para introducir la actividad. Se organizaron los equipos de trabajo de máximo 4 estudiantes, solicitando los mismos integrantes de la sesión anterior, a quienes se les entregó la guía con una situación problema. También se les entregó una hoja de block cuadrículada para que escribieran la solución de las preguntas adjuntas y poder mostrar los procesos algebraicos realizados en su verificación.

Así, se aplica la *actividad 2 sesión 1- Modelando el pago de la factura del plan del celular*.

En esta sesión se evidenció como el nivel de conexión del conocimiento matemático de la competencia matemática comunicar en la solución de la situación problema fue más exigente dado al contenido del problema, pues se relacionó a un contexto más familiar de los estudiantes como es el pago de un plan de celular. El nivel de reflexión de la competencia matemática comunicar se promovió en los estudiantes, interpretando los resultados obtenidos en cada pregunta. También los discursos orales y escritos son una muestra de la movilización de la competencia matemática comunicar en los estudiantes, donde se evidenció procesos algebraicos coherentes y satisfactorios para dar respuesta a las preguntas que así lo requerían.

Es de resaltar, el acompañamiento hecho entre los mismos compañeros para corregirse en ciertas dificultades presentadas durante el desarrollo de cada una de las preguntas, tuvieron muy claro la aplicación de los métodos para la solución del sistema de ecuaciones, particularmente el método gráfico y la interpretación del punto de intersección entre las rectas, como también la

ecuación que les permitió modelar el costo de la factura. Por eso es importante destacar que el aprendizaje que obtuvieron en el OVA y la comunicación generada en los equipos de trabajo coadyuvó a que las soluciones de las diferentes preguntas lograran niveles de desempeños altos y superiores.

Para la organización y las indicaciones de la última sesión se utilizó un tiempo de 25 minutos. Se siguió trabajando con los mismos equipos de las anteriores sesiones, a los que se les entregó una guía con una situación problema y un conjunto de preguntas para lograr la solución general de la situación; aparte de la copia de la actividad, también una hoja de block cuadrículada para que les permitiera desarrollar o escribir la solución de las preguntas adjuntas y demostrar de manera escrita el proceso realizado para verificarla.

Es así como se desarrolla la *actividad 3 sesión 1 -Calculando la oferta y la demanda de la bolsa con leche*.

Antes de dar inicio a la actividad se aclararon los conceptos de oferta y demanda de un determinado producto en el mercado, que les permitiera tener claridad sobre cómo poder proceder a cada una de las preguntas que giraban en torno a la situación general. De esta forma, esta situación llevó a los escolares a niveles altos de conexión y reflexión de la competencia matemática comunicativa a la interpretación que debían darles a las ecuaciones de oferta y demanda y su implicación en la producción y el precio de la bolsa con leche. Fue una actividad que evaluó el aprendizaje de los métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales estudiadas previamente en el OVA y además permitió comprender en los escolares el comportamiento que tiene que enfrentar un producto en el mercado en términos de oferta y demanda. Por lo presentado por los escolares los resultados de la situación se valoran en un desempeño superior.

Reflexión y Análisis de la Práctica Pedagógica

De acuerdo con la implementación del OVA, se puede inferir que a nivel académico fortaleció el aprendizaje de los métodos de solución de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 al mostrar una serie de ejemplos y actividades interactivas que motivaron la participación de los escolares hacer parte de la clase, pero esta vez desde un entorno virtual de aprendizaje, donde se vislumbra un nuevo ambiente que difiere a la clase tradicional, en la que se pone en juego el interés en el estudiante con actividades interactivas y también exigentes a nivel cognitivo, en la que se procuró siempre cumplir los objetivos de aprendizaje propuestos en el OVA.

Una de las características de mayor relevancia que se observó con la implementación del OVA fue el trabajo colaborativo que se generó entre los estudiantes al responder a cada tarea. Esta manifestación de compañerismo en el trabajo da evidencia de una comunidad de aprendizaje colectiva y dinámica en el alcance de los objetivos de la clase.

Frente al aspecto que involucra las dinámicas de los estudiantes en las actuaciones que manifestaron para involucrarse de manera voluntaria y con esmero a solucionar cada una de las situaciones propuestas, destacamos como proceso fundamental la dedicación que tuvieron al enfrentarse a cada pregunta de las situaciones presentadas, es decir nunca los escolares renunciaron a no querer resolver lo solicitado, siempre estuvieron atentos ya sea para generar inquietudes y poder encontrar la mejor respuesta o en ocasiones para ayudar a corregir a otro compañeros.

Como lo plantea D'Amore et al. (2008) “¿Qué sería una Competencia sin el deseo, sin la voluntad y sin el gusto de hacer uso de ella?” (p.21). De modo que el buen desempeño alcanzado por los equipos de trabajo en lo cognitivo subyace el aspecto actitudinal de la competencia matemática que permitió que las sesiones se convirtieran en una actividad matemática de

aprendizaje para los escolares, contribuyendo en la comunicación de acciones de los estudiantes a los demás y de guía cognitiva, facilitando la creación de sus discursos matemáticos que dieron evidencia del aprendizaje de los métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 .

De acuerdo con Núñez (2014) para aprender algo nuevo es preciso disponer de las capacidades, conocimientos, estrategias y destrezas necesarias -poder- tener la disposición, intención y motivación suficientes -querer- para alcanzar los fines que se pretenden conquistar. (p.41). Son precisamente estos aspectos los que se evidencian en el trabajo desarrollado por los escolares en cada sesión.

Se observa que los integrantes de cada equipo de trabajo reflejan el interés y la motivación en querer hacer parte de la actividad de aprendizaje, pues disfrutaban de ella y la ven como un “reto” por querer saber cómo modelar una factura que constantemente le son familiares mes tras mes por el cobro del plan de minutos del celular de su papá, mamá o de ellos mismos y, por tanto, sobre sale el compromiso en participar activamente de ella, favoreciendo sin ninguna duda los desarrollos cognitivos de cada equipo cuando responden la situación propuesta. Se resalta como a través de lo estudiado en el OVA fue significativo para garantizar que los conceptos matemáticos respecto a los métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 se fortalecieron para permitir que los escolares alcanzaran desempeños altos y superiores en la solución de cada una de las situaciones problemas.

En general, las sesiones dan evidencia de un ambiente de aprendizaje colaborativo en el que se vivencia el aprendizaje de un objeto matemático a través de un ambiente virtual de aprendizaje, que contribuyó a fortalecer la comprensión y conceptualización de los métodos de solución de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 . Además se rompe con el paradigma de la clase tradicional, cada sesión ofreció oportunidades para que los escolares construyeran

conceptos, conocimientos, mejorara la dedicación y gusto por las matemáticas, su comunicación con el lenguaje formal y simbólico en el uso de las ecuaciones y reemplazo de datos y propiciara otros aspectos que subyacen a lo cognitivo y son valores que se pusieron en juego como el compromiso, el respeto, el trabajo en equipo y la responsabilidad en la solución de cada situación.

Por tanto, sería interesante investigar más el uso de las nuevas tecnologías y su papel como agente motivador al movilizar los niveles de complejidad de las competencias matemáticas. Así mismo, es importante que los docentes de matemáticas se sienten a rediseñar actividades que evidencien una finalidad y una aplicación real, clara y significativa para el estudiante. Y que se reconozca la clase de matemáticas como una comunidad de aprendizaje donde todos los integrantes tengan la oportunidad de aprender, corregirse, ser incluidos y compartir el significado matemático de los saberes que se estudian en esa comunidad.

Conclusiones

El desarrollo de esta investigación deja ver que es significativo que el profesor de matemáticas debe por un lado incluir estrategias tecnológicas dentro de aula, pertinentes para mejorar los aprendizajes de los objetos matemáticos en los escolares, y en complemento debe diseñar y aplicar situaciones problemas en su clase que propicien la movilización de las competencias matemáticas en los escolares que valoren no solo desarrollos cognitivos, sino también aspectos volitivos y metacognitivos en los escolares.

De manera sucinta, para mejorar el aprendizaje de los métodos de solución de un sistema de ecuaciones lineales 2×2 , es fundamental que las situaciones problemáticas planteadas a los estudiantes estén cuidadosamente elaboradas y estructuradas. Deben definirse claramente las expectativas de aprendizaje relacionadas con los conceptos asociados al objeto matemático en estudio, así como incluir preguntas que fomenten niveles de reflexión y análisis entre los estudiantes.

El OVA implementado como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 se convirtió en un escenario diferente al tradicional para convertir la clase de matemáticas en una comunidad de aprendizaje, donde su interacción con los estudiantes mostró una alternativa dinámica por ser un entorno virtual que demandó aspectos actitudinales en el estudiante como la motivación, el gusto, la concentración y el compromiso por responder a una cada una de las actividades propuestas.

Así mismo, las tres sesiones fueron momentos de la clase que ofrecieron oportunidades para que los estudiantes negociaran y compartieran socialmente el significado matemático respecto a los conceptos asociados a los métodos de solución de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 . Igualmente contribuyeron a desarrollar habilidades comunicativas desde su forma oral y

escrita, valores y actitudes; donde las interacciones entre los estudiantes, estudiantes y profesor instauraron tanto formas de trabajo como relaciones sociales, culturales, interpersonales y comunicativas en una comunidad de aprendizaje: la clase de matemáticas.

Así mismo, mediante la observación en la solución de cada una de las situaciones se pudo verificar que realmente las tres actividades se articularon de forma correcta con los contenidos y ejemplos que se mostraron en la interacción de los estudiantes con el OVA para la conceptualización de los métodos de solución de los sistemas de ecuaciones lineales 2×2 , que a priori se esperaba y, que el nivel de complejidad de dichas situaciones permitió que los estudiantes manifestaran, durante su resolución, niveles de exigencia cognitiva en el análisis, interpretación y reflexión sobre cada pregunta o ítem que giraba en torno alrededor de la situación problema.

Referencias Bibliográficas

- Arévalo, A. (2012). Comunicación Matemática en el aula: Uso y gestión de Estrategias. Concepción: Universidad Católica de la Santísima Concepción. https://scholar.google.es/scholar?cites=8956424179629060167&as_sdt=2005&sciodt=0,5&hl=es
- Cabrera, J., Sánchez, I. y Rojas, F. (2016). Uso de objetos virtuales de aprendizaje OVAS como estrategia de enseñanza – aprendizaje inclusivo y complementario a los cursos teóricos–prácticos. Revista Educación en Ingeniería. <https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/issue/download/27/19>.
- Castro, S., Guzmán, B. y Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Revista de educación, 213-234. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>
- D'Amore, B., Fandiño, M. y Díaz, J. (2008). Objeto Virtual De Aprendizaje Para Desarrollar Las Habilidades Numéricas: Una Experiencia Con Estudiantes De Educación Básica. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. <https://www.redalyc.org/journal/3439/343963784007/html/>
- D'Amore, B., Godino, G. y Fandiño, M. (2008). Competencias y Matemática. Scielo. http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S2027-8306201700010030100005&lng=en
- García, B., Coronado, A., Montealegre, L., Tovar, B., Giraldo, A., Morales, S. y otros. (2012). Competencias matemáticas y actividad matemática de aprendizaje. https://www.researchgate.net/profile/Arnulfo-Coronado/publication/329127436_Competencias_matematicas_y_actividad_matematica

[de_aprendizaje/links/5bf6e18b299bf1a0202c2695/Competencias-matematicas-y-actividad-matematica-de-aprendizaje.pdf](https://doi.org/10.15665/esc.v13i1.549)

García, G., Acevedo, M. y Jurado, F. (2003). La dimensión socio-cultural en el criterio de competencia: el caso de matemáticas. Colección cuadernos: DOI.

<https://doi.org/10.15665/esc.v13i1.549>

García, M. (2011). Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir Geogebra en el aula. Tesis Doctoral, Almería.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=132252>.

Gómez, M. (2002). Afecto y aprendizaje matemático: causas y consecuencias de la interacción emocional. En M. I. Gómez Chacón, Reflexiones sobre el pasado, presente y futuro de las Matemáticas. Huelva: Universidad de Huelva.

<https://docta.ucm.es/entities/publication/312572d2-edea-4883-b8b8-ac73f1509e6d>.

Guerra, M. y Oviedo, J. (2011). De las Telecomunicaciones a las Tic: Ley de Tic de Colombia (L1341/09). Bogotá. CEPAL, <https://dds.cepal.org/redesoc/publicacion?id=1410>

Hernández, C. A., de la Torre, A. R., & Verano, L. (1998). Exámenes de Estado: una propuesta de evaluación por competencias.

https://scholar.google.es/scholar?cites=711107618763441620&as_sdt=2005&scioldt=0,5&hl=es

Jaramillo, D. (2013). El software didáctico y su incidencia en el aprendizaje significativo de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes del distrito uno norte. Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato, Ambato. UTA,

<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/7240>.

- Jaramillo, J. y Quintero, D. (2014). Desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje fundamentado en la lúdica que estimule el pensamiento aleatorio en los estudiantes de grado cuarto y quinto de primaria de la institución educativa el hormiguero. Uniandes. <https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/desarrollo-de-un-ambiente-virtual-de-aprendizaje-fundamentado-en-la-ludica-que-estimule-el-pensamiento-aleatorio-en-los-estudiantes-de-grado-cuatro-y-quinto-de-primaria-de-la-institucion-educativa-el/>
- Ley 1341 de 2009. Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones ?TIC?, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones. 30 de julio de 2009.D.O. No. 47426. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=36913>
- Loaiza, D. y Ramírez, L. (2013) Modelo teórico a priori para caracterizar la competencia matemática comunicar en el aprendizaje de la circunferencia. Amazonia Investiga, 2(3), 54-67 <https://www.amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/648>
- Martín, L., Gutierrez, L. y Nieves, L. (2016) Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. [https://www.researchgate.net/publication/316021599 Guia para el diseno de objetos virtuales de aprendizaje OVA Aplicacion al proceso ensenanza-aprendizaje del area bajo la curva de calculo integral.](https://www.researchgate.net/publication/316021599_Guia_para_el_diseno_de_objetos_virtuales_de_aprendizaje_OVA_Aplicacion_al_proceso_ensenanza-aprendizaje_del_area_bajo_la_curva_de_calculo_integral)
- Martínez, F. y Prendes, M. (2007). Matemáticas en Red. Los Objetos De Aprendizaje en Sistemas Presenciales De Enseñanza secundaria.

- https://www.academia.edu/31000178/Matem%C3%A1ticas_en_Red_Los_Objetos_De_Aprendizaje_en_Sistemas_Presenciales_De_Ense%C3%B1anza_Secundaria
- MEN Colombia. (1998). Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Bogotá.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá, Colombia.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- MEN. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas-Segunda versión. Bogotá, Colombia.
https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Matematicas_1.pdf
- Murcia, W. y Perdomo, C. (2015). Tareas matemáticas, ambientes de aprendizaje: movilización niveles de complejidad, competencia matemática comunicar.
<https://core.ac.uk/download/pdf/328005163.pdf>
- Ramírez, A. (2009). La competencia de comunicación en el desarrollo de las competencias matemáticas en secundaria. <http://edumat.uab.cat/didactica/files/compartits/angela-ramirez.pdf>
- Núñez, J., González, P., Rodríguez, M., Gonzalez, S., Montero, C., Pérez L. y González, M. (2014) Estrategias De Aprendizaje, Autoconcepto Y Rendimiento Académico.
https://www.academia.edu/5232297/ESTRATEGIAS_DE_APRENDIZAJE_AUTOCONCEPTO_Y_RENDIMIENTO_ACAD%C3%89MICO
- Pérez, M. (2003). La investigación sobre la propia práctica como escenario de cambio escolar Pedagogía y Saberes, Repositorio Institucional UNAD. <https://www.studocu.com/co/document/universidad-nacional-abierta-y-a->

[distancia/inteligencia-y-creatividad/la-investigacion-sobre-la-propia-practica-como-escenario-de-cambio-escolar/52414697](#)

Pisa OCDE (2006). Competencia Científica para el mundo del mañana.

<https://digital.csic.es/bitstream/10261/274902/1/pisa06.pdf>

Solar, H. (2009). Competencias de modelización y argumentación en interpretación de gráficas funcionales: propuesta de un modelo de competencia aplicado a un estudio de caso. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.

<https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2008/tdx-0615110-104415/hsb1de1.pdf>

Solar, H. (2011). Propuesta metodológica de trabajo docente para promover competencias matemáticas en el aula, basadas en un Modelo de Competencia Matemática (MCM).

<https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/18235/E11->

[0021.pdf?sequence=1](#)

Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010) Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias en educación superior. Universidad Anáhuac México-norte

<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/28906-Texto%20de1%20art%C3%ADculo-91244-1-10-20140508.pdf>

Zubiría, S. D. (2002). Estructura de la Pedagogía conceptual. Desarrollos filosóficos y

Psicológicos. www.AlbertoMerani.com

Apéndices

Apéndice A

Carpeta de Evidencias de la Práctica

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/lygonzalezga_unadvirtual_edu_co/EvdOf7ad8qRGnzQQVPHG1z4BXYORHarzCs6VRwbiuT-tkQ?e=w5des1