

UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE OPERACIONES MATEMÁTICAS BÁSICAS MEDIADA POR UN OBJETO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Hernández Lugo, Pablo Francisco ¹

RESUMEN

Al encontrar que los estudiantes en el aula no tienen la capacidad de solucionar operaciones matemáticas en acciones cotidianas que impliquen el uso del raciocinio, surge la presente investigación que pretende desarrollar una unidad didáctica que propicie la resolución de operaciones matemáticas básicas mediante un objeto virtual de aprendizaje (OVA) en estudiantes de grado tercero. Esto conllevó a aplicar un cuestionario sobre el uso de TIC, así como pruebas pre-test y pos-test que ayudaron a determinar cuáles eran esas debilidades en cuanto a la comprensión e interpretación de operaciones matemáticas básicas; esto desde una investigación acción, con carácter descriptivo y con enfoque cualitativo. Los resultados permitieron diseñar una propuesta pedagógica apoyada mediante un OVA, donde los estudiantes, en un ambiente virtual y colaborativo, desarrollaron las unidades didácticas que apuntaban a la solución del problema. Se hace una contrastación de resultados de las pruebas aplicadas y se valida la herramienta, para concluir que mediante el uso de las TIC, los estudiantes pueden generar nuevos saberes, rompiendo con el paradigma de una educación tradicional y repetitiva. Esta investigación es un referente para la incorporación de nuevas estrategias de aula, impactando significativamente en los estudiantes que logran fortalecer sus capacidades para la resolución de operaciones básicas en matemáticas.

Palabras claves: Resolución, Operaciones Matemáticas, Objeto Virtual de Aprendizaje.

DIDACTIC UNIT FOR THE RESOLUTION OF BASIC MATH OPERATIONS MEDIATED BY A VIRTUAL LEARNING OBJECT

ABSTRACT

Finding that students in the classroom do not have the ability to solve mathematical operations in daily actions that involve the use of reasoning, the need arises to develop a didactic unit that encourages the resolution of basic mathematical operations through a virtual learning object (OVA) in third grade students. For this, a questionnaire on the use of ICT was applied, as well as pre-test and post-test tests that helped to determine which were the weaknesses that existed in terms of the understanding and interpretation of basic mathematical operations; this from an action research, with a descriptive character and with a qualitative approach. The results made it possible to design a pedagogical proposal supported by an OVA, where the students, in a virtual and collaborative environment, developed the didactic units that aimed at solving the problem. The results of the applied tests are contrasted and the tool is validated, to conclude that through the use of ICT, students can generate new knowledge, breaking with the paradigm of a traditional and repetitive education. This research is a benchmark for the incorporation of new classroom strategies, significantly impacting students who are able to strengthen their abilities to solve basic operations in mathematics.

Keywords: Resolution, Mathematical Operations, Virtual Learning Object

¹ Magister en Gestión de la Tecnología Educativa, Especialista en Gerencia de Proyectos, Docente Ocasional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (Colombia), Docente de la Fundación Escuela Tecnológica de Neiva (Colombia), E-mail: pablo.hanz@gmail.com

1. Introducción

Debido a la notable importancia que tiene la comprensión y resolución de operaciones matemáticas básicas para resolver situaciones problemáticas y cotidianas en contexto, la formación con base en problemas y situaciones reales aporta más que simular acciones que no son reales. Esta premisa sentó las bases para el desarrollo de la presente investigación de aula.

Hasta hoy, las metodologías utilizadas con relación a la enseñanza de la matemática se han centrado principalmente en darle al estudiante una definición o una fórmula, para luego resolver ejercicios siguiendo patrones de imitación, sin que ellos entiendan a veces lo que están haciendo y, en general, sin que se desarrolle la capacidad creadora e integradora del estudiante. No se enfatizan los conceptos, pero sí, los procedimientos, sin mucho sentido y dando énfasis a la memorización (Bertarioni & Herrera, 1997; Cabrera & Fuentes, 1996; Contreras, 1995; Molina & Víquez, 1996). Teniendo en cuenta lo anterior, es fundamental que el docente siga en la tarea de investigar nuevas, amigables y atractivas metodologías que se puedan implementar en el proceso de comprensión y resolución de operaciones matemáticas básicas, mediante las que se fortalezcan las habilidades intelectuales y favorezca un aprendizaje significativo, tanto del estudiante como del docente.

Al respecto, el rol que desempeña el docente en el proceso de aprendizaje es sumamente significativo; desde allí, el estudiante puede consolidar las bases necesarias para comprender los problemas matemáticos y aprender a resolverlos. El docente es el mediador de las herramientas y estrategias desde las cuales se plantea el ejercicio de aprender, y puesto que la relación entre medios y fines nos permite resolver problemas con diferentes análisis, es allí donde el estudiante logra adquirir aprendizajes significativos; para ello se requiere optimizar los procesos de enseñanza a través de múltiples herramientas tecno pedagógicas que garanticen el adecuado desarrollo y resolución de los problemas matemáticos.

De esta investigación se espera un impacto positivo tanto en el plano académico como en la participación activa de los estudiantes de grado tercero; punto de partida para solucionar las debilidades de los estudiantes en su formación mediante la comprensión e interpretación de problemas matemáticos. Teniendo en cuenta esas falencias por parte de los estudiantes del colegio Comfamiliar los lagos Palermo (H), se estableció un proceso de socialización con las nuevas estrategias, a fin de potenciar las competencias necesarias para la resolución de problemas con operaciones básicas matemáticas, acciones que son viables por contar con una sala de sistemas que está equipada con los equipos de cómputo requeridos para crear ambientes virtuales y colaborativos que ayuden en la solución del problema planteado.

Para tales efecto se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo propiciar el aprendizaje significativo para la resolución de operaciones matemáticas, básicas a través de una unidad didáctica mediada por un objeto virtual de aprendizaje (OVA), en estudiantes de grado tercero del colegio Comfamiliar los Lagos, ubicado en el municipio de Palermo, departamento del Huila? Dicha interrogante condujo, como objetivo

general, a desarrollar una unidad didáctica que propicie la resolución de operaciones matemáticas básicas mediante un OVA en estudiantes de grado tercero. Este objetivo general está acompañado de tres objetivos específicos: [1] determinar las dificultades que enfrentan los estudiantes en la habilidad de la resolución de operaciones matemáticas básicas a través de una prueba diagnóstica, [2] diseñar la unidad didáctica apoyada en el Objeto Virtual de Aprendizaje, orientada a lograr el aprendizaje significativo de los estudiantes, y [3] valorar, a partir de los resultados obtenidos con la mediación de la unidad didáctica, los nuevos niveles de desempeño en la resolución de operaciones matemáticas

Inicialmente, para alcanzar los objetivos planteados y responder a la pregunta de investigación, se diseñó y aplicó un cuestionario que buscó determinar las competencias de los estudiantes en el uso de las TIC. Adicionalmente, se diseñó una prueba pre-test para conocer las debilidades y fortalezas de los estudiantes en torno a la comprensión y resolución de operaciones matemáticas básicas. Los resultados fueron el insumo para el diseño e implementación de los cuatro talleres o unidades didácticas a partir de los cuales se evaluaría la efectividad de la OVA. Los resultados de la investigación visibilizaron las debilidades presentadas por los estudiantes, por lo que se hizo necesario realizar un proceso de socialización con los padres de familia, docentes y directivos del colegio Comfamiliar Los Lagos Palermo (H); esto permitió buscar nuevas alternativas de preparación para los estudiantes, mitigando debilidades y potenciando las fortalezas encontradas.

De todas maneras, la propuesta de fortalecimiento de las competencias matemáticas básicas a través de un objeto virtual de aprendizaje, es innovadora en lo pedagógico y en lo didáctico, de fácil acceso, además de situar al estudiante en su rol de protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas. Por su parte, los objetos virtuales de aprendizaje son un músculo académico importante dentro de la formación académica, ya que cuentan con un abanico de opciones para superar las debilidades en torno a la resolución de problemas matemáticos, facilitando que los estudiantes experimenten la suficiente motivación a la hora de aprender; más aún en una de las áreas fundamentales en la que se evidencian bajos rendimientos académicos.

2. Revisión de la literatura

Desde un punto de vista conceptual, los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) son un conjunto de recursos digitales, auto contenibles y reutilizables. Hacen posible el acceso a contenidos educativos, integrando diferentes elementos multimedia para presentar un recurso más didáctico para el estudiante. El proceso de aprendizaje es más dinámico e interactivo. Consiste en la presentación de contenidos de manera agradable al estudiante y el desarrollo de actividades para practicar lo aprendido (Mangus, 2019). Según Rojas (2005), "pueden ser definidos como un sistema de información electrónica para la completa administración y soporte didáctico de procesos de aprendizaje en educación" (p. 2) y que, como lo exponen Fernández y Valverde

(2014), son importantes porque facilitan la realización de procesos colaborativos donde el alumno produce conocimiento de forma activa, formulando ideas que son compartidas y construir a partir de reacciones y repuestas, mejorando y potenciando la interacción, el trabajo en grupo y, por consiguiente, el resuelto de su proceso de aprendizaje.

Así mismo, los entornos virtuales constituyen un apoyo excelente para el aprendizaje de conceptos, pues incorporan herramientas como: videos educativos, animaciones, simulaciones virtuales, foros interactivos, chat, evaluaciones en línea, etc., que facilitan al estudiante la asimilación de los contenidos temáticos (Rico, 2011), más aún en la actualidad, donde la información puede caracterizarse por ser de acceso ilimitado e inmediato y donde su transmisión confluye en todos los ámbitos del individuo: desde la política, la economía y la educación, hasta el ocio, entre otros (Hernández, 2017).

Desde las primeras generaciones de máquinas con tubos al vacío, encontramos que su principal razón era hacer cálculos de ataques en la guerra, pasando con el tiempo a revolucionar la industria y convirtiéndose en una herramienta de apoyo en las grandes organizaciones. Más adelante, la llegada del microprocesador abrió las puertas para que las computadoras realizaran multitareas; no solo se limitaban a guardar información, sino a procesarla, navegar en internet y realizar muchos otros procesos simultáneos. Desde allí, la computadora no solo fue fundamental en las fuerzas militares o en las grandes industrias, sino que adquirió vital importancia en otros campos, como la educación.

Es por eso que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son un pilar fundamental en la educación, y si hablamos de la formación en primaria observamos que las matemáticas nos brindan situaciones de la vida cotidiana para que los niños desarrollen estrategias que les permitan comprender e identificar formas adecuadas para la resolución de problemas. Lo importante es identificar que el uso de las TIC, y entre ellas los Objetos Virtuales de Aprendizaje OVA, no cambian de ningún modo los procesos que se deben llevar a cabo para la enseñanza del área de matemáticas, sino que constituyen una importante herramienta para facilitar la adquisición de mayores capacidades para comprender la forma de resolver problemas, y más cuando a un niño de ocho años de edad, le semejamos eventos de nuestro quehacer diario; es por eso que el área de matemáticas debe estar acompañada de la magistral pedagogía y su didáctica especial que conduzca al niño hacia la comprensión de la situación que se le plantea, su análisis y la posterior resolución de problemas matemáticos.

Ahora bien, como la presente investigación aborda la enseñanza de las matemáticas en educación básica, y en este caso en el grado 3^o, conviene citar a López (2014) quien al señalar el conjunto de elementos y herramientas disponibles en la Web y que deben ser utilizadas en clase, se traza, como objetivo, la innovación en el campo de la enseñanza de las matemáticas a través del uso de herramientas 2.0 como lo son: *Scratch*, *Ardora*, *Edilim* y *Smart Board*; para ello efectúa un desarrollo metodológico centrado en una investigación inductiva-deductiva, que le permite diseñar recursos

educativos para el desarrollo de destrezas, comprensión de conceptos, conocimiento de procesos y solución de problemas.

No obstante, la labor docente no puede estar solamente centrada en el estudiante cuando es el docente quien carece de estrategias de aula, y es por esta razón que se retoman los postulados de Téliz (2015) en Uruguay, quien realiza una investigación que tuvo el objetivo de evaluar la práctica docente de enseñanza de las matemáticas. La investigación aborda el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en las buenas prácticas de la enseñanza de las matemáticas, partiendo de la opinión de los docentes y la forma en cómo ellos conciben estos procesos, pues su accionar es el resultado de lo que se logra con los estudiantes y están por lo tanto llamados a hacer uso de ellas para lograr que los estudiantes se vinculen y sientan que están siendo formados sobre las necesidades de un mundo globalizado.

En este aspecto, es importante dar una mirada a la normatividad que da sustento legal a la presente investigación, lo que implica conocer las disposiciones de organismos internacionales y nacionales que amparan el proceso formativo de aula. En el plano nacional está, en primer lugar, la Constitución Política de Colombia CPC (1991), específicamente el Artículo 67, que se encarga de reconocer que todo colombiano tiene derecho constitucional a educarse. Como complemento se tiene que a partir del desarrollo de las TIC y dada su influencia en los procesos educativos, en la disposición de la información, las relaciones y la eliminación de fronteras desde el tiempo y espacio, algunas organizaciones, han determinado lineamientos legales a nivel nacro.

Uno de los objetivos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es el direccionamiento holístico y humanista de la educación para todos (EPT), con calidad, como derecho y desde un papel fundamental en el desarrollo humano, social y económico, (UNESCO, 2015). Igualmente, en el documento denominado: *Estrategias Educativas 2014 -2021* (UNESCO, 2014) se presentan varias estrategias para el desarrollo de los sistemas educativos; en un plano que hace referencia a los docentes, dicho documento plantea la necesidad de fortalecer la calidad de la enseñanza y la pedagogía transformadora, la interdisciplinariedad, habilidades interactivas y métodos en el salón de clases. Otro aspecto es la reconceptualización de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje desde la articulación de las TIC.

También existe la publicación *ICT Competency Standards for Teachers* (UNESCO, 2008), en la que se plantea que los docentes deben tener la necesaria formación en TIC para la creación de cambios pedagógicos en torno a las innovaciones educativas (UNESCO, 2016). Sobre este particular, en Colombia, el *Plan Nacional Decenal de Educación* contempla como objetivos el fortalecimiento de los procesos pedagógicos a través de las TIC, la renovación pedagógica y el rediseño de proyectos educativos institucionales que integren las TIC y las innovaciones pedagógicas desde la investigación e interacción de los actores a través de la diversidad, inclusión y la renovación pedagógica, así como el establecimiento de nuevas relaciones entre el docente y los estudiantes; y la formación inicial y permanente de los docentes en el uso

de las TIC (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2006). Por otra parte, está la Ley General de Educación (Ministerio de Educación Nacional, 1994), así como los estándares de competencias del área, entre las que destaca: “Ser competente en tecnología” (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2008).

3. Metodología

Un diseño metodológico es el equivalente a la ruta a seguir para responder la pregunta de investigación en concordancia con el objetivo general y los específicos, lo que exige aplicar algunos instrumentos y, por supuesto, el análisis e interpretación de los resultados, que finalmente sientan las bases para el diseño de las unidades didácticas o talleres mediadas por la OVA, en procura de solucionar el problema abordado en el contexto del aula.

A continuación se debe establecer el tipo y enfoque del estudio según su naturaleza. Con base en tales planteamientos, la investigación realizada fue de alcance descriptivo con un enfoque cualitativo, toda vez que se desarrolló una investigación-acción, planteada por Elliot (2016), cuyo modelo permite al docente de aula asumir el rol de investigador a partir de su experiencia, sus habilidades y el conocimiento de su contexto educativo. El estudio está inspirado en una perspectiva interpretativa centrada en el entendimiento del significado de las acciones de seres vivos, sobre todo de los humanos y sus instituciones (busca interpretar lo que va captando activamente). En este sentido, como bien lo expresan Bonilla y Rodríguez (2013), “la característica fundamental del método cualitativo, es su conceptualización de lo social como una realidad construida que se rige por leyes sociales” (p. 71).

También, en este sentido, Hernández (2008) plantea que la investigación de tipo cualitativa posibilita una mayor interacción del investigador docente con la población objeto de estudio que, en este caso, son sus estudiantes de grado tercero, a la vez que permite una interpretación descriptiva con lujo de detalles en cuanto a la interpretación y análisis de los resultados. El método de investigación que soporta esta investigación, y que coadyuva al paradigma metodológico es el descriptivo; en torno a los métodos descriptivos, Cerda (2013) escribe: “Una de las funciones principales del método descriptivo es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio” (p. 73); de allí que el estudio se fundamenta en la necesidad de aportar información que permita obtener resultados que conlleven a trazar acciones para mejorar las condiciones al problema en cuestión.

3.1 Variables

Las variables hacen alusión a un término abstracto pero que va en relación con las propiedades o características de un grupo poblacional que, en este caso, se refiere a los estudiantes de grado tercero. Al respecto, Hernández (2008) las define como propiedades que pueden variar y cuya variación es susceptible de medirse; en este caso corresponde al desarrollo de las habilidades de los estudiantes con el uso de las

TIC para el fortalecimiento de la comprensión y resolución de operaciones matemáticas básicas en los estudiantes de grado 3^o del colegio Comfamiliar los Lagos Palermo (H).

Variable Independiente: Corresponde al uso de las TIC, mediado por una OVA. Esta variable se puede medir por medio de un cuestionario sobre el uso de las TIC y una encuesta pre-test que determine las debilidades que presentan los estudiantes población objeto de estudio, en cuanto a la comprensión e interpretación de operaciones matemáticas básicas.

Variables Dependientes: Están centradas en la comprensión y resolución de operaciones y pueden lograrse a través de la implementación de un objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la comprensión y resolución de operaciones matemáticas básicas en un ambiente virtual y colaborativo en los estudiantes del grado 3^o.

- Abstracción: puede ser lograda por los estudiantes de grado 3^o mediante el uso del objeto virtual de aprendizaje y el pensamiento computacional.
- Nivel de análisis de datos logrado por los estudiantes mediante el uso del OVA y el pensamiento computacional.
- Solución de problemas mediante la descomposición de estos, utilizando el pensamiento computacional por medio del recurso digital.
- Reconocimiento de propiedades de las operaciones básicas y sus relaciones.
- Solución de problemas mediante la descomposición de estos, utilizando el pensamiento computacional por medio del objeto virtual de aprendizaje OVA.
- Formulación y resolución de problemas teniendo en cuenta diferentes contextos y situaciones cotidianas.

3.2 Población

En este apartado se destaca que la población escolar está conformada por los estudiantes del Colegio Comfamiliar los Lagos Palermo (H), ubicado en el municipio de Palermo a solo 5 minutos de la ciudad de Neiva. Esta es una institución educativa de carácter privado, que ofrece formación en los niveles de educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media. En la actualidad se cuenta con 1.200 estudiantes, de los cuales 120 son de grado tercero. Se toma como muestra al único grado en el que dicta clases el docente investigador; es decir, el curso 301 que cuenta con 30 estudiantes con edades comprendidas entre los 7 y 9 años, de los cuales 16 son niñas, mientras que los restantes 14 son niños. Al respecto, Hernández (2008) establece que sobre la base del tipo de investigación cualitativa y de enfoque descriptivo, se puede utilizar el muestreo por conveniencia, lo cual aproxima aún más al investigador con el problema, con la población y con la posibilidad de intervenir para lograr la mejor solución.

Tabla 1. Caracterización estudiantes grado 301 Colegio Comfamiliar los Lagos.

Población	Muestra	Rango de edades	Distribución de la muestra según sexo
1.200	30	7 - 9	16 niñas (53,3%) 14 niños (46,7%)

3.3 Procedimiento

Sobre la base de los planteamientos que fundamentaron los objetivos propuestos, la investigación se desarrolló en cuatro fases: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación. Cada una de ellas implicó la realización de las siguientes actividades:

Fase Diagnóstica: Objetivo específico 1: Determinar, a través de una prueba diagnóstica, las dificultades que enfrentan los estudiantes en cuanto la habilidad para la resolución de operaciones matemáticas básicas.

Actividades:

- Diseño, aplicación y análisis de resultados de una prueba de caracterización poblacional sobre uso de TIC. De manera concreta, se diseñó y aplicó un cuestionario contentivo de 10 preguntas que permitieron obtener información sobre las características de los estudiantes en relación al conocimiento de las TIC y el uso que le dan a ellas.
- Diseño, aplicación y análisis de resultados de una prueba pre-test sobre las debilidades de los estudiantes en cuanto a la comprensión e interpretación de operaciones matemáticas básicas. Este cuestionario consta de 15 preguntas.
- El análisis de ambos resultados constituyó el insumo para el diseño de las unidades didácticas o talleres con ayuda de la OVA.

Fase de Diseño: Objetivo específico 2: Analizar los resultados diagnósticos como insumos para el diseño de la unidad didáctica encaminada al aprendizaje significativo haciendo uso de la herramienta digital OVA.

Actividades:

- Se diseñaron cuatro unidades didácticas o talleres, los cuales contienen el desarrollo de contenidos y ejes temáticos de matemáticas de grado 3º (3º y 4º períodos), en concordancia con los Estándares Básicos de Competencia en Matemáticas y los Lineamientos Curriculares.

Estos talleres se realizaron en la sala de sistemas del colegio, en un ambiente virtual y colaborativo.

Fase de Implementación: Objetivo específico 3: Aplicar el modelo pedagógico a través de la unidad didáctica apoyada en el Objeto Virtual de Aprendizaje.

Actividades:

- Desarrollo e implementación de los talleres mediados por el OVA, los cuales se llevaron a cabo en la sala de sistemas de la institución, dada la facilidad de acceso a los equipos de cómputo con los cuales trabajaron los estudiantes. Estos talleres abarcaban los temas correspondientes a la programación de matemáticas del tercer y cuarto periodos.
 - El primer taller permite una aproximación y sensibilización sobre la temática a abordar, así como en lo referente al uso de las herramientas para contribuir al razonamiento numérico de los estudiantes.
 - El segundo y tercer taller abarcan los aspectos sustantivos de la asignatura.
 - El cuarto taller también permite el desarrollo de contenidos, pero incluye, además, una evaluación sistemática de los talleres 1, 2 y 3 por medio de la incorporación de Unidades Didácticas.

Cada taller tuvo una duración de cuatro horas de clase y fueron realizados durante cuatro semanas consecutivas en el horario que correspondía a la asignatura de matemáticas; de este modo se pretendía no afectar ni el uso de la sala de sistemas ni los contenidos programáticos.

Con la ejecución de esta fase, a través de los talleres y el uso del OVA, se pudieron recoger los datos relacionados con las variables y los objetivos propuestos de acuerdo a los parámetros de la investigación cualitativa.

Fase de Evaluación: Objetivo específico 4: Valorar, mediante el análisis de un post-test, los niveles de desempeño en la resolución de operaciones matemáticas de los resultados obtenidos en la mediación de la unidad didáctica.

3.4 Instrumentos para la recolección de la información

Los datos fueron recogidos mediante la aplicación de dos instrumentos: inicialmente, un cuestionario contentivo de 10 preguntas politómicas con opciones de respuesta excluyentes entre sí, el cual fue diseñado para conocer, en la fase diagnóstica, las competencias, habilidades y destrezas que poseen los estudiantes en cuanto al uso de las tecnologías de información y comunicación; posteriormente se aplicó una prueba pre-test mediante el que se pretendía obtener un panorama acerca de las competencias de los estudiantes de grado tercero en relación a la comprensión e interpretación de operaciones matemáticas. Este mismo instrumento fue utilizado al final del desarrollo de las cuatro unidades didácticas con el fin de contrastar o validar la utilización del OVA. Este cuestionario constaba de 15 preguntas politómicas con opciones de respuesta excluyentes entre sí.

3.5 Técnica de análisis de datos

Los resultados obtenidos de la aplicación de ambos instrumentos fueron tabulados y procesados utilizando técnicas de estadística descriptiva, con el fin de describir las características y comportamientos de la población estudiada.

4. Ambiente de Aprendizaje

4.1 Propuesta Pedagógica

El ambiente de aprendizaje lo constituyen tres elementos principales: el primero corresponde a la propuesta pedagógica, la cual es el resultado de la aplicación de los instrumentos que ayudan a reconocer el problema, las necesidades y las soluciones que deben ser resueltas en procura de fortalecer la comprensión y resolución de problemas relacionados con el uso de operaciones básicas matemáticas en los estudiantes de grado tercero del Colegio Comfamiliar los Lagos Palermo (H). Para ello se diseñaron cuatro unidades didácticas para ser desarrolladas por medio de un objeto virtual de aprendizaje (OVA), en un ambiente virtual y colaborativo, considerando los postulados de la teoría sociocultural de Vygotsky (1925) en la que se establece que una gran parte del aprendizaje de los niños es el resultado de las interacciones cotidianas con sus compañeros y su profesor en el aula de clase.

La propuesta pedagógica también encuentra sustento en los planteamientos de Piaget (1981) en cuanto a que el aprendizaje es un proceso que sólo tiene sentido ante situaciones de cambio y en función de la importancia de construir conocimiento y saberes en el aula a través del aprendizaje significativo que, en este caso, va a ser desarrollado con el uso del OVA, Cada una de las cuatro unidades didácticas construidas, estaba constituida por cuatro actividades para un total de 16, las cuales se desarrollaron en la sala de sistemas de la institución aprovechando la motivación resultante del uso de los equipos tecnológicos para el trabajo colaborativo en un ambiente totalmente virtual.

Las sesiones de trabajo, estructuradas para cumplirse en un tiempo aproximado de cuatro semanas (una por cada unidad), demandaban mayor tiempo de dedicación ya que las actividades no solo se desarrollaban en el aula de clase, sino que los estudiantes también debían realizar otras actividades complementarias fuera de las instalaciones del centro educativo.

4.2 Ambiente Tecnológico

El quehacer educativo está integrado por acciones continuas por parte del docente y el aprendiz cuya sinergia, compartida entre los actores educativos, permitirá la dinámica necesaria para la integración adecuada de los medios tecnológicos en el aprendizaje de la matemática, pues se espera el logro de las diversas competencias necesarias para el desarrollo del pensamiento matemático. En la resolución de problemas es indispensable la ejecución de procesos mentales que reflejen las estrategias del estudiante para realizar actividades planificadas y orientadas al aprendizaje de los

contenidos matemáticos, pero estas acciones deben ser combinadas con las acciones emprendidas para el buen manejo de la tecnología mediante las que puedan reforzarse las habilidades y destrezas matemáticas (Sánchez, 2015). En este sentido, la plataforma Moodle ofrece, dentro de su espacio virtual, la posibilidad de desarrollar o diseñar cursos virtuales provistos con los componentes indispensables para lograr una interacción agradable con los estudiantes, teniendo en cuenta que es importante mantener un diseño dinámico y creativo que permita captar la atención del estudiante

5. Resultados

A continuación se muestran los resultados más significativos obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos de recogida de datos.

Tabla 2. Distribución de respuestas a la pregunta 1: ¿Cuál fue la diferencia de temperaturas entre Barcelona y Berlín? (Pos-test).

Opción de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
a)	3	10%
b)	3	10%
c)	24	80%
d)	-	-
Total	30	100%

En la prueba de pre-test, solamente 10 estudiantes indicaron la respuesta correcta (*opción c*), lo que permite comprobar la efectividad de la herramienta aplicada en la solución del problema abordado, si se considera el incremento en el porcentaje de respuestas correctas (del 33% al 80%). Es decir, hubo un incremento del 47% al pasar de 10 a 24 estudiantes que lograron determinar, mediante una simple resta, el valor que correspondía a la respuesta del problema situacional, denotando que hay mayor comprensión para la resolución de operaciones matemáticas básicas (en este caso, la resta).

Tabla 3. Distribución de respuestas a la pregunta 2: ¿Cuánto más alta fue la temperatura en Rio de Janeiro que en Bogotá?

Opción de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
a)	22	73%
b)	1	3%
c)	5	17%
d)	2	7%
Total	30	100%

Por su parte, en la pregunta 2, acertaron 22 estudiantes que representan el 73% de la muestra. Se destaca que en la prueba pre-test solo 10 estudiantes respondieron de

forma correcta (*opción a*) lo que significa un aumento del 33% al 73%. Este incremento del 40% permite corroborar el mayor nivel de comprensión y resolución de operaciones matemáticas básicas que, en este caso, hacían alusión a la suma y resta como parte de las operaciones básicas.

Tabla 4. Distribución de respuestas a la pregunta 3: ¿En cuál ciudad se registró la mayor temperatura?

Opción de respuesta	Frecuencia absoluta	Frecuencia porcentual
a)	6	20%
b)	-	-
c)	-	-
d)	24	80%
Total	30	100%

En la pregunta 3 se pidió a los estudiantes que establecieran una diferenciación de valores y respondieran correctamente al problema situacional que les fue planteado (*opción d*), lográndose que 24 estudiantes (80%) realizaran de forma acertada el raciocinio matemático correspondiente. Al comparar los resultados con la prueba inicial se evidenció un incremento del 46% en el número de estudiantes que demostraron la suficiente capacidad de comprensión y resolución de operaciones matemáticas básicas. En este caso, al igual que en la pregunta anterior, hacían alusión a la suma y resta.

6. Discusión y conclusiones

Dando respuesta a lo planteado en el objetivo general: desarrollar una unidad didáctica que propicie la resolución de operaciones matemáticas básicas mediante un OVA en estudiantes de grado tercero, a partir de los resultados obtenidos se destaca que el primer objetivo específico apuntó a analizar los resultados diagnósticos como insumos para el diseño de la unidad didáctica encaminada al aprendizaje significativo haciendo uso de la herramienta digital OVA. Para esto se aplicaron dos instrumentos: el primero fue un cuestionario de 15 preguntas en el que se indagaban las competencias de los estudiantes en torno al uso de las TIC, evidenciando que: (i) no hay un manejo adecuado de estas, (ii) tampoco hay un acompañamiento por parte de sus padres ni de sus docentes, y (iii) las TIC no estaban siendo utilizadas en el ámbito académico. El segundo instrumento fue una prueba pre-test con la que se pudieron evidenciar severas deficiencias en las competencias de comprensión y resolución de operaciones matemáticas básicas (suma, resta, multiplicación y división), pues difícilmente podían resolver situaciones problemáticas en contexto, lo cual es muy preocupante para un estudiante de tercer grado.

Por otro lado, el segundo objetivo específico permitió diseñar un objeto virtual de aprendizaje, compuesto por cuatro unidades didácticas o talleres puntuales sobre los

ejes conceptuales y temáticos correspondientes al 1º y 2º periodos del año 2020; esto, en estrecha relación con los Estándares Básicos de Competencias, los lineamientos curriculares y los Derechos Básicos de Aprendizaje de matemáticas, direccionados por el Ministerio de Educación Nacional, en los que se establecen los saberes, competencias, habilidades y destrezas que debe tener (o que debió haber desarrollado) un estudiante al finalizar su grado tercero, en el que se espera que pueda solucionar situaciones en contexto. Para ello, el insumo más importante estuvo representado por los resultados de los instrumentos que evidenciaban las deficiencias en las competencias de comprensión y resolución de operaciones matemáticas.

Respecto al tercer objetivo específico, se logró implementar un objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la comprensión y resolución de operaciones matemáticas básicas en un ambiente virtual y colaborativo mediante el desarrollo de las actividades propuestas, durante un mes, con cuatro horas a la semana, en un arduo trabajo llevado a cabo en la sala de sistemas de la institución educativa. Se totalizaron 16 actividades que comprendían, por una parte, las cuatro unidades didácticas en las que el estudiante, de manera permanente, jugaba y concursaba de modo individual y grupal con diapositivas en PowerPoint y videos de YouTube, y por otra, pruebas escritas relacionadas con situaciones problémicas que desarrollaron a través de ejercicios de suma, resta, multiplicación y división de números naturales. Sobre este particular se destaca la activa participación de los estudiantes quienes rompieron el paradigma de una educación tradicional, de tablero y cuaderno, que solo les posibilitaba la transferencia de saberes de parte de sus docentes, para implicarse en una propuesta de construcción de saberes en un ambiente virtual y colaborativo que los forma por y para la vida.

En lo referente al cuarto objetivo, mediante una prueba un post-test se logró valorar los nuevos niveles de desempeño en la resolución de operaciones matemáticas por parte de los estudiantes. La contrastación de los resultados obtenidos en las pruebas pre-test y post-test, arroja resultados altamente significativos; de allí que con respecto a la pregunta: ¿cómo propiciar el aprendizaje significativo de la resolución de operaciones matemáticas básicas a través de una unidad didáctica mediada por un OVA en estudiantes de grado tercero del colegio Comfamiliar los Lagos, ubicado en el municipio de Palermo, departamento del Huila?, esta se responde sobre la base de los resultados que demuestran que los estudiantes, en total ambiente virtual y colaborativo, lograron desarrollar una serie de talleres contenidos en el objeto virtual de aprendizaje, en los que tuvieron la oportunidad de hacer aportes, tanto de manera individual como colectiva. Estas actividades estaban enmarcadas en los ejes y contenidos temáticos de los periodos 3 y 4 respectivamente, conduciéndoles a solucionar situaciones relacionadas con problemas cotidianos de comprensión y resolución de operaciones matemáticas.

Por su parte, al observarse una mejora significativa en las pruebas pos-test en comparación con el pre-test, se valida la premisa que la implementación de un objeto virtual de aprendizaje fortalece las capacidades de los estudiantes para la comprensión

y resolución de operaciones matemáticas básicas en un ambiente virtual y colaborativo en el contexto educativo antes señalado. No obstante, más que los resultados numéricos y porcentuales, lo que aquí cobra importancia es el hecho de que los estudiantes lograran reconocer que las tecnologías de información y comunicación representan una herramienta eficaz para la construcción y generación de nuevos saberes, siendo parte esencial de su proceso formativo de aula.

En relación a las variables se tiene que la variable independiente apunta al uso de las TIC las cuales están centradas, en este caso, en el desarrollo de los talleres alojados en el OVA, en un ambiente virtual y colaborativo. Esto conduce, precisamente, a lograr la variable dependiente, la cual estaba asociada con la comprensión y resolución de operaciones matemáticas mediante la implementación de objeto virtual de aprendizaje a través del cual se pudo fortalecer la comprensión y capacidad de resolución de operaciones matemáticas básicas en un ambiente virtual y colaborativo en los estudiantes del grado 3º.

Finalmente, a modo de conclusión y tal como se indicó anteriormente, el uso del objeto virtual de aprendizaje conlleva a que los estudiantes desarrollen competencias, habilidades y destrezas computacionales que se reflejan en la resolución, comprensión y resolución de operaciones matemáticas básicas. Ellos ya son conscientes de que son partícipes de su proceso formativo, el cual no está sustentado en un trabajo memorístico y repetitivo, sino en un proceso armónico, constructivo, que reconoce los aportes de manera colectiva e individual de los estudiantes, que los prepara por y para la vida como seres resolutivos, críticos y capaces de resolver situaciones problemas, no solo de matemáticas básicas, sino de la vida misma.

Referencias Bibliográficas

- Bonilla, E. y Rodríguez, P. (2013). *Más allá del dilema de los métodos. La investigación en las ciencias sociales*. Bogotá: Norma.
- Cerda, H. (2013). *Los elementos de la investigación*. Bogotá: El búho.
- Fernández, M. R. & Valverde, J. (2014). Comunidades de práctica: un modelo de intervención desde el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Revista Comunicar*, 21(42), 97-105. <http://www.revistacomunicar.com/verpdf.php?numero=42&articulo=42-2014-09>
- López, J. (2014). *Uso de herramientas web 2.0 en el fortalecimiento de la didáctica de matemáticas en la educación básica*. Disponible en: <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/591>
- Hernández, R. (2008). *Formulación de hipótesis en metodología de la investigación*. México: McGraw Hill
- Hernández, R.M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325 - 347 DOI: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Mangus, (2019). Desarrollos de contenidos educativos - OVA. Tomado de: www.mangus.org/desarrollo-de-contenidos [Consultado el 23/06/2019]
- Piaget, J. (1981). La teoría de Piaget. *Infancia y Aprendizaje*, 4(sup2), 13-54
- Sánchez, A. (2015). *Estrategias para el aprendizaje de las funciones reales con la plataforma Moodle*. Tomado de: <https://www.redalyc.org/pdf/823/82340995004.pdf>. [Consultada el 8/07/2019]

- Rico, C. A. (2011). Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en el grado decimo de la I.E. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira (tesis de maestría). Universidad Nacional. Recuperado de la base de datos del repositorio Institucional de la Universidad Nacional (Código ID. 5737). [Consultado el 28/06/2019]
- Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas. Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación secundaria en el departamento de Artigas. Cuadernos de Investigación Educativa, 6 (2), 13-31 Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443643897002>
- UNESCO (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Recuperado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf> [Consultado el 28/06/2019]
- UNESCO (2014). *Education Strategy 2014-2021*. UNESCO. París, Francia. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002312/231288e.pdf> [Consultado el 28/06/2019]
- UNESCO (2015). *Ambientes de aprendizaje*. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139028s.pdf>. [Consultado el 28/06/2019]
- UNESCO (2016). *Marco de Acción de Dakar. Educación para Todos: cumplir nuestros compromisos comunes*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001202/120240s.pdf> [Consultado el 27/06/2019]
- Vygotsky, L. (1925). *La Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky - Psicología y Mente*. Disponible en <https://psicologiymente.net/desarrollo/teoria-sociocultural-lev-vygotsky>