

**Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de
problemas en los estudiantes del grado 4**

**Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución problemas en los
estudiantes del grado 4**

Fabian Castillo Soto

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales
Fundación Universitaria Los Libertadores
Bogotá, D.C.

Notas del Autor:

Fabian castillo Soto fcastillos@libertadores.edu.co

Este Proyecto corresponde al Programa de Maestría en Educación virtual

**Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de
problemas en los estudiantes del grado 4**

**Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los
estudiantes del grado 4**

Fabian Castillo Soto

Trabajo de grado presentado para optar al Título de Magister en Educación

Asesora

Luz Marina Cuervo

Magístra en Dirección y Gestión de Centros Educativos

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Contenido

Contenido

Contenido.....	3
Índice de Tablas.....	4
Dedicatoria.....	7
Agradecimientos.....	7
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
Capítulo 1. Problema.....	12
1.1. Planteamiento del problema.....	12
1.2. Pregunta Problema.....	14
1.3. Justificación.....	15
Capítulo 2. Objetivos.....	17
2.1. Objetivo general.....	17
2.2. Objetivos específicos.....	17
Capítulo 3. Marco Referencial.....	18
3.1. Antecedentes Investigativos.....	18
3.1.1 Antecedentes Internacionales.....	18
3.1.2. Antecedentes Nacionales.....	23
3.1.3. Antecedentes Locales.....	27
3.2. Marco Teórico.....	30
3.3. Marco Pedagógico	49
Capítulo 4. Diseño Metodológico.....	57

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

4.1. Enfoque metodológico.....	57
4.2. Tipo de Investigación.....	57
4.3. Línea de investigación institucional	59
4.4. Grupo de investigación	59
4.5. Instrumentos	60
4.6. Población y Muestra	61
4.7. Fases de investigación	62
Capítulo 5. Resultados	64
Capítulo 6. Propuesta.....	76
Capítulo 7. Conclusiones	88
recomendaciones.....	92
Referencias	93
Anexos	100
ENTREVISTA A ESTUDIANTES.....	101
ENTREVISTA A DOCENTE DE AULA.....	103

Índice de Tablas

Tabla 1 Sistemas de fases, categorías y sub categorías	65
Tabla 2 Definición de sub categorías.....	66
Tabla 3. Resultados de guía taller de los estudiantes de grado cuarto.....	68
Tabla 4 apreciación del grupo focal.....	73

Índice de Graficas

Grafica 1 clasificación de las estrategias didácticas	35
---	----

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Grafica 2 Tipos de estrategias didácticas.....	37
Grafica 3 operaciones mentales planteadas por Polya.....	52
Grafica 4 Niveles de aprendizaje	54
Grafica 5 Plan de acción de la propuesta.....	77
Grafica 6 contenido temático del OVA	80
Grafica 7 presentación de unidades temáticas	82
Grafica 8 Actividad básica ingreso a juego de preguntas.....	82
Grafica 9 muestra interna del juego de preguntas	83
Grafica 10 inicio de exploración temática	84
Grafica 11 pautas explicativas con gráficos dentro del OVA.....	84
Grafica 12 Ejemplos explicativos dentro del OVA	85
Grafica 13 Actividad individual para el estudiante	85
Grafica 14 Muestra de actividad practica	86
Grafica 15 Repaso o Retroalimentación temática	86
Grafica 16 Muestra de Actividades de aplicación	87

**Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de
problemas en los estudiantes del grado 4**

Nota Aprobatoria

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Fecha: _____

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo a varias personas importantes en mi vida, quienes ha estado a mi lado continuamente apoyando este proceso.

Por ello presento este proyecto ante Dios como una gran bendición y meta alcanzada en mi vida.

A mi señora Aiby dado que sin ella no habría podido seguir adelante en este proceso, admiro su apoyo incondicional, paciencia y amor demostrados en todo este proceso.

y a mis padres por el apoyo y amor que me han brindado Siempre.

Agradecimientos

Agradecer Dios por todo este proceso, extensos agradecimientos a la fundación Universitaria los libertadores por permitirme seguir cualificándome en tan prestigiosa institución. A la ateneísta Luz Marina Cuervo que con sus conocimientos me ha sabido encaminar en el proceso de desarrollo de mi tesis, a los profesores Lupe García, Olga S. Niño y Luis A. Martínez por sus Conocimientos y experiencias compartidas durante mi maestría.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo central diseñar un objeto virtual de aprendizaje que permita fortalecer los procesos de comprensión en la resolución de problemas en el área de matemáticas, de los estudiantes de grado cuarto. El trabajo tiene relevancia investigativa, social y educativa por cuanto está orientado al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en cuanto a resolución de problemas. La metodología es de tipo cualitativo, con alcance descriptivo, y se enmarca en los parámetros de la Investigación Acción Educativa. La recolección de la información se llevó a cabo mediante la aplicación de técnicas como la entrevista telefónica a los estudiantes y docentes, guía taller de aplicación y grupo de enfoque a los docentes donde se les socializo el objeto virtual diseñado. Es así como se trabajaron dos fases en la primera se identificó el proceso de resolución de problemas de los estudiantes y la metodología empleada por los docentes para la enseñanza de los mismos, quedando claro la necesidad de mejorar los procesos de enseñanza en cuanto a la interpretación y caracterización de la información del problema matemático para llegar a la resolución. A partir de estos resultados se permite generar los contenidos del objeto virtual y posterior diseño del mismo, se presenta la propuesta denominada “la isla de los problemas” a los docentes de la institución y se encuentra que es pertinente el diseño a la necesidad de los estudiantes y aporta a la metodología del docente en el aula de clases.

Palabra claves: proceso de enseñanza, aprendizaje, resolución de problemas, innovación pedagógica.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Abstract

The main objective of this research is to design a virtual learning object to strengthen the comprehension processes in problem solving in the area of mathematics for fourth grade students. The work has research, social and educational relevance because it is oriented to the improvement of the teaching and learning processes of mathematics in terms of problem solving. The methodology is qualitative, with descriptive scope, and is framed within the parameters of Educational Action Research. The collection of information was carried out through the application of techniques such as telephone interviews with students and teachers, application workshop guide and focus group with teachers where the designed virtual object was socialized. Thus, two phases were worked on, the first one identified the students' problem solving process and the methodology used by the teachers to teach them, making clear the need to improve the teaching processes in terms of interpretation and characterization of the information of the mathematical problem to reach the resolution. From these results it is possible to generate the contents of the virtual object and subsequent design of the same, the proposal called "the island of problems" is presented to the teachers of the institution and it is found that the design is relevant to the needs of students and contributes to the methodology of the teacher in the classroom.

Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)**Keywords:** teaching process, learning, problem solving, pedagogical innovation.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Introducción

La presente investigación se fundamenta en fortalecer a los estudiantes en el tema de la resolución de problemas matemáticos, considerándose de alta relevancia por los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática en el territorio colombiano y debido a que los estudiantes son constantemente medidos por las pruebas de estado, tales como pruebas SABER, avancemos donde se tienen en cuenta las diferentes competencias del área de matemáticas desde el planteamiento de situaciones problemas.

De esta manera, los docentes de las instituciones educativas se convierten en generadoras de espacios en los que los estudiantes tengan interacción constante con ejercicios de resolución de problemas matemáticos. Por ende, se da paso a la formación y preparación de los estudiantes en la resolución de problemas, a través, de diferentes estrategias didácticas planteada desde un diseño instruccional fundamentado en teóricos que aportan al desarrollo adecuado de los procesos de resolución de problemas matemáticos.

De esta forma, con el fin de determinar los diferentes factores mencionados, esta investigación propone la base del problema en el marco de 7 capítulos, en el capítulo 1 proporciona el origen de la investigación y describe los diversos aspectos de la enseñanza y el aprendizaje que intervienen para resolver un problema matemático en la Institución Educativa Francisco Antonio Zea en el cuarto grado de la escuela primaria, el capítulo 2 utilizó las preguntas de investigación como guía para explicar las actividades de investigación, a partir del propósito y la razón, a través de la justificación.

El tercer capítulo, es el marco referencial, proporciona una base teórica, que brindará apoyo y análisis de resultados, presentando los antecedentes, elementos conceptuales,

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

pedagógicos que aportan al diseño del objeto virtual de aprendizaje y fundamentan cada uno de los ítems implementados en la investigación.

El Capítulo 4 revela el método del marco del método cualitativo de la Investigación Acción Educativa. Las distintas etapas de las entrevistas, descripciones de población y muestras, y herramientas para la recolección de información. El capítulo 5 da a conocer los resultados y el análisis de los resultados a partir de los hallazgos de la investigación, teniendo en cuenta los antecedentes investigativos y planteamientos teóricos del marco referencial.

El capítulo 6 presenta la propuesta del diseño instruccional denominado “la isla de los problemas” que permite visualizar que se proyecta a dar respuesta a la pregunta de investigación y el objetivo general del proyecto. Y finalmente, el capítulo 7 expone las conclusiones y recomendaciones que se obtienen a partir de los resultados obtenidos en la investigación.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Capítulo 1. Problema

1.1. Planteamiento del problema

Teniendo en cuenta que el interés de los niños hoy día por los medios tecnológicos es bastante amplio, dado que muchas de las cosas que aprenden las hacen a través la televisión u otro medio en red, debemos pensar en utilizar este interés, para desarrollar los procesos de aprendizaje, así lo menciona Arroyo citado por educación/vida (2019) p. 1:

Colombia está a la cola de los países de la Oede, no porque los niños colombianos sean menos capaces, sino porque los métodos de aprendizaje están obsoletos. Es vital personalizar el aprendizaje con métodos tecnológicos. Hace falta un gran pacto político nacional para cambiar los planes de estudios hacia las competencias y no hacia las destrezas y habilidades. Es decir, tenemos que enseñar a los niños a comprender los fundamentos y conceptos y no a resolver mecánicamente los ejercicios. (Educacion/vida, 2019);

También se tiene en cuenta que si se pregunta a un estudiante si prefiere leer un cuento o verlo en una película, responde que desea verlo en una película; viendo esto, es necesario analizar como innovar en los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de recursos digitales dando un apoyo al proceso de enseñanza del docente para mejorar su práctica pedagógica, pero, además, ayuda al estudiante a comprender mejor la matemática y esto les motiva a adquirir nuevos aprendizajes.

Al hacer una observación de los resultados de las pruebas SABER en matemáticas en el país, se evidencia en los procesos de aprendizaje que deben mejorar en cuanto a la metodología, ciertamente los niños manejan los conceptos matemáticos de forma mecánica y repetitiva; particularmente en la institución educativa Francisco Antonio Zea, se ve una notable problemática para alcanzar las competencias comunicativas, de resolución y

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

razonamiento que se expresa en las pruebas SABER, obteniendo un incremento de respuestas incorrectas en cada competencia, así lo demuestra el informe del 2018, donde este porcentaje está por encima del 50% (MEN, 2018). Ahora bien, en relación al contexto donde se desarrolla la investigación, los niños de grado cuarto de la institución educativa Francisco Antonio Zea de la ciudad de Pradera Valle (FAZ sigla que se implementa a partir de ahora para nombrar la institución), tiene en un total de 1985 estudiantes en todas las sedes de primaria y bachillerato.

El FAZ ha estado reestructurando su PEI (proyecto educativo institucional) en los últimos años que paso de “Ser, sentir, pensar y actuar” a “vivamos y disfrutemos nuestra cultura” pensado principalmente en un enfoque sociocultural donde se implementen todas las áreas del conocimiento alrededor de la cultura y la identidad personal, donde el grupo poblacional de la institución, presentan desplazamiento por la violencia y tiene un bajo nivel socioeconómico.

Se establece una situación de deficiencia en pruebas SABER, donde el grupo muestra presenta más del 70 % de preguntas incorrectas en el área, dentro del estudio de dichos resultados resalta que no hay una correcta interpretación de la información en las preguntas de las pruebas aplicadas, los estudiantes son mecánicos y poco reflexivos, es decir, realizan las actividades por repetición de procesos matemáticos aprendidos, pero no hay un proceso de comprensión de la situación problema a la hora de responder; siendo importante destacar que la dificultad está en la interpretación de la información de la situación problema.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Además, cada docente desarrolla diferentes estrategias a la hora de enseñar la resolución de problemas, empleando gráficos, dirigiendo a la lectura de la situación problema y búsqueda de la solución, pero no establece una pauta clara para la interpretación de la información, que lleva a la comprensión de la situación problema, por ello se genera un estado de inquietud en los estudiantes cuando buscan resolver una situación problema en el área de matemáticas. Los estudiantes como se evidencia en los resultados de la investigación no comprenden la situación problema planteada y por ello se les dificulta realizar la resolución del mismo

Actualmente la humanidad se enfrenta a un proceso de cambio debido al virus del COVID-19, donde todas las personas han tenido que adoptar diferentes formas de trabajar y la enseñanza no es la excepción los docentes iniciaron un proceso de educación virtual para dar continuidad al proceso académico de los estudiantes, pero esto presentó un problema social inherente y el la poca conexión de la población, según la OCDE (2020) las personas con mayores niveles de cualificación o ingreso tiene un mayor uso del internet y por ende tienen un mejor acceso a los conocimientos oportunidades y servicios en salud y educación.

1.2. Pregunta Problema

¿Cómo fortalecer procesos de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del grado 4 de la institución educativa Francisco Antonio Zea a través de las TIC?

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

1.3. Justificación

La cultura enseña que las creencias y costumbres de los diferentes contextos se permea con los cambios que trajo la globalización, situaciones como una mejor comunicación a distancia, conocer noticias mundiales, entre otros. Así mismo la educación ha sido permeada por la tecnología, pero los docentes en algunos casos no han logrado integrarla en los procesos académicos y se queda en solo ver una presentación en power point, un video o película informativa teniendo en cuenta esto esta investigación ayuda no solo al grupo muestra donde se realiza la experiencia investigativa, sino también a la población educativa en general porque hace que los procesos de aprendizaje sean más reflexivos y dan apoyo al PEI planteado por la institución que tiene un enfoque sociocultural donde se implementen todas las áreas del conocimiento alrededor el fortalecimiento de la cultura, siendo este el principal grupo poblacional de la institución, además, presentan desplazamiento por la violencia y tiene un bajo nivel socioeconómico.

Al hablar de aprendizaje en las matemáticas quizás se puede hablar de teóricos como Thorndike, Piaget, Browell, entre otros. Pero cuando hablamos de los procesos de pensamiento que deben desarrollar los estudiantes de primaria frente al aprendizaje de las matemáticas, los medios y los canales por los cuáles se ha estado enseñando la matemática son magistrales, aunque en algunos casos se ven ambientes lúdicos de aprendizaje a través del juego, estos no llevan a los estudiantes a un aprendizaje significativo, solo hace más amena la enseñanza de los procesos. Esta investigación pretende incluir la comprensión e interpretación de datos en el área de matemáticas a través de la implementación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA), donde los contenidos sean pensados en la resolución

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

de problemas articulados al contexto de la población que requiera los diferentes procesos matemáticos para su resolución.

Aunque la institución cuenta con elementos tecnológicos como tabletas y computadores portátiles, además de, una conexión a red de internet, no conocen las herramientas digitales que pueden aportar al desarrollo de las clases, estos elementos son utilizados para la clase de tecnología e informática, pero puntualmente no se ha establecido la tecnología en las practicas pedagógicas como herramienta de apoyo.

Lograr mejorar los procesos de aprendizaje por medio de la tecnología puede ayudar a que los docentes y padres de familia vean la tecnología más allá de la recreación y logren implementar su uso no solo en la escuela sino en casa también como medio de aprendizaje; un buen ejemplo son las herramientas digitales que emplean objetos virtuales de aprendizaje (OVA) que proveen las TIC con una variedad en todas las áreas del conocimiento, según García (2007) cita a Lev Vygotsky donde este dice: “Zona de Desarrollo Próximo”, definida por este psicólogo como

la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

Que en este caso el compañero será las TIC como medio colaborativo para alcanzar un aprendizaje particularmente en el área de matemáticas en la resolución de problemas contextualizados, esto ayudaría a dejar de lado el miedo a la tecnología como medio educativo dado que los estudiantes están inmersos en los medios tecnológicos, y aun muchos docentes son renuentes a usar la tecnología dentro del aula de clase, debido a que

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

se concibe la tecnología más como un medio recreativo que como un elemento de aprendizaje.

Algunos docentes desconocen el uso o implementación que se puede tener a las herramientas tecnológicas en clase, como se ve en la entrevista realizada a los mismos donde solo unos cuantos manejan e implementan la tecnología como estrategia didáctica en clase, este fenómeno se presenta también por el nivel de manejo de tecnología que el docente tiene, en su mayoría se apoyan de terceros para acceder a ella.

De ahí parte la importancia de fortalecer las estrategias de enseñanzas mediadas por las TIC, ya que según Tercia & Bruno (2011) las TIC imponen una lógica más activa y dinámica en la comunicación entre las personas, dándole a ellas no solo el poder de acceso las informaciones con mayor rapidez, sino principalmente, de producir y co-producir nuevos contenidos de informaciones, por ello le permitirá a los docentes innovar su práctica pedagógica aportando nuevos medios y formas de transmitir el conocimiento.

Capítulo 2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Diseñar un objeto virtual de aprendizaje que permita fortalecer los procesos de comprensión en la resolución de problemas en el área de matemáticas

2.2. Objetivos específicos

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

- Identificar los procesos de aprendizaje en los estudiantes del grado 4 respecto del pensamiento matemático en resolución de problemas.
- Establecer una estrategia didáctica para la comprensión en la resolución de problemas en el área de matemáticas
- Evaluar el objeto virtual de aprendizaje a través de los docentes del área de matemáticas de la institución educativa francisco Antonio Zea.

Capítulo 3. Marco Referencial

3.1. Antecedentes Investigativos

La búsqueda de antecedentes investigativos se realizó con base en documentos referentes a procesos de aprendizaje a través de las TIC, teniendo en cuenta fuentes internacionales de Perú, México y España, así como nacionales de Bogotá, Barranquilla y Manizales, también se tiene en cuenta las locales desarrollados en ciudades del departamento del valle. Los cuales fueron consultados en las bases de datos como: Redalyc, Scielo, Dialnet y Persee y repositorio institucional de la fundación universitaria los libertadores.

3.1.1 Antecedentes Internacionales

(Alayo, 2015), en Perú a través de su tesis de maestría sobre el entorno virtual de aprendizaje en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de física de estudiantes del tercer grado de secundaria de una institución educativa particular de lima metropolitana; tenía como objetivo el diseño e implementación de un entorno virtual de aprendizaje para mejorar el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de Física

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

en el tema de Estática, se desarrolló en tres etapas iniciando con el diseño, luego la implementación y al final la ejecución y evaluación de los resultados.

Lograron encontrar que se requiere una práctica constante para que los estudiantes logren el desarrollo de destrezas y capacidades en resolver un problema y no se podrá lograr solamente con la aplicación de un EVA, sino también es necesario el compromiso, interés y cierto grado de autonomía por parte del estudiante, demostrando que la implementación de las tecnologías en el aula permite mejorar los procesos de aprendizaje.

Dando lugar a la investigación que se está realizando donde se dará el diseño de una herramienta virtual para la enseñanza de las matemáticas empleando las nuevas tecnologías como apoyo a este proceso específicamente en la resolución de problemas, también de este trabajo se tomará referencia para el diseño de esquema temática por unidades para el diseño del objeto virtual de aprendizaje integrando imágenes y generando diferentes diseños para cada espacio.

Ahora (Klingler, 2012) realizó una investigación en la ciudad de Florida sobre estrategias matemáticas para la enseñanza de la resolución de problemas: la influencia de la enseñanza de las estrategias de resolución de problemas matemáticos sobre las actitudes de los estudiantes en la escuela media, el tipo de investigación es investigación de acción donde se buscaba enseñar a los estudiantes las herramientas, procesos y estrategias necesarias para resolver cualquier problema matemático.

El objetivo de esta investigación era entrenar a los estudiantes a tener más confianza y apreciar las herramientas que les ayudan a tener más éxito con la resolución de problemas. Los resultados de esta investigación muestran una mejoría en los estudiantes en

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

la resolución de problemas, pero también una reflexión docente frente su práctica pedagógica.

De esta investigación se toma la idea de generar instrumentos propios del área de matemáticas para valorar el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas, además, de centrar la mirada en la práctica docente y promover a través de la tecnología una nueva práctica docente.

Al igual (Aguilar, 2014) realizó una investigación sobre resolución de problemas matemáticos con el método de Polya (creado por el húngaro George Polya sobre como plantear y resolver problemas matemáticos) mediante el uso de Geogebra en primer grado de secundaria, tiene como objetivo principal Identificar si hay un aumento en el rendimiento académico al implementar el método de Polya con el uso del *software Geogebra* en la resolución de problemas en situaciones aditivas y multiplicativas con los números naturales en estudiantes de primer grado de secundaria.

Así mismo, el carácter de la investigación un enfoque de naturaleza cuantitativa de carácter positivista, se realizaron 4 fases de implementación en 3 grupos muestras de primer grado de secundaria esta fase consiste en diagnóstico, tratamiento, evaluación y análisis de resultados. Se torna la experimentación dentro de los procesos de la investigación. Como resultados se encuentra el poder cambiar concepciones y rutinas en las que no solo mejoran el ambiente de aprendizaje sino que se consiguiera un mayor rendimiento académico, para el caso de la implementación del método de Polya con el uso del *software Geogebra*, los estudiantes prestaban más atención hacia lo nuevo y creían que tenía una especie calculadora o ayuda con el *software*, pues podían realizar operaciones que tal vez sin el programa pudiesen cometer algún error, sin embargo, es importante que en la etapa de

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

tratamiento 95 o fase dos, el uso de *Geogebra* quedara claro y que los estudiantes desarrollaran diferentes ejercicios con el programa, trabajando en equipo.

Tiene una estrecha relación con la investigación que se está realizando debido a que es una consecución de aplicar las tecnologías en el aula empleando una herramienta virtual que nos permite mejorar procesos de aprendizaje y hacerlos más reflexivos; permite tener una base sobre cómo desarrollar la implementación del método polya dentro del objeto virtual que se diseña para la investigación realizada.

En España (Villareal, 2019) en su tesis doctoral titulada como Caracterización del uso de la tecnología, por profesores y estudiantes, en resolución de problemas abiertos en matemática en el nivel de secundaria tiene como objetivo caracterizar el comportamiento de docentes y estudiantes de secundaria en medio de una ambiente de laboratorio o sala de computación en el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas abiertos en el área de matemáticas, empleando la observación focalizada como medio principal para la recolección de datos, además la creación de categorías para organizar la información y un software de apoyo para el análisis de los datos.

Los resultados de la investigación se muestra en varios niveles: primero los docentes, la estrategia utilizada para trabajar en resolución de problemas abiertos, en el marco del modelo interactivo, donde se proporcionan recursos, en particular guías de trabajo con actividades y recursos digitales asociados a éstas, mostró ser factible de implementar, a la luz de la realidad del sistema educacional chileno, donde los docentes no manejan adecuadamente la metodología de resolución de problemas y, cuando se trabaja en problemas, pocas veces son del tipo abiertos. Sin embargo, este modelo requiere de algunas modificaciones referidas a la formación previa de docentes; referente a los estudiantes.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

A las reacciones iniciales de los estudiantes quienes requerían que se les explicara “lo que había que hacer”, incluso antes de que miraran el problema, donde el profesor reacciona solicitándoles que leyeran y releyeran el problema e hicieran una puesta en común sobre la base de preguntas y respuestas, se logró la instalación de estas estrategias básicas en los estudiantes. Esto apoya el uso de la tecnología en el aprendizaje, aunque esta fue diseñada para educación básica secundaria, a diferencia de la que se está llevando a cabo que se refleja en el nivel de educación básica primaria donde se diseña un objeto virtual, a partir de los resultados de este trabajo podemos afirmar que nuestro trabajo tiene relevancia en el diseño de una herramienta virtual como estrategia metodológica que le permita al docente desarrollar de una forma más creativa y dinámica la clase y apuntar a que los estudiantes tengan un alto interés en el aprendizaje a través de ella.

Ahora se detalla la tesis doctoral de (Marcos, 2008) que se basa en un modelo de competencias matemáticas en un entorno interactivo, su objetivo principal es mejorar los procesos de los aprendizajes en el área de matemática de los estudiantes desarrollando habilidades como la motivación, el autoaprendizaje, manejo de herramientas tecnológicas y trabajo colaborativo.

Empleando una metodología constructivista y empleando instrumentos de evaluación para el uso de las herramientas virtuales e instrumentos para medir el avance del aprendizaje en geometría, tiene en cuenta el método Pólya como medio de resolución de problemas matemáticos. En el análisis de resultados está dividido por las competencias de las pruebas PISA, establecida de la siguiente forma en la competencia comunicativa se reconoce el lenguaje geométrico diferenciado al de otras disciplinas y es importante para el estudiante el reconocimiento de este tipo de intencionalidad comunicativa y en cuanto al

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

aprendizaje de la geometría se establece un programa basado en un sistema de ayudas progresivas, es motivante trabajarlas a través de TIC a través de un entorno interactivo.

En cuanto a la investigación de maestría que se realiza aporta grandes ámbitos del campo comunicativo de las matemáticas para ser implementado a la hora de plantear las diferentes situaciones problema, aportando un nivel de competencia comunicativa al OVA que se va emplear dentro del contexto, pero empleando el lenguaje matemático adecuado.

3.1.2. Antecedentes Nacionales

A nivel nacional se encuentra la representación de la investigación del tema de la resolución de problemas matemáticos a través de la implementación de un OVA, en tres lugares del territorio nacional como lo es Barranquilla, Manizales, y Bogotá de las cuales se da referencia a continuación.

Teniendo en cuenta que (Mojica y Gutierrez, 2017) realizaron en Barranquilla una tesis de maestría sobre los efectos del uso del software educativo jasmats5; que tiene como objetivo principal comparar el nivel de competencia luego de implementar la herramienta y observar si en realidad se logró fortalecer la resolución de problemas matemáticos en el pensamiento numérico de los estudiantes de quinto grado, además, esta investigación presenta un diseño cuasi-experimental teniendo en cuenta que la misma pretende verificar el nivel de competencias de los estudiantes después del uso del software educativo Jasmats5 por parte del grupo experimental, a diferencia del grupo control que recibe las clases impresas o explicadas en el pizarrón por el docente.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Concluyendo así que el uso del software educativo Jasmatt5 le permitió tanto a docentes como a estudiantes la interacción con una herramienta novedosa, de fácil usabilidad, la cual les brinda la posibilidad de afianzar sus relaciones dentro del contexto didáctico y académico con el propósito de fortalecer no solo la competencia de resolución de problemas matemáticos con la metodología de Polya, sino también, les proporciona el manejo constante de las herramientas TIC, lo cual refuerza esa habilidad para el quehacer de ambos actores, tanto en su vida educacional como social. La anterior investigación presentada tiene una amplia relación con el objetivo de esta investigación dado que posee la misma problemática, pero en un nivel académico diferente, también busca comparar la capacidad del OVA con la enseñanza tradicional.

particularmente lo que se busca en la investigación que se está realizando en este documento es diseñar un objeto virtual de aprendizaje que ayude fortalecer la resolución de problemas matemáticos en grado cuarto el entorno gráfico de las actividades que presenta este software ayudara a pensar en integrar actividades para el reconocimiento del pre – saberes de los estudiantes que sea dinámico para los estudiantes.

A continuación se expondrá la investigación hecha por (Sanchez, 2018) en la ciudad de Manizales que tiene como objetivo principal Analizar el proceso de resolución de problemas en operaciones básicas que involucren fracciones a partir de la implementación de objetos virtuales de aprendizaje en grado quinto esta investigación de enfoque cualitativo, se da como un proceso que permite extraer descripciones a partir de observaciones que adoptan la forma de entrevistas, narraciones, notas de campo, registros de todo tipo, entre otros.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

En su diseño metodológico realizó tres fases una de diagnóstico del problema, la segunda de implementación de OVA y al final una evaluación del proceso; se logró evidenciar los avances de los estudiantes en cada fase; y en cada una de las categorías que intervinieron en el proceso de resolución de problemas matemáticos, y en ese proceso se lograron identificar los obstáculos epistemológicos que los estudiantes presentaron al desarrollar ejercicios de operaciones básicas con fraccionarios; teniendo en cuenta lo anterior denota que la situación problema es congruente con nuestra investigación pero está centrado en un tema específico como lo es las fracciones y al igual que la anterior referencia es manejado en grado quinto, pero aporta de manera implícita con la investigación dado que está centrado en la resolución de problemas matemáticos ayudando a integrar elementos de la resolución de problemas como parte del contenido del objeto virtual a desarrollar.

(Cardenas y Gonzalez, 2016) hicieron una investigación para determinar las estrategias que utilizan los estudiantes para la resolución de problemas de razonamiento matemático; para implementar una estrategia basada en los principios de Polya y mediada por el uso de las TIC a través de herramienta web 2.0, que permita mejorar este proceso en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas; ellos manejaron una investigación cualitativa basada en las fases de diagnóstico, implementación, evaluación, re implementación y evaluar nuevamente, con ello se observa en los estudiantes motivación, que permite que ellos se esfuercen por conseguir una respuesta correcta a los problemas planteados en el objeto virtual de aprendizaje.

El desarrollo de esta investigación permite visualizar la necesidad de identificar el proceso que realizan los estudiantes para resolver problemas y además la forma

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

metodológica en la que el docente enseña este proceso, por ello se tiene en cuenta este aporte para desarrollarlo como parte del proceso de la investigación, además de la integración de presentaciones a modo de infografía para el desarrollo de los temas bajo el proceso de resolución de Polya.

A diferencia (Niebles y Sarmiento, 2015) quienes realizan una investigación que tiene como objetivo indagar por la incidencia de los recursos educativos digitales abiertos sobre los procesos de comprensión de los problemas aritméticos de enunciado verbal en los estudiantes de tercer grado, aplicando un enfoque mixto de investigación, es decir, desarrollando la investigación tanto cualitativa como cuantitativa, durante la investigación aplicaron los instrumentos de prueba diagnóstica, encuesta de tipo sincrónico, encuesta a docentes y un instrumento de observación a la muestra de 30 estudiantes del grado tercero, a los cuales se les aplicaron las actividades de recursos digitales abiertos encontrando como resultado de la investigación que lograron cumplir los objetivos específicos y realizan recomendaciones acerca del uso de las herramientas virtuales, además, integran una cartilla y un manual de implementación de la herramienta digital Aumentamat.

Es interesante ver como no solo confirman la influencia de los objetos virtuales como apoyo al proceso de mejoramiento de análisis de los problemas matemáticos, sino también en la implementación y uso que el docente puede darle a esta herramienta, igualmente se espera que en la investigación que se está realizando se busca mejorar la comprensión de los problemas matemáticos para una adecuada resolución se tomó en cuenta algunos aspectos grafico como la integración de comandos dentro del desarrollo de algunas de las actividades por ejemplo avanzar, volver, seguir intentando, entre otros..

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

3.1.3. Antecedentes Locales

En la ciudad de Cali (Dominguez y Obregon, 2017) en la ciudad de Cali presenta un trabajo de investigación que se basa en la caracterización del proceso de resolución de problemas en los estudiantes de grado 5 en el contexto de las nociones de área y perímetro de figuras geométricas con la mediación de geogebra teniendo como objetivo describir las dimensiones que emplean los estudiantes de grado 5° durante el desarrollo de las etapas del proceso de resolución de problemas en el contexto de las nociones de área y perímetro de figuras geométricas para esta investigación desarrollaron varias fases como la diagnóstica, la de diseño de las situaciones problema y su posterior aplicación y el análisis de los resultados.

Se encontró como resultado de la investigación que a pesar de que casi el 50% de los estudiantes entendieron lo que se requería en los enunciados de las situaciones problemas propuestos, se evidencia que para la mayoría de educandos que participaron en su realización, es difícil llegar a una buena interpretación del enunciado del problema, es decir, que reconozcan los datos suministrados y requeridos para la solución de las mismas.

Este trabajo se relaciona con la presente investigación porque emplea las TIC como herramienta de enseñanza - aprendizaje, igualmente aporta con pautas y datos específicos sobre la interpretación y análisis del enunciado del problema, dando elementos para integrar dentro de la temática desarrollada en el objeto virtual de aprendizaje.

También se tiene en cuenta a (Gutierrez, 2015) en su tesis de maestría sobre desarrollo de una estrategia pedagógica basada en el uso de herramientas de la web 2.0 para el aprendizaje significativo de la matemática aquí el objetivo de esta investigación fue

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

desarrollar una estrategia pedagógica para el aprendizaje significativo de los temas de matemática de grado décimo, emplearon varias fases dentro de la investigación como un diagnóstico socio-educativo, se centraron en el trabajo de razones trigonométricas, realizaron la aplicación través de la wiki y analizaron sus resultados; en estos últimos se halló que lograron los objetivos propuestos además dejaron un manual de implementación de la herramienta para que los docentes continuaran con la implementación, aunque esta relacionada directamente con el área de esta investigación se tendrá en cuenta que la presente investigación es viable y necesaria para obtener buenos resultados en la implementación de las TIC en los grado de educación básica primaria desde el área de matemáticas.

Además, del diseño de la wiki que realizaron se tomaron elementos como el desarrollo de actividades prácticas del tema y posteriormente actividades de aplicación de todo lo aprendido, es decir, el desarrollo de prácticas de los temas desarrollados y al final la aplicación de todos los conceptos aprendidos dentro de la exploración temática.

(Muñoz, 2014) implementa una investigación de maestría sobre la resolución de problemas matemáticos con apoyo de recursos didácticos virtuales usando un teléfono inteligente, con estudiantes de 5° de una escuela pública rural de Colombia y la enfoco en caracterizar la construcción del aprendizaje de resolución de problemas matemáticos con apoyo de recursos didácticos virtuales de un teléfono inteligente implementando una investigación cualitativa basado en el reporte de los cuadernos de los estudiantes y el diario de la maestra, que en los procesos de comprensión del enunciado del problema, las estrategias de solución, la precisión en la solución y el planteamiento de problemas, se

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

identificaron mejoras en los desempeños de 20 estudiantes quienes, en su mayoría, inician con una estructura de pensamiento matemático aditivo simple.

Gracias al diseño instruccional que incluye recursos didácticos virtuales del teléfono inteligente, aplicado por la maestra, doce estudiantes avanzaron a una estructura de pensamiento aditivo más complejo y a la estructura multiplicativa simple. esta investigación está ligada a un área de conocimiento de educación básica demostrando que la tecnología motiva al estudiante a mejorar su proceso de aprendizaje.

También es un apoyo al mejoramiento de los procesos de resolución de problemas a través de un objeto digital, dando como ejemplo que las TIC son elementos de apoyo necesarios para el desarrollo del pensamiento, en este caso se realiza un trabajo parecido, pero desde otro objeto virtual de aprendizaje y en el nivel de educación como lo es la básica primaria, con la experiencia de este trabajo se vislumbra la necesidad de crear un objeto virtual de aprendizaje que le permita al estudiante la exploración desde los medios tecnológicos que posee, es decir, el teléfono en casa y computadores o tabletas en la escuela con herramientas de uso online y offline.

Y finalmente observemos de cerca a (Jaramillo y Quintero, 2014) en su tesis de maestría que trata del 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, donde su objetivo principal desarrollar un ambiente virtual de aprendizaje, fundamentado en la lúdica, que permita estimular competencias inherentes a las matemáticas, específicamente en el pensamiento aleatorio facilitando los procesos de aprendizaje y contribuyendo al mejoramiento de los resultados de las pruebas internas y externas en dicho pensamiento matemático teniendo en cuenta que

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

se realiza una investigación de tipo cualitativo descriptiva empleando una muestra de 37 estudiantes de grado cuarto y 41 de grado quinto, además, optan como técnicas de recolección de la información diferentes tipos de encuestas principalmente la encuesta online e implementar una propuesta metodológica en un ambiente de aprendizaje virtual.

Obteniendo como resultado visible la construcción de un entorno virtual de aprendizaje de libre uso donde el estudiante puede interactuar con estrategias didácticas que le permitirán comprender diferentes conceptos, aplicarlos y desarrollar competencias matemáticas direccionadas hacia el pensamiento aleatorio. En cuanto a la relación con el presente trabajo podemos decir que busca mejorar las competencias en matemáticas basados en los resultados de la prueba SABER, pero se enfoca principalmente en la resolución de problemas, esta investigación se centrara en el proceso de resolución, dando también al estudiante un diseño dentro del objeto virtual que lo lleve al aprendizaje.

3.2. Marco Teórico

Para establecer los fundamentos de la investigación, se debe tener en cuenta los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, donde se desarrollan cuatro categorías importantes, como son, el concepto de procesos de enseñanza aprendizaje, además, especificar la enseñanza de las matemáticas y sus particularidades, igualmente definir lo que es una estrategia didáctica, dentro de ella establecer los tipos de estrategias y determinar cómo las TIC se pueden emplear como una estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje, haciendo una análisis de las Tic implementadas en la educación y los parámetros de la educación virtual para definir el objeto virtual de aprendizaje como medio a emplear en la investigación.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Procesos de enseñanza y aprendizaje

Se determina el concepto de aprendizaje y enseñanza, para ello tomaremos el concepto dado por Piaget, Vygotsky y Bruner, mencionados por Alliant (2010) iniciemos con Piaget define el aprendizaje como un proceso que mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos, la interacción con las personas, genera o construye conocimiento, modificando, en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación y la enseñanza como aquello que debe proveer las oportunidades y materiales para que los niños aprendan activamente, descubran y formen sus propias concepciones o nociones del mundo que les rodea, usando sus propios instrumentos de asimilación de la realidad que provienen de la actividad constructiva de la inteligencia del sujeto (Aliant, aliant Universidades, 2010).

En cambio, Vygotsky lo plantea como un proceso que se produce en un contexto de interacción con: adultos, pares, cultura, instituciones. Estos son agentes de desarrollo que impulsan y regulan el comportamiento del sujeto, el cual desarrolla sus habilidades mentales (pensamiento, atención, memoria, voluntad) a través del descubrimiento y el proceso de interiorización, que se le permite apropiarse de los signos e instrumentos de la cultura, reconstruyendo sus significados, por ende determina que la enseñanza debe descubrir la Zona de Desarrollo Próximo; ya que tiene que ver con lo que el niño puede hacer con ayuda, preocupándose de conductas o conocimientos en proceso de cambio. Esta Zona de desarrollo alcanza el grado de modificabilidad e indica las habilidades, competencias que se pueden activar mediante el apoyo de mediadores para interiorizarlas y reconstruirlas por sí mismo (Aliant, aliant universidades, 2010).

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Y finalmente Bruner establece que el aprendizaje como un proceso activo en que los estudiantes construyen o descubren nuevas ideas o conceptos, basados en el conocimiento pasado y presente o en una estructura cognoscitiva, esquema o modelo mental, por la selección, transformación de la información, construcción de hipótesis, toma de decisiones, ordenación de los datos para ir más allá de ellos, además, la enseñanza debe entusiasmar a los estudiantes a descubrir principios por sí mismos. Entre el educador y educando debiera existir un diálogo y un compromiso, donde la función del educador es traducir la información para que sea comprendida por el educando, organizando la nueva información sobre lo aprendido previamente por el estudiante, estructurando y secuenciándola para que el conocimiento sea aprendido más rápidamente (Aliant, aliant Universidades, 2010).

Enseñanza de la matemática

Se desarrolla una breve historia de las matemáticas para ampliar el panorama sobre la importancia de los procesos matemáticos en la vida diaria, así mismo, como es necesario emplear la matemática en la actualidad. hombre primitivo necesita el número para contar tal o cual categoría de objetos, para verificar la cuenta de su rebaño o para efectuar su estudio de las relaciones entre cantidades, magnitudes y propiedades. En el pasado las matemáticas eran consideradas como la ciencia de la cantidad, referida a las magnitudes (como en la geometría), a los números (como en la aritmética), o a la generalización de ambos (como en el álgebra). Las matemáticas se empezaron a considerar como la ciencia de las relaciones en el siglo XIX, o como la ciencia que produce condiciones necesarias, ciencia que consiste en utilizar símbolos para generar una teoría exacta de deducción e inferencia lógica basada

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

en definiciones, axiomas, postulados y reglas que transforman elementos primitivos en relaciones y teoremas más complejos.

Las primeras referencias a matemáticas avanzadas y organizadas datan del tercer milenio A.C., en Babilonia y Egipto, estaban dominadas por la aritmética, con cierto interés en medidas y cálculos geométricos y sin mención de conceptos matemáticos como los axiomas o las demostraciones. Los primeros libros egipcios, escritos hacia el año 1800 A.C., muestran un sistema de numeración decimal con distintos símbolos para las sucesivas potencias de 10 (1, 10, 100...), similar al sistema utilizado por los romanos. Los números se representaban escribiendo el símbolo del 1 tantas veces como unidades tenía el número dado, el símbolo del 10 tantas veces como decenas había en el número, y así sucesivamente. Los números se sumaban por separado las unidades, las decenas, las centenas... de cada número, la multiplicación estaba basada en duplicaciones sucesivas y la división era el proceso inverso (Collete, 1998).

Se observa la concepción de la matemática para entrar a dimensionar la importancia de la enseñanza de la misma, las reflexiones sobre las propias concepciones hacia las matemáticas habrán surgido diversas opiniones y creencias sobre las matemáticas, la actividad matemática y la capacidad para aprender matemáticas. Pudiera parecer que esta discusión está muy alejada de los intereses prácticos del profesor, interesado fundamentalmente por cómo hacer más efectiva la enseñanza de las matemáticas (u otro tema) a sus estudiantes. La preocupación sobre qué es un cierto conocimiento, forma parte de la epistemología o teoría del conocimiento, una de las ramas de la filosofía.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Las aplicaciones matemáticas tienen una fuerte presencia en nuestro entorno. Si queremos que el alumno valore su papel, es importante que los ejemplos y situaciones que mostramos en la clase hagan ver, de la forma más completa posible, el amplio campo de fenómenos que las matemáticas permiten organizar. Nuestro mundo biológico dentro del campo biológico, puede hacerse notar al alumno que muchas de las características heredadas en el nacimiento no se pueden prever de antemano: sexo, color de pelo, peso al nacer, etc. Algunos rasgos como la estatura, número de pulsaciones por minuto, recuento de hemáties, etc., dependen incluso del momento en que son medidas. La probabilidad permite describir estas características. En medicina se realizan estudios epidemiológicos de tipo

El mundo social el hombre no vive aislado: vivimos en sociedad; la familia, la escuela, el trabajo, el ocio están llenos de situaciones matemáticas. Se puede cuantificar el número de hijos de la familia, la edad de los padres al contraer matrimonio, el tipo de trabajo, las creencias o aficiones de los miembros varían de una familia a otra, todo ello puede dar lugar a estudios numéricos o estadísticos. Para desplazarnos de casa a la escuela, o para ir de vacaciones, dependemos del transporte público. Se puede estimar el tiempo o la distancia o el número de viajeros que usarán el autobús. En nuestros ratos de ocio practicamos juegos de azar tales como quinielas o loterías.

Matemáticas en la vida cotidiana. Cultura matemática

Uno de los fines de la educación es formar ciudadanos cultos, pero el concepto de cultura es cambiante y se amplía cada vez más en la sociedad moderna. Cada vez más se reconoce el papel cultural de las matemáticas y la educación matemática también tiene como fin proporcionar esta cultura. El objetivo principal no es convertir a los futuros

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

ciudadanos en “matemáticos aficionados”, tampoco se trata de capacitarlos en cálculos complejos, puesto que los ordenadores hoy día resuelven este problema. Lo que se pretende es proporcionar una cultura con varios componentes interrelacionados: uno de ellos es la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información matemática y los argumentos apoyados en datos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, o en su trabajo profesional y la capacidad para discutir o comunicar información matemática, cuando sea relevante, y competencia para resolver los problemas matemáticos que encuentre en la vida diaria o en el trabajo profesional.

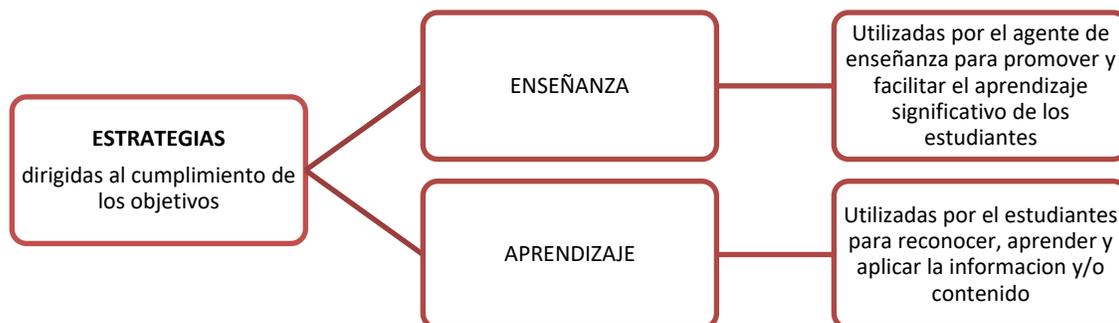
Estrategias didácticas

Para Tobón (2010) las estrategias didácticas son “un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado propósito”, por ello, en el sector pedagógico concreta que hace referencia a un “plan de acción que pone en marcha el docente para lograr los aprendizajes” (Tobon, 2010). Díaz Barriga (2010) dice que, para enriquecer el proceso educativo, las estrategias de enseñanza y las estrategias de aprendizaje se complementan. Señala que las estrategias de enseñanza son “procedimientos que se utilizan en forma reflexible y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos” (Díaz Barriga, 2010)

Existen dos grandes tipos de estrategias didácticas: las de aprendizaje y las de enseñanza (Flores, Avila, Rojas, saez, Acosta y Diaz, 2017) citan a Alonso Tapia (1997) las describe a continuación, a través del siguiente esquema:

Grafica 1 clasificación de las estrategias didácticas

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4



Fuente: Alfonso-Tapia (1997)

Por lo tanto, es importante resaltar que las estrategias están enfocadas a cumplir los objetivos que se plantean en un determinado contexto de enseñanza y aprendizaje, donde las estrategias de enseñanza y las de aprendizaje se ponen en práctica. Las estrategias de enseñanza fomentan las instancias de aprendizaje, promoviendo la participación de los estudiantes.

En cuanto a las estrategias de aprendizaje, es relevante mencionar que los estudiantes las utilizan para organizar y comprender contenidos o ideas clave. Por ende, es importante establecer las estrategias de trabajo que se implementaran dentro de la práctica docente, estas determinan el éxito o fracaso de su labor, además, representan múltiples posibilidades de aprendizaje de los estudiantes, cuando se tiene clara la población a la cual se va a enseñar, determinamos cuales estrategias son más relevantes.

Para el desarrollo de la investigación se tendrán en cuenta las estrategias para la enseñanza dado que esta propuesta aún no se va implementar, pero es necesario también en cuenta las estrategias de aprendizaje que quedaran diseñadas dentro del objeto virtual, con este diseño se le dará al maestro una herramienta para el desarrollo de sus clases en el área de matemáticas para enseñar al estudiante como llevar a cabo el proceso de resolución de problemas matemáticos desde una perspectiva de análisis y reflexión.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Clasificación de las estrategias didácticas

Es importante mencionar que las estrategias didácticas contribuyen de manera positiva al desarrollo de las competencias de los estudiantes. La toma de decisiones, con respecto a qué estrategias aplicar en clases depende, como indican Díaz y Hernández (1999), de dos elementos clave: el momento de la clase en que se ocuparán, ya sea durante el inicio, desarrollo o cierre, y también la forma en cómo se presentarán dichas estrategias, aspecto que está intrínsecamente relacionado con el momento de su respectivo uso. De acuerdo con Díaz y Hernández (1999) es posible identificar los tipos de estrategia en una secuencia de enseñanza, a través del siguiente esquema:

Grafica 2 Tipos de estrategias didácticas



Fuente: Díaz y Hernández (1999)

Díaz y Hernández (1999) describen las estrategias pre instruccionales como aquellas que “preparan y alertan en relación a qué y cómo aprender, incidiendo en la activación o generación de conocimientos previos” (p. 8). Este tipo de estrategias son útiles para que el estudiante contextualice su aprendizaje y genere expectativas pertinentes. Cabe destacar que se sugiere aplicar las estrategias pre instruccionales al inicio de una clase. En cuanto a las construccionales, como indican Díaz y Hernández (1999), estas “apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, fomentando la mejora de la atención y detección de la información principal” (p. 8). El objetivo principal es que el

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

estudiante organice, relacione e interrelacione los contenidos e ideas más relevantes para el logro del aprendizaje. Se recomienda utilizar las estrategias constructivas durante el desarrollo de una clase.

En lo que respecta a las pos instruccionales, tal y como señalan Díaz y Hernández (1999), “se presentan al término del episodio de enseñanza, permitiendo una visión sintética, integradora e incluso crítica del contenido” (p. 9). Es posible señalar que las estrategias pos instruccionales sirven para hacer una revisión final de la clase, incluyendo las ideas principales de los contenidos vistos. Se propone usar este tipo de estrategias en el cierre de una clase. Vaello (2009) señala que debido a la naturaleza flexible, adaptable y contextualizada de las estrategias didácticas existe la posibilidad de usar una estrategia didáctica en los tres momentos y/o fases de la clase, ya sea en el inicio, desarrollo o cierre. La selección de las estrategias didácticas tiene sus fundamentos en los constructos teóricos de Díaz y Hernández (1999), Monereo (2001) y Vaello (2009).

En cuanto a las categorías de las estrategias, y de acuerdo a Díaz y Hernández (1999), Vaello (2009) y Monereo (2001) se puede mencionar que la categoría de la elaboración de la información consiste en que el estudiante construye conocimiento a partir de la generación de nuevas ideas que permitan una elaboración más profunda a nivel cognitivo. Se fomenta la creatividad y habilidades cognitivas de nivel superior como: interpretar, criticar, elaborar y/o generar, analizar, resolver, etc.

En lo que respecta a la categoría de la representación de la información, cabe destacar que ella refleja el conocimiento adquirido por los estudiantes a través de una representación visual o gráfica, estructurando e ilustrando el contenido aprendido, a través de un mapa conceptual, cuadro sinóptico, etc. Se promueven habilidades cognitivas

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

superiores como, por ejemplo: organizar, sintetizar, contrastar, describir, distinguir, explicar, argumentar, proponer, entre otras. En cuanto a la categoría del desarrollo de la comunicación y trabajo grupal es posible mencionar que esta genera instancias para desarrollar actividades de nivel colaborativo y cooperativo, poniendo en práctica la habilidad de comunicarse con sus pares.

Se trabajan habilidades cognitivas tales como: planificar, explicar, decidir, inferir, argumentar, proponer.

Es aconsejable considerar ciertas sugerencias que son útiles para tomar decisiones en cuanto a qué tipos de estrategias son las más apropiadas para ser aplicadas a nivel de aula. Negrete (2010) entrega las siguientes recomendaciones:

1. Consideración de las características generales de los estudiantes (a nivel cognitivo, socio-afectivo, factores motivacionales, conocimientos, estilos de aprendizaje, etc.).
2. Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.
3. La intencionalidad pedagógica, es decir qué objetivo se desea alcanzar y qué actividades pedagógicas debe realizar el estudiante para lograrlo.
4. Monitoreo constante del proceso de enseñanza y aprendizaje, de las estrategias de enseñanza empleadas (si es el caso), así como del progreso y aprendizaje de los estudiantes (Negrete, 2010; Tecnológico de Monterrey, 2001; Chevallard, 1991).

Cabe destacar que las estrategias didácticas constituyen una herramienta esencial en el quehacer docente a nivel de aula, enriqueciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Resolución de problemas matemáticos

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

La resolución de problemas es un tema central en la matemática. Informes internacionales como los propuestos en Principios y Estándares para la Educación Matemática del National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2003) y el Informe Cockcroft (1985) entregan a esta tarea una relevancia sustantiva.

En el desarrollo de la historia del hombre, se ha visto como la resolución de problemas es una de las actividades intelectuales del hombre. Rico (2012) concibe la tarea de resolver problemas como una actividad científica, muy ligada a la educación. Brandsfor y Stein (1986) la describen como “un obstáculo que separa la situación actual de una meta deseada”. Meyer (1986) va más allá y la considera sinónimos de pensamiento y cognición; además hace alusión a la idea de anteriormente expuesta, dónde se está en un estado y se desea llegar a otro sin un camino claro a seguir.

Contar y saber resolver operaciones matemáticas, son los instrumentos que permiten resolver algunas de las situaciones problemáticas, con las que podemos encontrarnos en nuestra vida cotidiana, los problemas escolares tienen características diferentes según sea la disciplina desde que se abordan.

Heyworth (1999, citado en Castro, 2008) establece que los problemas corresponden, junto a la adquisición de un cuerpo de conocimientos organizado, a uno de los dos objetivos que tiene la enseñanza de las ramas de las ciencias. Según Gómez y Carulla (s. f.), lo que se persigue es que el estudiante desarrolle un pensamiento matemático de alto nivel; este tipo de pensamiento tiene (según Resnick, citado por Gómez y Carulla) características tales como las siguientes: es no-algorítmico en el sentido de que el camino para la acción no está completamente especificado con anterioridad, es complejo en tanto que el camino total no

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

es “visible” desde un único punto de vista, con frecuencia da lugar a soluciones múltiples, cada una con costos y beneficios, hay incertidumbre puesto que en principio no se conoce todo lo que se requiere para desarrollar la tarea, se requiere de mecanismos propios de regulación, Se requiere gran cantidad de trabajo mental con el propósito de desarrollar las estrategias y los criterios involucrados.

Es claro que para Puig (1996) aporta al revisar la literatura psicológica, señalando que la resolución de problemas es un factor del sujeto más que de la situación. Las ideas anteriormente expuestas se refieren a la resolución de problemas en general; de manera más específica los problemas escolares tienen características diferentes según sea la disciplina desde que se abordan. Heyworth (1999, citado en Castro, 2008) establece que los problemas corresponden, junto a la adquisición de un cuerpo de conocimientos organizado, a uno de los dos objetivos que tiene la enseñanza de las ramas de las ciencias.

En el caso de la Educación Matemática, las acciones intencionadas que realizan los docentes para provocar aprendizaje en sus estudiantes se suelen describir como tareas matemáticas (Lupiañez, 2014), sin embargo, parece ser una definición muy genérica.

Clasificación de los problemas matemáticos

La clasificación que plantea Foong (2002); está desarrollada en dos ámbitos principales el primero de ellos son los problemas de estructura cerrada estos se caracterizan por ser bien estructurados, puesto que se componen de tareas claramente formuladas, en donde la respuesta correcta siempre puede determinarse a partir de los datos que se necesiten y que aparecen en el problema; dentro de este grupo se consideran tanto problemas rutinarios de contenido específico que se podrían solucionar en varios pasos, como problemas no

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

rutinarios basados en las heurísticas; dentro de este ámbito se manejan los problemas rutinarios en estos problemas el énfasis está en aprender la matemática para aplicarla cuando se resuelven problemas, después del aprendizaje de un tema específico y los problemas no rutinarios donde están centrados en los procesos donde ponen énfasis en la utilización de estrategias heurísticas para trabajar problemas no conocidos. El énfasis, como ya se enunció, recae en la utilización de estas estrategias. Generalmente no son específicos a un dominio o tema específico.

El segundo ámbito son los problemas de estructura abierta estos están generalmente “mal estructurados”, debido a que no tienen una formulación estándar ni son claros, esto pues faltan datos o supuestos y no hay procedimientos establecidos que garanticen llegar a una respuesta correcta este ámbito maneja tres aspectos o tipos de problemas que se describen a continuación; problemas reales aplicados: son problemas que comienzan con una situación real y se busca la matemática presente en él. Investigaciones matemáticas: actividades abiertas para explorar y disfrutar las matemáticas, brindando oportunidades para desarrollar el pensamiento creativo y divergente y problemas de final abierto corto: usados para lograr una comprensión acabada sobre un tema. Son problemas con muchas respuestas posibles y que se pueden resolver de distintas maneras.

Cuando se habla de heurísticos en Educación Matemática, generalmente, se relaciona a la enseñanza de la resolución de problemas. Esto debido a que los heurísticos podrían definirse como estrategias usadas para avanzar a la solución de un problema (Foong, 2013). Polya (1979) es uno de los pioneros en establecer esta idea, que Castro (1991) denomina dirección; esta noción se enmarca en los aportes de la Teoría de Gestalt e intentó

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

determinar unas fases que seguiría el sujeto para encontrar la solución a un problema.

Dichas fases se usaron y usan para enseñar a resolver problemas. Polya (1979) planteó una serie de fases desde el punto de vista del comportamiento del resoluto ideal, las fases propuestas por este autor son: comprensión del problema, diseño del plan, ejecución y verificación de la solución obtenida.

Las TIC

"Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, también conocidas como TIC, son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro." (ServiciosTic, 2015)

Según lo publicado en la página 25 del libro Recursos Educativos Digitales Abiertos – Colombia (Campos et al, 2012) concerniente al Ministerio de Educación Nacional y con atribución del primer Concurso Nacional de Objetos de Aprendizaje en el año 2005, se determina que: Un objeto virtual de aprendizaje se define como todo material estructurado de una forma significativa, asociado a un propósito educativo y que corresponda a un recurso de carácter digital que pueda ser distribuido y consultado a través de la Internet. El objeto de aprendizaje debe contar además con una ficha de registro o metadato consistente en un listado de atributos que además de describir el uso posible del objeto, permiten la catalogación y el intercambio del mismo.

Igualmente (Bernal y Ballesteros, 2015) indican que el OVA permite al estudiante responsabilizarse de su aprendizaje; por tanto, el docente debe estar familiarizado con la tecnología, de tal manera que fortalezca el crecimiento en el uso de las plataformas de aprendizaje, permitiendo que se mantenga el interés del estudiante por aprender y se sienta

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

motivado para participar en clase. Los nuevos estudiantes demandan nuevos profesores y nuevas técnicas de enseñanza, de ahí la necesidad que el profesorado se prepare para la aplicación de herramientas como los OVA

También, con la ayuda del uso de objetos virtuales le permite al estudiante aprender de manera autónoma, separada, en el instante y lugar que quiera; siendo así, necesario resaltar que, de acuerdo con (Alvarez, A. & Marcon G., 2011), los estudiantes de enfermería sugieren el uso de la tecnología aplicada a varios contextos de la enseñanza del cuidado, debido a los beneficios que genera no solo para el estudiante, sino también para la institución y el docente que los imparte; también, se reporta el dinamismo de las herramientas, consideradas constructivas, innovadoras y útiles para evaluar el aprendizaje en enfermería; de la misma forma el uso de un OVA puede ser empleado en las diferentes áreas del conocimiento.

“Las TIC, en especial, la de la segunda generación de la (Word Wide web (Web 2.0) impone una lógica más activa y dinámica en la comunicación entre las personas, dándole a ellas no solo el poder de acceso las informaciones con mayor rapidez, sino principalmente, de producir y co-producir nuevos contenidos de informaciones.” (Tercia Zavaglia & Bruno Gámbaro, 2011, p. 46). De acuerdo con lo afirmado anteriormente los autores consideran las TIC en especial las de segunda generación como una herramienta viva, que se ha dinamizado a través de la práctica para que las personas sean creadoras de elementos informáticos propios que sean aprovechados por ellos mismos y por los demás.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Jenkins (2008) argumenta que es justamente este aspecto de interacción y comunicación, inherente a las actuales tecnologías, que determina el poder de transformar el funcionamiento de instituciones seculares, como, por ejemplo: las escuelas. El poder que las personas tienen para producir nuevos contenidos, colaborativa y colectivamente, aliado al aumento del potencial de comunicarlos, en diferentes lenguajes y medios de comunicación, factor preponderante que potencializa el espectro cultural de la población, haciendo con que se transforme la sociedad. En consecuencia, las TIC representan un mecanismo de cambio de la sociedad a partir de las nuevas tendencias tecnológicas abiertas a las personas sin limitaciones contextuales de por medio.

Las TIC en educación

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se han convertido en uno de los pilares sobre los cuales la sociedad ha fundamentado su desarrollo; El sector educativo no es la excepción; cada vez se necesitan más personas preparadas con competencias en el manejo de las TIC dentro de los distintos ámbitos profesionales.; por ello, no puede sustraerse la incorporación de las TIC de las aulas de clase sino propiciar espacios y situaciones que permitan a los estudiantes incorporarlas en su proceso de aprendizaje Según (Bautista, 2004), uno de los indicadores de calidad de la educación en los países desarrollados tecnológicamente, es la forma en que la escuela afronta y reduce la creciente brecha digital, o división social entre quienes saben y no saben utilizar.

Según (Fandos, Jimenez Y Gonzales, 2002) la capacidad que las últimas tecnologías (sobre todo las redes) han demostrado en aspectos como la transmisión de la información y del conocimiento o hacia la comunicación ha dado pie a la idea de incorporar estos recursos

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

al proceso de formación. La incorporación de las TIC como mediadoras del proceso de aprendizaje nos lleva a valorar y a reflexionar sobre su eficacia en la enseñanza. La didáctica se ha constituido como el ámbito de organización de las reglas para hacer que la enseñanza sea eficaz. Quizás sea ésa una de las razones de asimilación con el "cómo" de la enseñanza, cuestión que ha llevado al solapamiento de ésta con la cuestión metodológica, un aspecto de la didáctica que ha sido escasamente abordado en los últimos años.

La incorporación de las TIC en el proceso de mediación y la consecuente evolución del concepto de enseñanza, fruto a su vez de una transformación social, afecta elementos como la propia organización, las características, necesidades e intereses del estudiante, el tipo de cursos y, evidentemente, la metodología y los medios técnicos que se utilizarán. El potencial para la comunicación y acceso a la información de estas herramientas nos permite un 'valor añadido' a los procesos de enseñanza-aprendizaje que, en función de su adecuación didáctica, ofrecerá la posibilidad de mejorar estos procesos.

En la medida en que las estrategias didácticas permiten formar, planificar secuencias y actividades de acuerdo con las características, intereses y necesidades de los estudiantes, la incorporación de las TIC en éstas las proveen de recursos que favorecen los procesos educativos, permiten la participación de los estudiantes, integran sus intereses y ponen al alcance de docentes y estudiantes el conocimiento acumulado, así como la posibilidad de explorar y descubrir las diversas visiones de la realidad que habitan el mundo digital.

(Cuervo, L., González, C., López, I., Bacca, J. & Garzón, K. 2018).

Educación virtual

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

La educación virtual también llamada “educación en línea”, se refiere al desarrollo de planes de enseñanza como planes de formación en el ciberespacio. En otras palabras, la educación virtual se refiere a que el cuerpo, el tiempo y el espacio no son necesarios para reunirse y establecer un encuentro de dialogo o una experiencia de aprendizaje. Sin encuentros presenciales entre profesores y estudiantes, se pueden establecer relaciones interpersonales de carácter educativo.

Desde esta perspectiva, la educación virtual es una acción dirigida ampliar el espacio de formación y establecer nuevos métodos de enseñanza basados en las TIC. La educación virtual es una forma de educación a distancia. Significa una nueva perspectiva sobre el entorno económico, social y político, así como las relaciones docentes y las necesidades de las TIC. Esta no es solo una forma extraña de transmitir información a lugares distantes, sino también una perspectiva de enseñanza completa.

Diseño instruccional

Definitivamente vivimos en la era digital. Suerte o no. Estamos en plena digitalización. Además, la pandemia ha acelerado su popularidad. En algún momento, escuché que vivimos en la "edad de piedra digital". Evidentemente, esta tendencia aumentará. En casi todas las áreas, los robots están muy cerca de nosotros. El aprendizaje automático es una de las tendencias de esta era.

Por eso creemos que la importancia o relevancia de la educación y los cursos online u offline es indiscutible e imparable. El e-learning puede ser utilizado por muchas personas, principalmente porque proporciona una barrera de entrada baja, es un modelo de negocio que puede ser utilizado por otros con conocimientos efectivos y hay pocos recursos para la

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

inversión aérea. Incluso si hay trampa en una parte. Evidentemente en el diseño didáctico de materiales digitales.

Evidentemente, una cosa es tener conocimientos o convertirse en un experto en un tema o una asignatura, y la otra es poder diseñar y desarrollar productos o elementos de aprendizaje de alta calidad. El diseño docente y el desarrollo de proyectos de educación a distancia son dos temas a los que debemos prestar atención. El propósito es claramente enseñar a las personas conocimientos específicos que sean útiles para sus intereses y metas. Dígale que "la experiencia es buena, pero no suficiente".

Para nuestro trabajo de investigación se tiene en cuenta ADDIE que es el modelo básico de DI, pues contiene las fases básicas del mismo (Belloch, 2013). ADDIE es el acrónimo del modelo, atendiendo a sus fases que están descritas a continuación:

- **Análisis.** El paso inicial es analizar el alumnado, el contenido y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas.
- **Diseño.** Se desarrolla un programa del curso deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido.
- **Desarrollo.** La creación real (producción) de los contenidos y materiales de aprendizaje basados en la fase de diseño.
- **Implementación.** Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

- **Evaluación.** Esta fase consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa.

3.3. Marco Pedagógico

Para desarrollar la propuesta de esta investigación se tiene en cuenta el modelo pedagógico institucional denominado “vivamos y disfrutemos nuestra cultura”, es un modelo humanístico socio cultural como una perspectiva educativa para promover justicia social desde un aprendizaje significativo en Ciencia, Tecnología, Valores, Arte y Deporte, también, se empleara el método polya como estrategia metodológica para dar cumplimiento al objetivo general de la investigación, además de los niveles de aprendizaje que tienen los estudiantes para el desarrollo de las actividades del objeto virtual de aprendizaje.

Método Pólya

Origen

Miller (2006) comenta que el 13 de diciembre de 1887 en Hungría nació un científico matemático llamado George Pólya. Estudió en la Universidad de Budapest; donde abordó temas de probabilidad. Luego en 1940 llegó a la Universidad de Brown en E.U.A. y pasó a la Universidad de Stanford en 1942 como maestro. Elaboró tres libros y más de 256 documentos, donde indicaba que para entender algo se tiene que comprender el problema. George Pólya investigó muchos enfoques, propuestas y teorías; su teoría más importante fue la Combinatoria.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

El interés en el proceso del descubrimiento y los resultados matemáticos llegaron en él, despertar el interés en su obra más importe la resolución de problemas. Se enfatizaba en el proceso de descubrimiento más que desarrollar ejercicios sistematizados. Pólya después de tanto estudio matemático murió en 1985 a la edad de 97 años; enriqueció la matemática con un importante legado en la enseñanza en el área para resolver problemas, dejando diez mandamientos para los profesores de matemática:

- Interés en la materia.
- Conocimiento de la materia.
- Observar las expectativas y dificultades de los estudiantes.
- Descubrir e investigar.
- Promover actitudes mentales y el hábito del trabajo metódico.
- Permitir aprender a conjeturar.
- Permitir aprender a comprobar.
- Advertir que los rasgos del problema que tiene a la mano pueden ser útiles en la solución de problemas futuros.
- No mostrar todo el secreto a la primera: dejar que los estudiantes hagan las conjeturas antes.
- Sugerir; no obligar que lo traguen a la fuerza.

“La matemática es en muchos sentidos la más elaborada y compleja de las ciencias. Es el Gran Diccionario Enciclopédico, una escala para lo místico, así como el pensamiento racional en el ascenso intelectual del hombre. Una de las mejores herramientas para las demás disciplinas científicas” (Mejías 2006, p.17)

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Etapas o clasificación del Método Pólya

“Pese a los años que han pasado desde la creación del método propuesto por Pólya, hoy día aún se considera como referente de alto interés acerca de la resolución de problemas. Las cuatro fases que componen el ciclo de programación concuerdan con los pasos descritos por Pólya para resolver problemas matemáticos” (López 2010, p.6) Macario (2006) describe que este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos. Para resolver un ejercicio, se aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta.

Para resolver un problema, se hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que se ejecute pasos originales antes para dar la respuesta. Esta característica de dar una especie de paso creativo en la solución, no importa que tan pequeño sea, es lo que distingue un problema de un ejercicio.

Sin embargo, es prudente aclarar que esta distinción no es absoluta; depende en gran medida del estadio mental de la persona que se enfrenta a ofrecer una solución, para un niño pequeño puede ser un problema encontrar cuánto es $3 + 2$. O bien, para niños de los primeros grados de primaria responder a la pregunta ¿Cómo repartes 96 lápices entre 16 niños de modo que a cada uno le toque la misma cantidad? le plantea un problema, mientras que esta pregunta sólo sugiere un ejercicio rutinario.

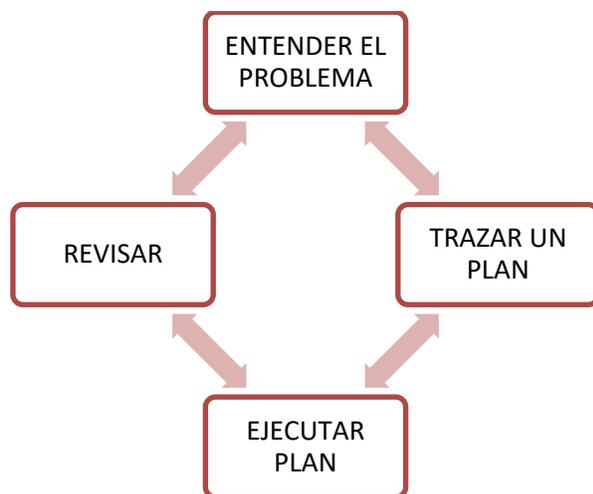
Al percibir la realidad de lo difícil que era la resolución de problemas George pólya contribuye con cuatro fases o pasos, los cuales se describen a continuación:

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

- Entender el problema Este primer paso trata de imaginarse el lugar, las personas, los datos, el problema. Para eso, hay que leer bien, replantear el problema con sus propias palabras, reconocer la información que proporciona, hacer gráficos, tablas. A veces se tiene que leer más de una vez.
- Diseñar un plan En esta etapa se plantean las estrategias posibles para resolver el problema y seleccionar la más adecuada.
- Ejecutar el plan Ya se tiene el plan seleccionado, así que se aplica. Se Resuelve el problema, monitorear todo el proceso de solución.
- Examinar la solución Luego de resolver el problema, revisar el proceso seguido. Cerciorarse si la solución es correcta, si es lógica y si es necesario, analizar otros caminos de solución.

Borragán (2006) comenta que según Pólya, en la solución de un problema los estudiantes aplican las cuatro operaciones mentales de manera flexible; esto quiere decir; que éstos pasos no se trabajan necesariamente en una secuencia lineal.

Grafica 3 operaciones mentales planteadas por Polya



Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Fuente tomada de Chavez, G (2003) Método pólya.

A pesar de que los estudios de George Pólya no son teóricos ni sistemáticos sino más bien a través de observaciones, uso de estrategias y reglas lógicas plausibles y generalizadas que guían la solución de problemas.

Niveles de Aprendizaje

Díaz (2005) comenta que no hay dos alumnos que piensen exactamente igual, es un reto para el maestro al momento de enseñar, ya que no todos aprenden al mismo tiempo y de la misma manera. Es por eso, que a medida que se aprende, se obtienen diferentes niveles de aprendizaje.

A continuación, se describen cada uno de ellos:

- Nivel de conocimiento; es cuando los estudiantes recuerdan la información, las ideas y los principios de una manera muy similar a la que se enseña.
- Nivel de comprensión; en este nivel, los estudiantes comprenden el significado del material y la información al punto que pueden repetirla con sus propias palabras.
- Nivel de aplicación; es cuando los estudiantes pueden aplicar los principios aprendidos y solucionar problemas con poca dirección.
- Nivel de análisis; en éste nivel, los estudiantes pueden pensar con lógica y pueden razonar de manera, tanto inductiva como deductivamente.
- Nivel de síntesis; es donde los estudiantes demuestran la capacidad de aplicar los principios aprendidos a nuevas ideas. Así como los inventores aplican los conocimientos científicos a nuevos productos.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

- Nivel de evaluación; es aquel en que los estudiantes aprenden a distinguir entre lo bueno y lo mejor. En todo proceso educativo, el hecho de aprender significativamente da a conocer las diferentes formas o maneras de adquirir conocimientos.

Grafica 4 Niveles de aprendizaje



Fuente tomada de Ischinger, B (2006)

El dar un papel primordial a la resolución de problemas y a la actividad de modelización tiene importantes repercusiones desde el punto de vista educativo. Sería cuanto menos contradictorio con la génesis histórica de las matemáticas, al igual que con sus aplicaciones actuales, presentar las matemáticas a los alumnos como algo cerrado, completo y alejado de la realidad.

Debe tenerse en cuenta, por una parte, que determinados conocimientos matemáticos permiten modelizar y resolver problemas de otros campos y por otra, que a

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

menudo estos problemas no estrictamente matemáticos en su origen proporcionan la base intuitiva sobre la que se elaboran nuevos conocimientos matemáticos.

Desde el punto de vista de la enseñanza de las matemáticas, las reflexiones anteriores deben concretarse a la edad y conocimientos de los alumnos. No podemos proponer los mismos problemas a un matemático, a un adulto, a un adolescente o a un niño, porque sus necesidades son diferentes.

Hay que tener claro que la realidad de los estudiantes incluye su propia percepción del entorno físico y social y componentes imaginadas y lúdicas que despiertan su interés en mayor medida que pueden hacerlo las situaciones reales que interesan al adulto.

En cuanto al razonamiento matemático debe observarse dos aspectos el primero es el razonamiento empírico-inductivo entendido como el proceso histórico de construcción de las matemáticas nos muestra la importancia del razonamiento empírico-inductivo que, en muchos casos, desempeña un papel mucho más activo en la elaboración de nuevos conceptos que el razonamiento deductivo.

Esta afirmación describe también la forma en que trabajan los matemáticos, quienes no formulan un teorema “a la primera”. Los tanteos previos, los ejemplos y contraejemplos, la solución de un caso particular, la posibilidad de modificar las condiciones iniciales y ver qué sucede, etc., son las auténticas pistas para elaborar proposiciones y teorías. Esta fase intuitiva es la que convence íntimamente al matemático de que el proceso de construcción del conocimiento va por buen camino.

La deducción formal suele aparecer casi siempre en una fase posterior. Esta constatación se opone frontalmente a la tendencia, fácilmente observable en algunas

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

propuestas curriculares, a relegar los procedimientos intuitivos a un segundo plano, tendencia que priva a los alumnos del más poderoso instrumento de exploración y construcción del conocimiento matemático y el segundo punto es la formalización y abstracción donde, desde una perspectiva pedagógica -y también epistemológica-, es importante diferenciar el proceso de construcción del conocimiento matemático de las características de dicho conocimiento en un estado avanzado de elaboración.

La formalización, precisión y ausencia de ambigüedad del conocimiento matemático debe ser la fase final de un largo proceso de aproximación a la realidad, de construcción de instrumentos intelectuales eficaces para conocerla, analizarla y transformarla.

Ciertamente, como ciencia constituida, las matemáticas se caracterizan por su precisión, por su carácter formal y abstracto, por su naturaleza deductiva y por su organización a menudo axiomática. Sin embargo, tanto en la génesis histórica como en su apropiación individual por los alumnos, la construcción del conocimiento matemático es inseparable de la actividad concreta sobre los objetos, de la intuición y de las aproximaciones inductivas activadas por la realización de tareas y la resolución de problemas particulares.

La experiencia y comprensión de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas a partir de la actividad real es, al mismo tiempo, un paso previo a la formalización y una condición necesaria para interpretar y utilizar correctamente todas las posibilidades que encierra dicha formalización.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Capítulo 4. Diseño Metodológico

4.1. Enfoque metodológico

Dentro de la investigación se busca mostrar como el diseño de un OVA puede fortalecer la resolución de problemas matemáticos, para (Alvarez-Gayou, 1999) La investigación cualitativa es el procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos, dibujos, gráficos e imágenes para construir un conocimiento de la realidad social, en un proceso de conquista-construcción-comprobación teórica desde una perspectiva holística, pues se trata de comprender el conjunto de cualidades interrelacionadas que caracterizan a un determinado fenómeno. por ello nos planteamos realizar una investigación de enfoque cualitativo ya que se busca describir un fenómeno que sucede en el aula de clase con mucha frecuencia, es la dificultad para resolver problemas matemáticos, por ello se tiene en cuenta las actitudes, habilidades y destrezas que presentan los estudiantes ante esta temática, se realizara mediante la observación y el análisis subjetivo de lo que se presenta en el aula. Es cualitativo porque no busca medir el nivel desempeño de los estudiantes, sino que desde la observación de una situación que se presenta dentro del aula de clase generar una estrategia que fortalezca el desempeño de los mismo en la resolución de problemas.

Tiene en cuenta que uno de los aspectos más importantes al momento de realizar la investigación tiene que ver estrictamente con la metodología que se aplica, pues de esto depende el asertivo desarrollo de la misma, al respecto:

4.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación que se realiza es investigación – acción dado que está basado en la posición sobre el valor intrínseco del propio conocimiento, práctica e

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

interpretación personal de la realidad con el fin de los propios actores pueden participar en el proceso de cambio personal y de organización que ayudara a mejorar la realidad que se presenta en el aula de clases frente a la resolución de problemas.

Lewin concibió este tipo de investigación como la emprendida por personas, grupos o comunidades que llevan a cabo una actividad colectiva en bien de todos, consistente en una práctica reflexiva social en la que interactúan la teoría y la práctica con miras a establecer cambios apropiados en la situación estudiada y en la que no hay distinción entre lo que se investigada, quién investiga y el proceso de investigación. (Restrepo 2005:159).

El propósito de este estudio de investigación cualitativo de tipo de investigación – acción es fortalecer el proceso de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado cuarto de educación básica primaria de la institución educativa francisco Antonio Zea en el municipio de pradera valle del cauca. Para (Hernández Sampieri, 2014) “la investigación cualitativa sirve para reconstruir realidades tal cual las interpretan los sujetos de tipo de investigación – acción” . las ventajas de emplear este tipo de investigación es que permite hacer un estudio reflexivo, donde los que participan de la investigación crean conciencia de la realidad de su contexto y adoptan procesos de cambios con el apoyo del investigador.

Como instrumento de recolección de los datos se utilizará la observación, entrevista telefónica, y guía taller del área de matemáticas. El problema de resolución de problemas puede definirse como la función para desarrollar un proceso de razonamiento lógico donde el estudiante aplica sus conocimientos matemáticos.

En este caso se busca darle significado a la resolución de problemas matemáticos, que están relacionados con situaciones de su contexto social y étnico, teniendo mayor

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

importancia la necesidad de aprender la resolución de problemas como una actividad que usara a lo largo de su vida.

El análisis de los datos se desarrolla de forma descriptiva, trabajando por categorías establecidas como variables por los objetivos específicos de la investigación, en este caso se describen dos procesos, el primero es el estado inicial de la situación problemas a la luz de los instrumentos empleados y dos la descripción de la evaluación del objeto virtual propuesto a los docentes para fortalecer su práctica pedagógica.

4.3. Línea de investigación institucional

Evaluación, Aprendizaje y docencia: esta línea de investigación busca el mejoramiento de ámbito educativo en tres aspectos y dentro de la presente investigación va a trabajar en el mejoramiento de los procesos de aprendizaje, es decir, se aporta directamente a uno de los puntos establecidos dentro de la línea “aprendizaje”, desarrollar y mejorar aprendizaje a través de la tecnología es llevar la educación a otro nivel.

Específicamente aporta una integración de las situaciones de vida cotidiana dentro de los procesos de aprendizaje de las matemáticas, específicamente la resolución de problemas dando a conocer como la implementación de las características del contexto y los diferentes grupos étnicos pueden mejorar los procesos de aprendizaje, generando un aprendizaje significativo dentro de los sujetos de investigación.

4.4. Grupo de investigación

La razón pedagógica es el grupo de investigación al que pertenece este documento, En vista de que el método de resolución de problemas trasciende la realidad de la escuela,

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

esta es considerada como el espacio de conocimiento que establece la relación entre profesores, estudiantes y conocimiento. Dado que está enfocado a los procesos académicos y de fortalecimiento escolar de los estudiantes en cuanto a la enseñanza del docente por ello se centra dentro de la didáctica en las formas como cada disciplina construye el conocimiento de manera significativa y las formas utilizadas para desarrollar dicha labor.

4.5. Instrumentos

Los instrumentos que se van a emplear en la investigación como método de recolección de información, que, aunque existen variados en este caso particular se pretende implementar guía taller para determinar un diagnóstico del proceso de resolución de problemas en los estudiantes, una entrevista telefónica a los mismos para indagar más acerca de dicho proceso y observar desde la mirada del estudiante la metodología del maestro, una entrevista al docente donde se logre describir los procesos metodológicos empleados por ellos y finalmente un grupo focalizado con los docentes para la socialización y evaluación de la pertinencia del objeto virtual de aprendizaje.

Se implementa un instrumento propio de la disciplina de matemáticas taller diagnóstico (ver anexo1), a través de un taller de ejercicios para determinar el nivel de comprensión de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, donde el objetivo del investigador es realizar una observación de los procesos de resolución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes, se realizara una bitácora de observación de los resultados, estableciendo el nivel de los estudiantes a partir del ejercicio mismo.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Se realizarán un cuestionario de entrevista telefónica a los estudiantes que se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados), dicha entrevista telefónica tendrá una duración de 30 minutos y se desarrollan 7 preguntas que integran su opinión sobre las matemáticas en general, además de los procesos de solución de problemas empleados en el taller y su opinión sobre como debería desarrollarse los problemas matemáticos. Este instrumento se ejecuta con el objetivo de conocer el proceso que realizan los estudiantes al resolver un problema matemático (ver anexo 2), además, de sus impresiones sobre la forma de resolución planteada en clase.

Se realiza una entrevista a los docentes de matemáticas de la institución específicamente será una entrevista telefónica tendrá una duración de 30 minutos y se desarrollan 7 preguntas para establecer la opinión pedagógica de ellos respecto a la forma como enseñan los procesos de resolución de problemas en el aula de clase y su opinión frente al uso de las tecnologías como estrategia educativa. (ver anexo 3) y, además, se desarrollará con ellos un grupo de enfoque donde se socializará el OVA diseñado, con el objetivo de determinar la pertinencia de los contenidos para el mejoramiento de los procesos de resolución de problemas matemáticos en los estudiantes, a partir de los resultados de este grupo de enfoque se ajustará el OVA.

4.6. Población y Muestra

El presente trabajo de investigación se realiza en institución educativa Francisco Antonio Zea sede Berlin, jornada tarde, ubicado en el barrio Berlin en la calle 3 con calle 4 esquina barrio el Berlin. Esta institución tiene la jornada mañana y tarde, constituida por

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

niveles de preescolar y primaria con un número total de 150 estudiantes. Esta sede cuenta con un salón por grado, desde preescolar hasta quinto de primaria y metodologías flexibles. Las asignaturas que se imparten de acuerdo con el Sistema Institucional de Evaluación (SIE) son: matemáticas, español, ciencias naturales, ciencias sociales, religión, ética, inglés, artes, educación física y tecnología; cumpliendo con lo establecido según la norma. La población en la que se centra la investigación son los estudiantes de grado cuarto compuesto por 24 estudiantes, los estudiantes del grupo oscilan desde los 9 a los 14 años de edad.

La muestra se toma el 70 % del grupo total de estudiantes del salón de cuarto que corresponde a 17 estudiantes pertenecientes al grupo, que serán participes de todas las actividades planteadas en la investigación y de quienes se aplican los instrumentos mencionados.

4.7. Fases de investigación

Fases	Descripción	Resultado
1	<ul style="list-style-type: none">Identificar los procesos de enseñanza- aprendizaje en los estudiantes del grado 4 respecto del pensamiento matemático en resolución de problemas.	Implementar la guía taller a los estudiantes. Identificar el proceso de aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes mediante entrevista telefónica los mismos y los procesos

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

		<p>de enseñanza que implementan los docentes a través de una entrevista telefónica realizada a ellos.</p> <p>Reconocer las experiencias frente a las fortalezas y oportunidades de mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Analizar los resultados de los instrumentos aplicados.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer una estrategia didáctica para la comprensión en la resolución de problemas en el área de matemáticas. 	<p>examinar las diversas teorías entorno las estrategias didácticas empleadas en el aula para el desarrollo de los</p>

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

		procesos de aprendizaje de los estudiantes.
	<ul style="list-style-type: none"> • validar objeto virtual de aprendizaje a los docentes del área de matemáticas de la institución educativa francisco Antonio Zea. 	<p>Presentar al departamento de matemáticas el objeto virtual de aprendizaje a través de un grupo de enfoque.</p> <p>Realizar ajustes al objeto virtual de aprendizaje.</p>

Capítulo 5. Resultados

Análisis e interpretación de datos cualitativos: Taller práctico, Entrevistas, bitácora de registro de grupo de enfoque.

Para el análisis e interpretación de los datos cualitativos se escogieron diferentes categorías atendiendo los dos temas principales planteados en la investigación: procesos de aprendizaje de las matemáticas y la resolución de problemas (o procesos de aprendizaje en la resolución de problemas matemático y OVA). En cada categoría se discriminaron una serie de subcategorías respondiendo a indicadores aportados por los

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

distintos instrumentos y vinculados directamente con los temas principales seleccionados de antemano, tal como se detallan en la Tabla 1, lo cual nos permitirá hacer manejable el cúmulo de información recogida durante la investigación y presentar los resultados en función de los objetivos propuestos.

Tabla 1 Sistemas de fases, categorías y sub categorías

Fase 1-Análisis descriptivo		
Objetivo específico 1		
categoría	código	subcategorías
Proceso de aprendizaje de la matemática.	PAM	Pensamiento matemático
		Resolución de problemas

Fase 2-análisis descriptivo		
Objetivo específico 2 y 3		
categoría	código	subcategorías
Modalidades en educación	ME	Educación virtual
		Objeto virtual de aprendizaje

Fuente Elaboración propia

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

En lo que respecta a la presentación de los resultados e interpretación de la guía taller práctico, entrevistas, matriz de valoración, bitácora de registro de grupo de enfoque, haremos el análisis desde la perspectiva de las diferentes categorías adentrándonos en las respectivas subcategorías definidas tal como se especifican a continuación.

Tabla 2 Definición de sub categorías.

Proceso de aprendizaje de la matemática. PAM	
SUBCATEGORIA	DEFINICION
Pensamiento matemático.	<p style="text-align: center;">El pensamiento matemático es aquello que existe a través de la actividad intelectual. Se trata del producto de la mente nacido de los procesos racionales del intelecto o de las abstracciones de la imaginación. el pensamiento matemático está íntimamente relacionado con la capacidad de pensar y trabajar en términos numéricos empleando el razonamiento lógico. (Pérez, J y Gardey A. 2014)</p>
Resolución de problemas	<p style="text-align: center;">En el ámbito de las matemáticas, se entiende la resolución de problemas matemáticos (RPM) como la interpretación de una información dada y el análisis de los datos para alcanzar una respuesta aceptable o al menos afianzar las bases para una o más alternativas posibles (Cawley y Miller, 1986).</p>
Modalidades en educación. ME	

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

SUBCATEGORIA	DEFINICION
Educación virtual	la educación virtual, también llamada “educación en línea”, se refiere al desarrollo de programas de formación que tienen como escenario de enseñanza y aprendizaje el ciberespacio. (MEN. S.f.)
Diseño instruccional	Proceso de analizar, diseñar y desarrollar materiales digitales de aprendizaje, centrado en el estudiante, a objeto de alcanzar objetivos personales u organizacionales perfectamente definidos, es decir, Se trata de diseñar y desarrollar materiales de aprendizaje, en línea, o digitales para alcanzar un objetivo. (ITMadrid, 2019)

Fuente elaboración propia

Fase 1- análisis descriptivo de los datos objetivo específico 1

Para dar inicio al análisis de datos recogidos vamos a desarrollar las categorías mencionadas en el apartado anterior

Proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática. PEAM

Para el análisis de esta categoría se tiene en cuenta la guía taller desarrollada por los estudiantes en casa, junto con las entrevistas realizadas a los estudiantes y docentes respecto del pensamiento matemático y sus impresiones en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas y la resolución de problemas matemáticos.

De los aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje y resolución de problemas matemáticos emplearemos la siguiente tabla donde los resultados de la guía taller

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

diagnostica se presentan descritos en 4 categorías como proceso entregado para resolver los problemas (ver anexo 1), además se presentan divididos en tres grupos según la forma en la que se desarrolló dicho proceso de resolución, se emplea el símbolo + como evidencia de que se la existencia de ese punto del proceso en los resultados entregados por los estudiantes y – en los casos donde no se evidencie el proceso, los resultados obtenidos en la guía taller son:

Tabla 3. Resultados de guía taller de los estudiantes de grado cuarto.

		RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS, EJERCICIOS ESCRITOS			
		LECTURA	ANALISIS	OPERACIÓN	RESPUESTA
PROCESO DE RESOLUCION DE PROBLEMAS POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES	GRUPO 1	+	-	+	-
	GRUPO 2	+	-	-	+
	GRUPO 3	-	-	+	-

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados presentados por los estudiantes en el taller.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Como se observa en la tabla 1 se hace una descripción de los resultados que se hallaron al revisar la guía taller: se aplicaron 6 situaciones problemas en la guía taller el primer grupo se ve que leyeron el problema porque usaron los valores que existen en el ejercicio, pero no analizaron bien el problema. Además, no hay evidencia que hayan respondido. El segundo grupo anoto los datos proporcionados por la situación problema planteada y escribió un numero como respuesta, pero la respuesta fue incorrecta, no hubo evidencia de análisis, ni evidencia de las acciones que realizaron para resolver el problema en el tercer grupo, solo se observó una operación y el valor numérico, no correspondía a los datos del problema. Dados los resultados se puede decir que es difícil para los estudiantes comprender el problema, es decir, no realizan el proceso de razonamiento y no reconocen el lenguaje matemático empleado en el problema.

Basado en lo anterior, vamos a observar las respuestas de las entrevistas, los estudiantes describen la matemática como un área del conocimiento que es de su agrado, durante la entrevista se visualiza en expresiones como:

- si me gusta, porque aprendo mucho y lo puedo usar día a día...
- es buena y me gusta.
- la uso a diario para ver la hora e ir a la tienda...

Lo anterior demuestra que los estudiantes tienen una gran motivación por el área matemáticas y emplean los conocimientos que adquieren en su diario vivir; cuando se les pregunta por la actividad desarrollada es notoria una incomodidad en el desarrollo de la actividad, específicamente de la resolución de problemas, dado que los estudiantes emplean expresión de preocupación en la dificultad para el desarrollo del ejercicio, se expresan con

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

preocupación de que las situaciones problema que desarrollaron en la guía era difícil, esto se observa en las expresiones:

- Me parece difícil porque muchas veces no entiendo
- más o menos porque hay algunos que son difíciles otros no
- A veces fácil y a veces difícil

Ante estas expresiones se puede observar que los estudiantes encuentran difícil en la mayoría de las veces el proceso de resolver un problema matemático, por ellos se les pregunto el motivo por el cual los problemas les parecieron difíciles, buscando encontrar la razón por la que no lograron desarrollarlos adecuadamente, se realizaron dos preguntas específicas, la primera fue el proceso o paso a paso para resolver los problemas y la segunda fue que parte de este proceso les parece más difícil, al revisar las respuestas a la primera pregunta hay una alta similitud en los procesos de resolución que realizan los estudiantes, es decir, coinciden en que leen el problema, realizan una operación y esto les da una respuesta como se observa a continuación:

- Primero leí y entendí más o menos, después lo volví a leer tres veces, entendí, hice la operación y di la respuesta.
- En mi mente lo resolví y pensé en mi mente los datos y luego hice la operación y escribí la respuesta
- copie el problema, busque las preguntas, hice las operaciones y luego mande la respuesta

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

pero se encuentra una notoria diferencia en el procesamiento de la información, en algunos casos no hay un análisis, ni proceso de comprensión de la información del problema, unos pocos tuvieron en cuenta la pregunta para buscar la solución al problema, esta situación refleja una notoria dificultad de la comprensión del enunciado, además, no hay una clara identificación de los datos para acceder a la respuesta. La segunda pregunta confirma esta hipótesis cuando los estudiantes expresan que la mayor dificultad que encuentran al momento de resolver el problema es que no entienden o comprenden los que dicen, como se refleja en sus respuestas:

- son difícil no puedo porque no lo entiendo
- porque algunos no entiendo, porque cuando las hago leo y no entiendo
- me parece muy difícil para entender
- no sabía cómo era el problema no entendía que debía hacer

Es entonces la falta de comprensión la causa del bajo desempeño de los estudiantes, en la resolución de problemas; determinado por el poco lenguaje matemático que conocen los estudiantes, esta situación se detectó cuando al formular las preguntas de la entrevista fue necesario usar palabras sencillas para explicar algunas de ellas.

Cabe resaltar que el proceso de enseñanza empleado por los docentes para la resolución de problemas es diferente, en cada caso solicitan la lectura, el análisis y la búsqueda de una solución al problema matemático, pero no se evidencian estrategias para la comprensión del mismo. Es así como lo mencionan los docentes los proceso a seguir para la resolución de un problema matemático son:

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

- Siempre se debe partir de lo que el estudiante conoce o pre saberes que trae y con ello se van armando situaciones cotidianas que involucran el pensamiento matemático en la solución de problemas.
- Análisis de la lectura identificación de la situación y búsqueda de la solución
- Procesos prácticos y de aplicación a la vida cotidiana.
- Realizar una lectura al problema. Recurrir a la teoría que nos ayuda a resolver el problema. Buscar su posible aplicación

De manera que el proceso está determinado por los docentes de la institución, y emplean diferentes elementos didácticos en el desarrollo de la clase y como apoyo ante las dificultades que presentan los estudiantes a la hora de responder, pero sus estrategias didácticas no han sido efectivas dentro del desarrollo del proceso de resolución de problemas, desde la comprensión e interpretación del enunciado del problema, la organización y especificación de los datos del problema y el procesamiento de dichos datos.

Fase 2 – Análisis descriptivo objetivos específicos 2 y 3

Para dar continuidad al análisis de los resultados conforme al esquema desarrollado en este análisis descriptivo se tendrán en cuenta los objetivos específicos 2 y 3, donde el objetivo específico numero 2 busca establecer una estrategia didáctica para la comprensión en la resolución de problemas en el área de matemáticas y mirar la correlación con el tercer objetivo específico que requiere validar el objeto virtual de aprendizaje a los docentes del área de matemáticas de la institución educativa francisco Antonio Zea en la siguiente categoría.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Modalidades de Educación – ME

Para determinar el diseño creado dentro del OVA como una modalidad de educación que integra no solo una herramienta virtual sino una estrategia didáctica para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de grado cuarto.

Para ello se tiene presente las bases teóricas, los antecedentes y la opinión de los docentes de la institución frente al objeto virtual creado. Se realiza un grupo focal con los docentes de la institución que junto a la fundamentación teórica dan una visualización del mismo en la siguiente tabla se presenta el resumen de las apreciaciones hechas por los docentes frente a la socialización del objeto virtual.

Tabla 4 apreciación del grupo focal

OVA “La isla de los problemas”

Criterios	Entes Evaluadoras	Docentes de la institución
<i>Innovadora.</i>		Los cambios en los métodos de enseñanza, se transforman en modo interactivo, utilizando imágenes, colores y letras de diferentes tipos y tamaños para mantener a los estudiantes interesados.
<i>Motivadora.</i>		El uso de estrategias de juego para realizar diversas actividades puede aumentar el entusiasmo de los niños.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

<i>Estructuradora de la realidad.</i>	Puede resaltar algunos esquemas y organizar ideas de formas sencillas para comprender mejor diferentes aspectos del tema trabajado.
<i>Formativa.</i>	Ayuda a orientar, promover y organizar la enseñanza provocando diversos comportamientos psicológicos en los niños, regulando así el tipo de aprendizaje que se produce.
<i>Solicitadora u Operativa</i>	Organiza las diferentes experiencias de aprendizaje
<i>Evaluadora</i>	Ofrece intercambio re respuestas y acciones con alumnos y maestros
<i>Aplicación del diseño instruccional</i>	
<i>Como herramienta de trabajo</i>	Facilita la explicación al estudiante y provee del proceso de enseñanza para fortalecer la resolución de problemas.
<i>Como estrategia didáctica.</i>	Establece 3 niveles de estrategia que permiten observar los pre-saberes, adquirir nuevos conocimientos y aplicarlos en diferentes entornos.

Como se puede ver en la tabla anterior los docentes se mostraron muy asertivos en la socialización del diseño instruccional proyectándolo como una herramienta que pueden implementar dentro del aula de clases que busca fortalecer los procesos de aprendizaje de los estudiantes en cuanto la resolución de problemas matemáticos.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

El diseño instruccional está basado en los 5 pasos que presentan polya para la resolución de problemas y ayuda al estudiante a mejorar su desempeño académico frente a la resolución de problemas de acuerdo a la edad de los estudiantes y los diferentes niveles de aprendizaje, que se encuentran incluidos dentro de las estrategias didácticas que presenta la propuesta cabe mencionar que debido al estado de emergencia solo se logró desarrollar la socialización del OVA con los docentes.

Frente a las teorías del aprendizaje se puede decir que el diseño instruccional cumple con el desempeño de generar aprendizaje desde las estrategias pre- instruccionales dado que le permite al estudiante desarrollar aprendizaje mientras demuestra lo que sabe acerca de los temas tratados.

En cuanto a los antecedentes en el caso de Aguilar (2014) que empleo también el método Polya para la resolución de problemas, pero desde la herramienta virtual geogebra que trae actividades listas para la implementación como tal el método polya no se encuentra presente en un diseño creado por el autor, Marcos (2008) empleo el método polya para el desarrollo de la geometría, también estas investigaciones realizadas por Mojica y Gutiérrez(2017) precisan la implementación del software JAMAT5 como estrategia didáctica para la resolución de problemas matemáticos este software presenta múltiples experiencias a los estudiantes en los diferentes contenidos del área de matemáticas.

Los anteriores referentes dieron gran aporte a la propuesta ayudando a dar ideas en el esquema que se desarrolló dentro del diseño instruccional, también se tiene en cuenta que las estrategias, contenidos temáticos fueron desarrollados a partir de la fundamentación

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

teórica de esta investigación donde podemos reconocer que el diseño del OVA permite trabajarse como estrategia de enseñanza pero también de aprendizaje que referidas por Alonso-Tapia(1997) le ayuda al docente a promover y facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes y a su vez los estudiantes pueden reconocer, aprender y aplicar la información y/o contenido dentro de el en este caso el paso a paso de cómo resolver un problema.

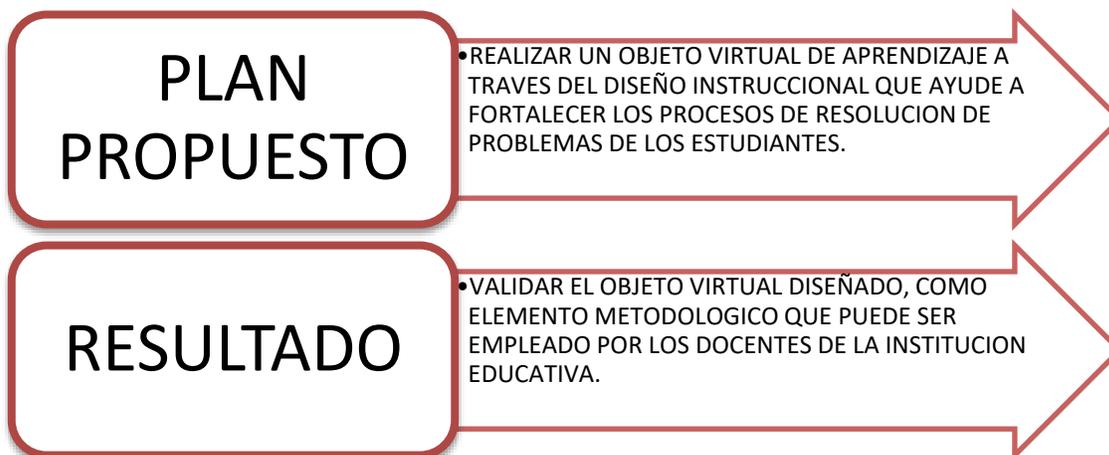
En lo expresado por los docentes el diseño instruccional es una herramienta de apoyo para fortalecer el proceso de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos dado que dan un paso a paso pautado de cada parte del proceso y lleva desde el primer momento al estudiante a desarrollar una práctica y posteriormente una aplicación de los conocimientos aplicados.

Capítulo 6. Propuesta

Para el desarrollo de la investigación en el aula el OVA diseñado se denominó: “La isla de los problemas”, que partió de la caracterización del contexto escolar de la Institución Educativa Francisco Antonio Zea y fue pensada, diseñada y desarrollada para los niños y niñas de grado cuarto de primaria; para lo cual se apoya en el manejo de la imagen: los dibujos, esquemas, imágenes y juegos acordes, por un lado con los etapas que maneja el método polya en 1979 y por otro con las necesidades de los estudiantes y principalmente la metodología del docente, se desarrollara el objeto virtual en exlearning ya que es una plataforma de fácil accesibilidad, no requiere en su totalidad conexión a internet. A continuación, se presenta el plan de acción para el desarrollo de la propuesta

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Grafica 5 Plan de acción de la propuesta



6.1. Título

La Isla de los Problemas

6.2. Justificación

Este diseño instruccional se crea con el fin de ayudar a los docentes y estudiantes grado cuarto de primaria de la institución educativa Francisco Antonio Zea a fortalecer los procesos de resolución de problemas en el área de matemáticas, así desarrollar habilidades y destrezas necesarias para resolver correctamente un problema matemático.

Se considera pertinente la implementación de una propuesta pedagógica innovadora en la Institución Educativa; dirigida a estudiantes de grado cuarto para fortalecer en ellos el proceso aprendizaje de las matemáticas y la resolución de problemas, mediante la utilización de una herramienta digital dado que los resultados en pruebas saber no han sido favorables y además, teniendo en cuenta que según su percepción las pruebas saber no revisten un grado alto de dificultad más sin embargo los resultados contradicen esta

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

afirmación lo que significa que hay dificultad en la forma de abordar la situaciones problemáticas que se presentan.

Ante la dificultad de los padres de familia por adquirir equipos tecnológicos debido a su nivel socioeconómico

6.3. objetivos de la propuesta

6.3.1 Objetivo General

- Implementar el método polya a través de estrategias didácticas que permitan fortalecer la resolución de problemas matemáticos.

6.3.2. Objetivos Específicos

- Generar estrategias de identificación, interpretación y organización de datos.
- Determinar la incógnita del problema matemático
- Establecer las operaciones y respuestas correctas a un problema matemático
- Diseñar ejercicios prácticos para aplicar lo aprendido

Para el desarrollo y diseño del objeto virtual de aprendizaje (OVA) se realizó siguiendo los lineamientos de la metodología ADDIE del sistema de diseño instruccional, este método consta de 5 fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Como el objetivo principal de esta investigación es diseñar el objeto virtual de la metodología ADDIE se emplearán solo las tres primeras categorías.

Fase 1 análisis

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Según la ADDIE el objetivo de esta fase es analizar a los estudiantes, contenidos, espacios y entorno educativo, así como sus necesidades formativas (Belloch, 2013). En esta fase se buscó caracterizar la población e identificar los procesos de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes y docentes de la institución.

Población

El proyecto se realizó con los estudiantes del grado cuarto de la sede Berlín, el cual cuenta con 24 estudiantes 11 niñas y 13 niños, con edades entre los 8 y 13 años de edad, de un estrato socioeconómico bajo (estratos 1 y 2).

Entorno educativo

La institución educativa Francisco Antonio Zea se encuentra ubicada en la ciudad de pradera en departamento del valle del cauca, la sede Berlín se encuentra situada en el barrio Berlín fundado en el año 1959. El barrio fue por varios años territorio de invasión debido al desplazamiento por violencia de personas del choco y buenaventura, poco a poco se estableció como barrio.

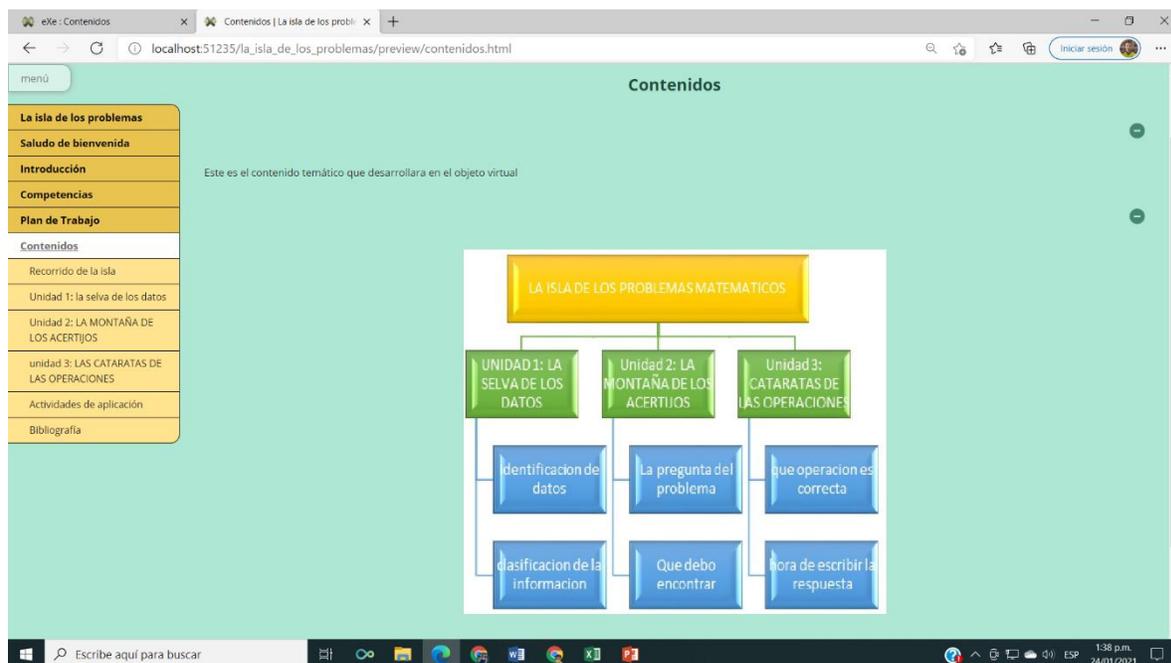
La sede cuenta con algunos recursos tecnológicos como son computadores portátiles y tabletas en la sala de informática que es de uso exclusivo de los estudiantes. Los computadores tienen conexión a internet por medio de wifi y la conexión por lo general es estable. La sala de informática de la institución educativa, cuenta con 30 computadores, cada grupo puede acceder a la sala una hora a la semana y 55 tabletas que son empeladas dentro y fuera de la sala. La sala cuenta con video proyector y equipo de audio.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Fase 2 diseño del OVA

El OVA se diseñó teniendo en cuenta la pertinencia y las necesidades reales de los estudiantes para la comprensión y solución de problemas matemáticos en coherencia con los lineamientos y estándares básicos de competencias del MEN y las competencias manejadas por las pruebas SABER en el área de matemáticas. Se realizó un programa (contenido) siguiendo el enfoque pedagógico de la estrategia de resolución de problemas de Polya adaptada a las necesidades del estudiante y a fin a las variables de programación para el diseño del objeto virtual del aprendizaje.

Grafica 6 contenido temático del OVA



Fuente creación propia

Para el desarrollo de estos contenidos se estableció un desarrollo de las temáticas en la resolución de problemas haciendo del OVA un paso a paso de las etapas de resolución de

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

problemas de polya, en cada unidad se describen dichas etapas. La intención es que el OVA sea un apoyo metodológico al docente que fortalezca en los estudiantes el proceso de resolución de problemas.

Fase 3 Desarrollo

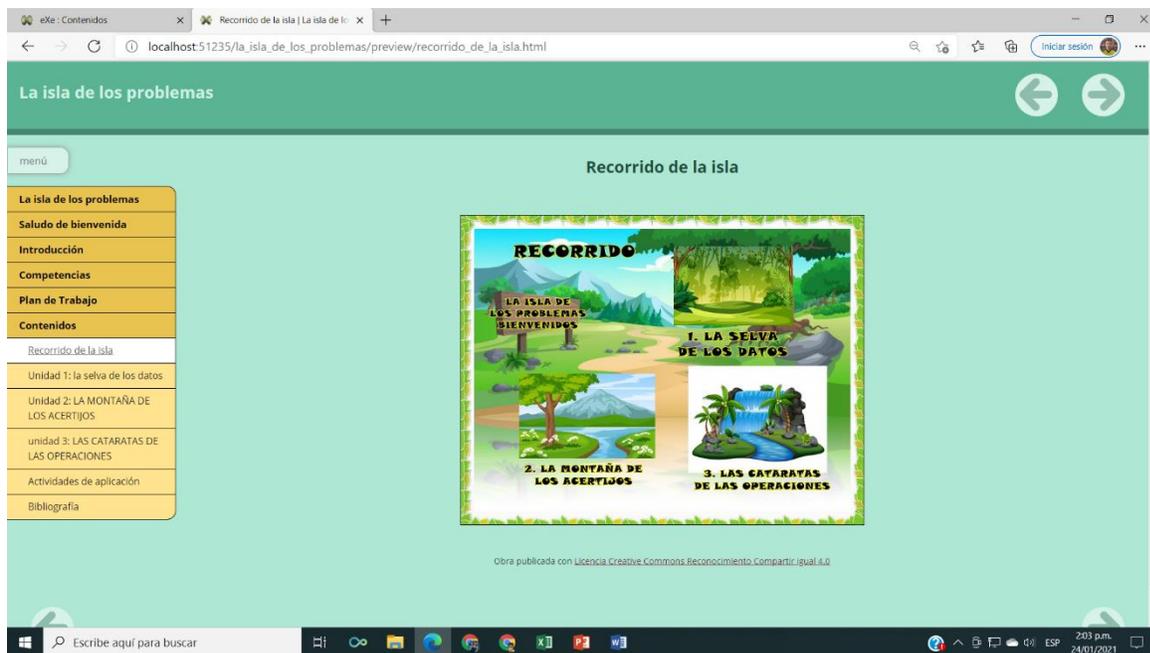
Esta fase responde a la construcción del OVA para la resolución de problemas matemáticos, en el desarrollo de este se empleó ex- learning como base para el diseño dado que puede ser empleado de manera online y offline, donde se puede instalar en los computadores o tabletas de la institución o emplearla en línea a través del link https://0nvfpuzlrhqzuq6otvynuww-on.driv.tw/OVA/la_isla_de_los_problemas/

La navegación del OVA se realizó de manera lineal, los estudiantes navegan de manera secuencial del paso de una unidad temática a otra, la cual lleva paso a paso el proceso de resolución de problemas desarrollado desde un ambiente costero determinado por los paisajes de la costa pacífica, dentro de este OVA los estudiantes será llevados a explorar y cumplir retos, por ello se les denomina como aventureros y se establecen tres unidades temáticas dentro de la isla de los problemas de terminadas así:

- Unidad 1: La selva de los datos: en esta unidad se trabaja el paso 1 de las pautas de resolución del método polya que es “entender el problema”
- Unidad 2: La montaña de los acertijos: presenta los pasos 2 y 3 presentas las pautas 2 y3 del método polya que son “preparar un plan y ejecutar el plan”
- Unidad 3: La catarata de las operaciones: por último, se maneja el paso 4 de las pautas de polya “examinar la respuesta”

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Grafica 7 presentación de unidades temáticas



Estrategias didácticas implementadas en el OVA

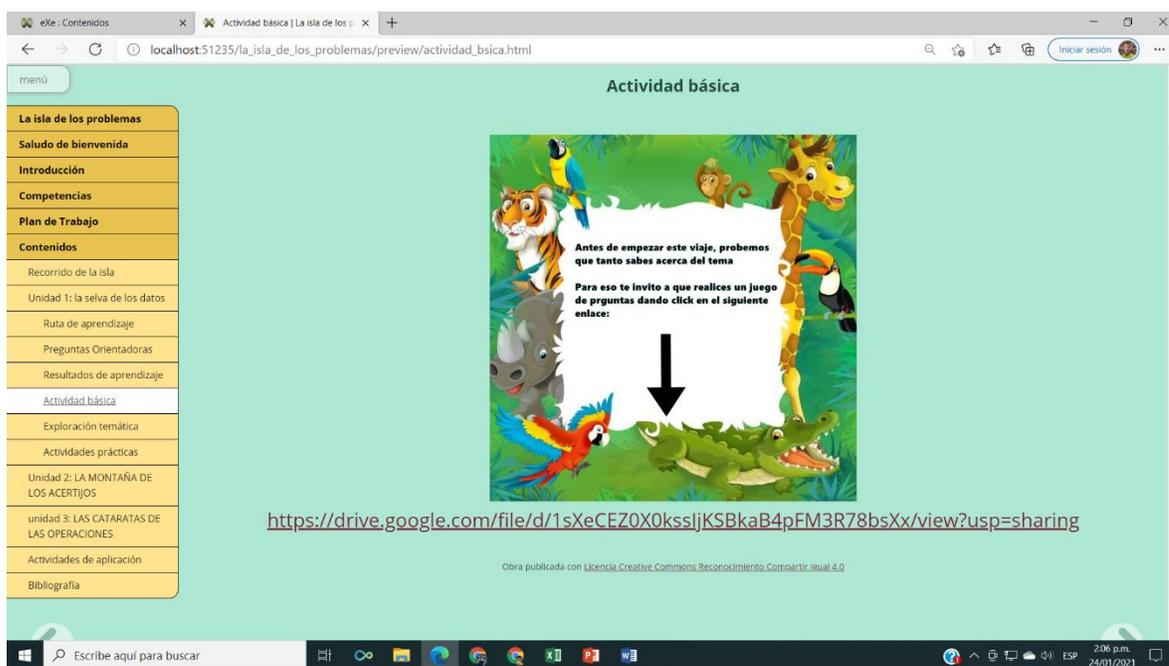
Para desarrollar esta propuesta se plantea trabajar 3 tipos de estrategias didácticas planteadas por Díaz Y Hernández (1999) que portan tanto a los procesos de enseñanza como de aprendizaje como lo sugería Alonso-Tapias (1997) citado por Díaz y Hernández (1999) y cuyas estrategias están descritas a continuación.

Estrategias pre-instruccionales: para estas estrategias que buscan establecer los conocimientos previos de los estudiantes, se plantea trabajar un juego de preguntas de múltiples opciones con única respuesta, donde se indaga acerca de los conceptos que tiene el estudiante sobre el tema trabajado en la unidad.

Se empleó juego de preguntas desarrollado en power point y se estableció enlace de google drive para acceder al juego

Grafica 8 Actividad básica ingreso a juego de preguntas

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4



Dentro del juego se implementan hipervínculos que lleven al estudiante al resolver las preguntas el sistema dirige al estudiante a la asignación de respuesta correcta o seguir intentando permitiéndole reconocer sus conocimientos y aprender aquellos que desconoce.

Grafica 9 muestra interna del juego de preguntas



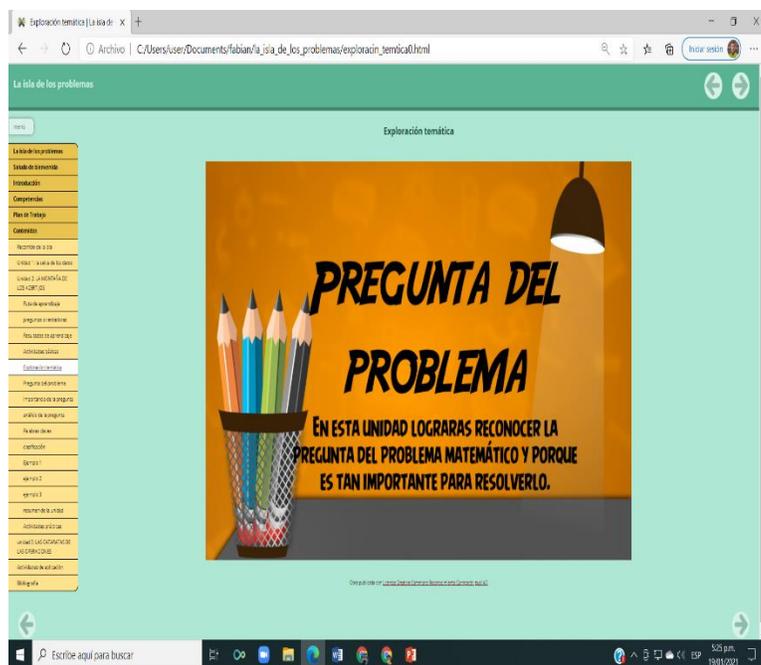
Estrategias co-instruccionales: que

se establecen para afianzar y propiciar el conocimiento de los estudiantes, por ello se

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

trabaja diferentes presentaciones en PowerPoint donde se explicarán y darán conceptos de los temas de las diferentes unidades, con ejemplos y actividades prácticas sobre cada tema. Dentro de la unidad se explica al estudiante el tema a desarrollar, además, en cada aspecto se mostrarán diferentes ejemplos de solución según la temática, también se incluirán pequeñas prácticas similares a los ejemplos. Al final de cada unidad temática se solicita al estudiante realizar un resumen de conocimiento que adquirió en sus propias palabras y una actividad practica del tema tratado.

Grafica 10 inicio de exploración temática

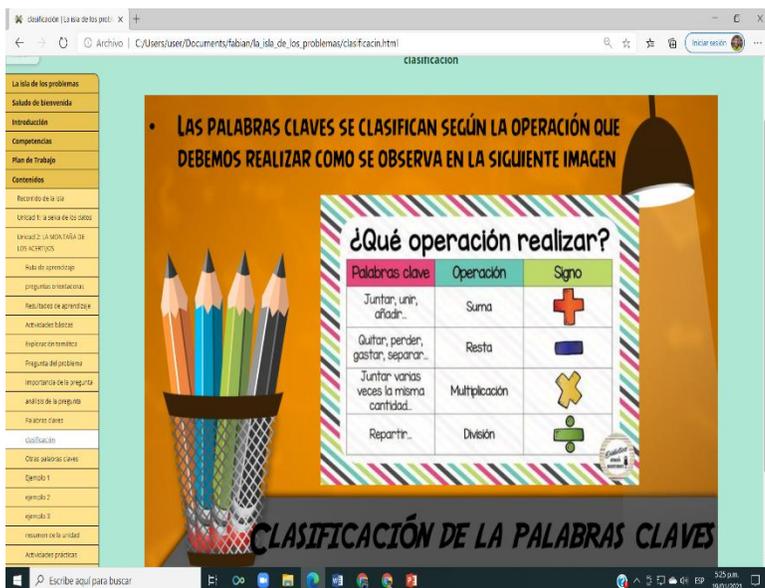


Aquí se muestra la presentación del tema que se va a trabajar en la unidad el estudiante puede navegar en el o volver en caso de que requiera leer nuevamente la explicación.

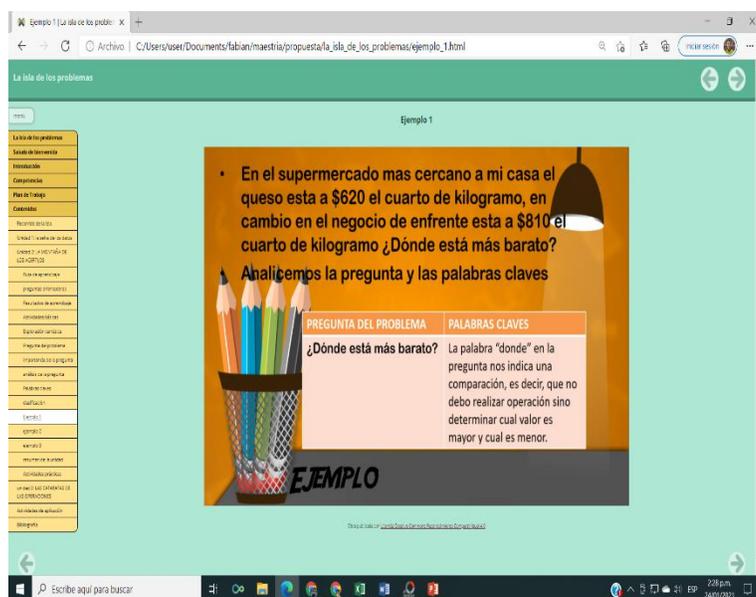
Grafica 11 pautas explicativas con gráficos dentro del OVA

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

En este aspecto se presentan imágenes y gráficos que permiten relacionar la teoría con elementos conocidos por los estudiantes como lo son los símbolos gráficos que representan las operaciones



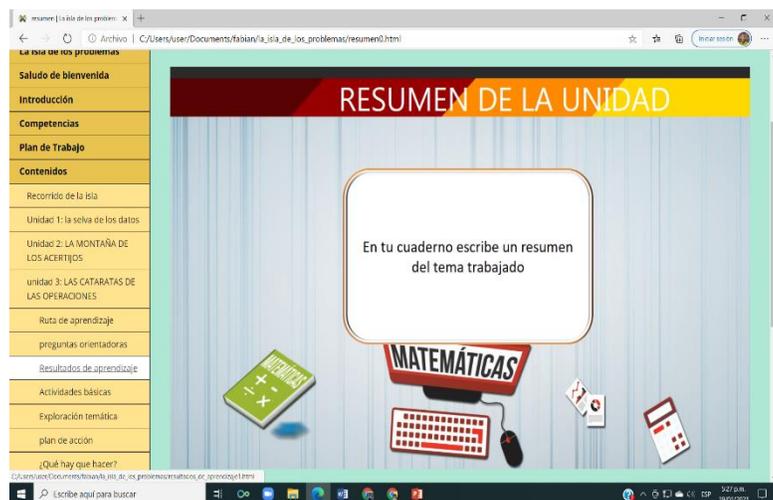
Grafica 12 Ejemplos explicativos dentro del OVA



Después de las explicaciones del tema se detallan ejemplo de cómo desarrollar en la practica el tema tratado

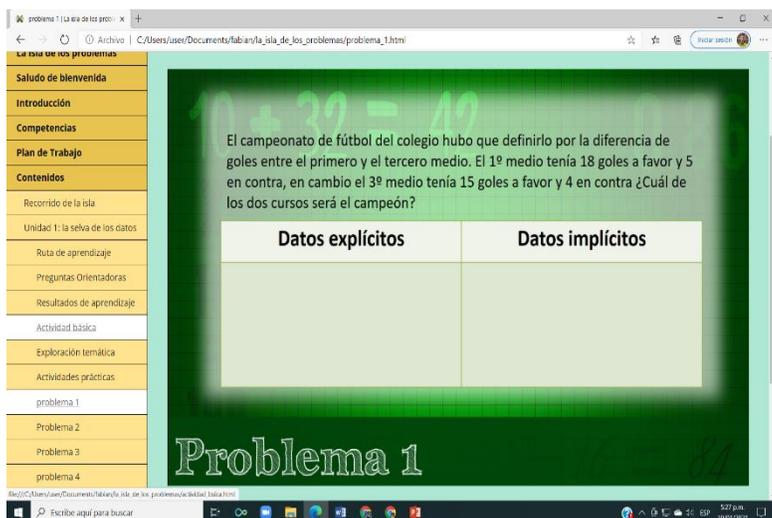
Grafica 13 Actividad individual para el estudiante

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4



Terminada la exploración temática se solicita al estudiante realizar un resumen de lo aprendido en la unidad

Grafica 14 Muestra de actividad practica

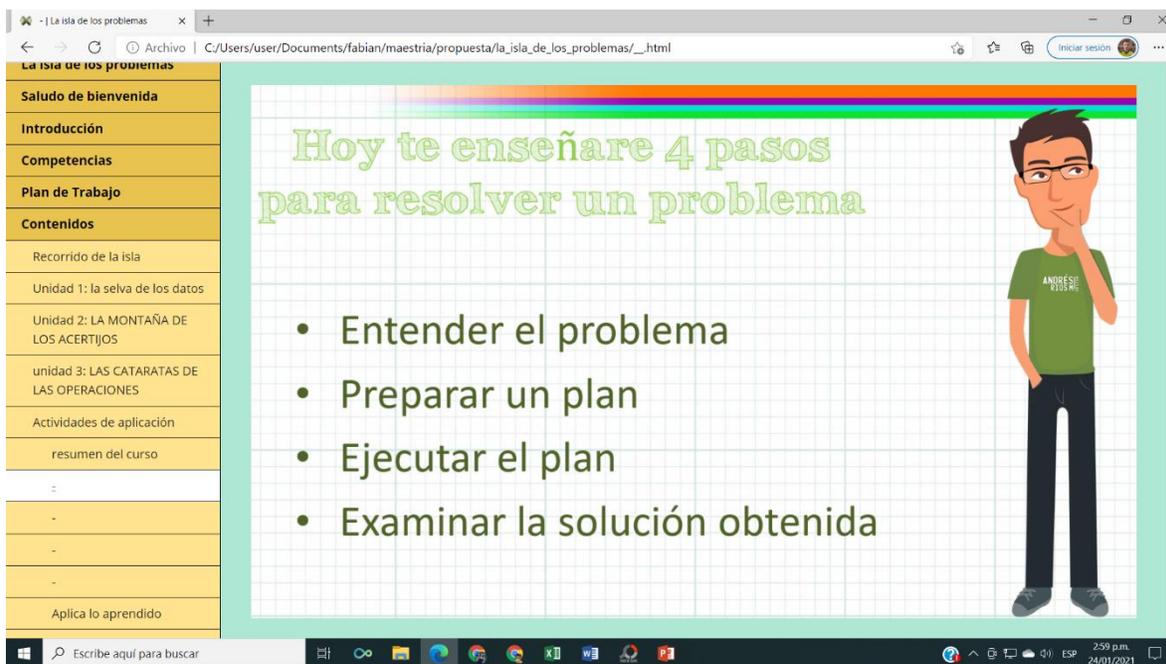


Se plantean actividades prácticas a los estudiantes donde puedan aplicar los conceptos aprendidos en la unidad

El OVA cuenta con un resumen de toda la temática trabajada en el mismo y allí se muestran claramente como cada unidad desarrolla l

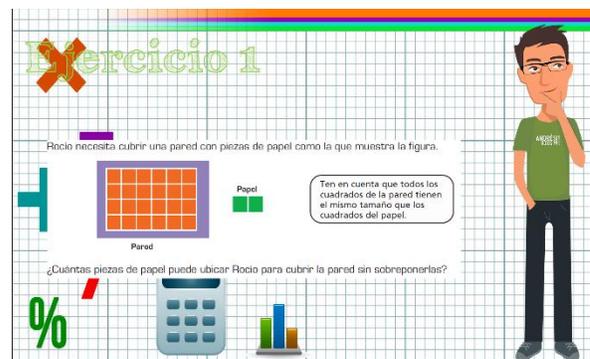
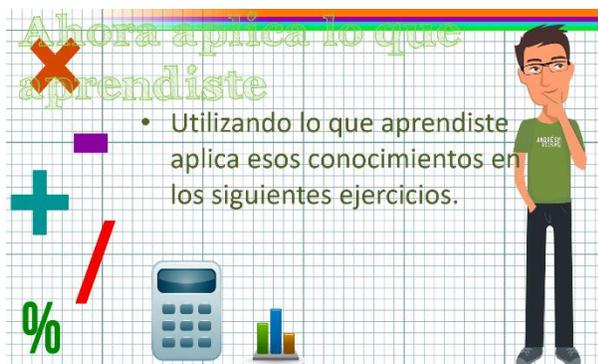
Grafica 15 Repaso o Retroalimentación temática

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4



Estrategias pos-instruccionales: que establecen una aplicación de los conocimientos adquiridos en el desarrollo de las unidades, estas se desarrollaran en actividades de aplicación empleando problemas tomados de las pruebas saber que integran diferentes tipos de problemas matemáticos que lleven situaciones con operaciones básicas, estadística y conceptos básicos de geometría

Grafica 16 Muestra de Actividades de aplicación



Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Capítulo 7. Conclusiones

En el presente trabajo se buscó diseñar un objeto virtual que ayudara a los estudiantes a fortalecer la resolución de los problemas matemáticos utilizando la estrategia de resolución de problemas de Polya, de esta manera a través del uso de la herramienta por parte de los docentes hará que el estudiante logre solucionar los problemas y mejorar la comprensión de los mismos.

Se identificaron los procesos de enseñanza – aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos desde el desempeño de los estudiantes en una actividad practica y posteriormente una entrevista realizada a los mismos, estableciendo una necesidad de enseñar al estudiante una metodología de resolución adecuada, además con el desempeño de los estudiantes y la entrevista a los docentes se ve la necesidad de establecer criterios metodológicos que permita el desarrollo de los procesos de resolución de problemas.

Pasando a la comprensión de textos se puede denotar que los estudiantes aseguran haber comprendido las situaciones presentadas en la prueba diagnóstica y de verificación, haberlas analizado y desarrollado. Sin embargo, las evidencias en el instrumento es distinta ya que los resultados obtenidos en la prueba, muestra que su comprensión de textos continúa siendo débil.

De acuerdo con los vacíos conceptuales, nos encontramos con que los estudiantes tienen habilidad para resolver problemas que se trabajan en el aula y en la cotidianidad, sin embargo no manejan una decuada estructura o proceso de resolucion. Finalmente, en los resultados de método y estrategias que los estudiantes emplean para la resolución de problemas, se evidencia que presentan debilidad para tratar de emplear representaciones o

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

el paso a paso en las situaciones, debido a que constantemente cuentan con apoyo del docente no solo en acompañamiento sino en ayudas visuales, limitando así su individualidad para resolver situaciones.

Es ahí donde Aliant (2010) menciona a Piaget donde define “el aprendizaje como un proceso que mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia y la enseñanza como aquello que debe proveer las oportunidades y materiales para que los niños aprendan activamente” (Aliant, aliant Universidades, 2010) era necesario entonces ante la problemática presentada pensar en una estrategia que responda a la necesidad educativa.

Dicha estrategia se planteó para desarrollarla desde las TIC pensando en generar una estrategia metodológica que los docentes puedan implementar en el aula y además que integre diferentes estrategias de aprendizaje para los estudiantes; todas en vía a desarrollar un aprendizaje significativo basado desde el descubrimiento y la experiencia del estudiante con la herramienta gráfica.

La literatura internacional ha puesto en evidencia la necesidad de aportar a la formación de profesores de tal manera que integren tecnologías sin caer en el instrumentalismo tecnológico que impida que el profesor utilice las TIC con una intencionalidad definida para favorecer los procesos de enseñanza en el aula. Para atender a esta necesidad algunas investigaciones se han enfocado en el diseño de instrumentos que aporten criterios para valoración de recursos tecnológicos en el aula.

Durante la planeación para establecer la estrategia didáctica dentro del objeto virtual de aprendizaje se tomó la metodología de polya de 1979 para el desarrollo del contenido que se va a implementar en el diseño, además, se precisó lo dicho por Negrete en el 2010 de

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

determinar el contenido teniendo en cuenta las características de los estudiantes a los cuales se les presentaría el objeto virtual en el futuro como son: las características generales de los estudiantes, el dominio del contenido curricular, el objetivo pedagógico del mismo.

Para la estructuración de dicho contenido se tiene en cuenta los niveles de aprendizaje que debe manejar el estudiante para desarrollar el proceso de resolución de problemas planteado por Díaz en el 2005, estableciendo que haya conocimiento que lleve a la comprensión para una aplicación y análisis de la situación, con actividades que impulsen a los estudiantes a elevar estos procesos a nivel de sintetizar lo aprendido y evaluarlo para darle utilidad en la vida diaria.

Una vez establecida la estrategia didáctica se presentó a los docentes de la institución el OVA permitiéndoles visualizar en su totalidad los contenidos e intenciones del mismo, se encontró una gran acogida de la herramienta, expresando que la implementación metodológica de la estrategia de resolución de problemas dispuesto en el OVA le permitirá al estudiante reconocer los elementos de un problema más allá de la aplicación sistemática de algoritmos matemáticos, los cuales en muchos casos pierden sentido cuando el estudiante no los puede aplicar en la solución de una situación Problemática.

Es importante resaltar que el OVA diseñado se diferencia de otros creados para trabajar la resolución de problemas matemáticos, como los presentados en los antecedentes de esta investigación, porque se fundamenta en enseñar el proceso de la resolución de problemas matemáticos, paso a paso, dando pautas claras al estudiante de lo que debe hacer al momento de resolver una situación problema en el área de matemáticas. Un caso es el de

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Alayo en el 2015 quien creó un EVA en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de física buscando que sea la práctica repetitiva de los ejercicios que instruyan a los estudiantes en su mejoramiento, también Domínguez y Obregon en el 2017 emplearon la herramienta web 2.0 para mejoramiento de procesos de sumas y multiplicaciones dentro de las situaciones problema, a través del teléfono celular.

Esto demuestra, que cuando pensamos en el fortalecimiento del proceso de resolución de problemas planteado en el OVA este se basa en el aprendizaje del proceso de resolución desde el análisis del enunciado, la clasificación de los datos, además, de tener claridad en la incógnita del problema para establecer que en el proceso de resolución de problemas no siempre es necesario una operación algorítmica, sino un análisis claro de la información y la incógnita; esto quiere decir que busca emplear la información para la solución de la incógnita.

El diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) puede disminuir la problemática detectada pues permite al estudiante interactuar de forma dinámica, motivante, y autónoma, al tiempo que al trabajar diferentes métodos: visuales y concretos estimula el aprendizaje atendiendo a las diferencias cognitivas presentes en los estudiantes.

Por ello podemos determinar que se logró cumplir con el objetivo y la pregunta de la investigación a modo de conclusión se puede decir que el contenido diseñado en el objeto virtual cumple con la función de fortalecer la resolución de problemas matemáticos iniciando desde la interpretación y comprensión del mismo y el desarrollo de un proceso completo de pensamiento para la resolución de problemas.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

recomendaciones

Para el presente trabajo investigativo se presentan las recomendaciones para investigaciones futuras de dar continuidad en el desarrollo de las estrategias didácticas para el mejoramiento de los procesos de aprendizaje en la matemática en las diferentes temáticas.

A los docentes en general, que se abran a la posibilidad del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como apoyo a su labor en el proceso enseñanza - aprendizaje.

Que como orientadores del proceso educativo de sus estudiantes, creen estrategias que permitan dar cuenta de los saberes previos que poseen sus estudiantes sobre los diferentes conceptos que son indispensables para solucionar el problema planteado.

Propicie en sus estudiantes actitudes afectivas y emocionales que contribuyan a que el proceso de enseñanza aprendizaje movilice el análisis, reflexión y comprensión de la situación problemática a resolver.

Implementen en las aulas estrategias pedagógicas que permitan descubrir las dificultades que presentan sus estudiantes en la resolución de problemas aritméticos; reflexionar sobre ellas y buscar estrategias que superen dichas dificultades e implementar estrategias mediadas por las TIC para promover el aprendizaje autónomo en los estudiantes.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Referencias

- Aguilar, B. (2014). *Resolución de problemas matemáticos con el Método de Polya mediante el uso de Geogebra en primer grado de secundaria*. monterrey: tecnologico de Monterrey.
- Alayo, J. M. (2015). *El entorno virtual de aprendizaje en el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas de Física de estudiantes del tercer grado de secundaria de una institución educativa particular de Lima*. Lima: Pontificia Universida Catolica del Peru.
- Aliant. (2010). aliant universidades. *Formacion de gran alcance*, 1-2.
- Aliant. (4 de 4 de 2010). *aliant universidades*. Obtenido de aliant universidades:
http://online.aliat.edu.mx/adistancia/TeorContemEduc/U4/lecturas/TEXTO%20%20SEM%204_PIAGET%20BRUNER%20VIGOTSKY.pdf
- Aliant. (04 de 04 de 2010). aliant Universidades. *formacion de gran alcance*, 1. Obtenido de aliant universidades:
http://online.aliat.edu.mx/adistancia/TeorContemEduc/U4/lecturas/TEXTO%20%20SEM%204_PIAGET%20BRUNER%20VIGOTSKY.pdf
- Alvarez, A. & Marcon G. (2011). Virtual Learning Object for the Simulated Evaluation of Acute Pain in Nursing Students. *Revista Latino-Am Enfermagem*, 229-37.
- Alvarez-Gayou, J. (1999). *Investigación cualitativa*. Hidalgo: Universidad Autonoma del estado de Hidalgo.
- Ana Garcia, J. R. (2007). Exploración de la zona de desarrollo próximo: comparación entre dos tecnicas. *PSIC - Revista de Psicologia da Vetor*, 151-158.
- Antolínez, J. C. (2012). *Desarrollo e implementación de una estrategia metodológica para potenciar el aprendizaje en astronomía, con ayuda del uso de las TIC, para*

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

estudiantes del colegio distrital Veintiún Ángeles. palmira: Universidad Pedagógica Nacional.

Bautista García-Vera, A. (2004). Calidad de la educación en la sociedad de la información. *Revista Complutense de Educación*, 15, (2), 509-520

Belloch, c. (23 de Julio de 2013). *universitat do valencia*. Obtenido de universitat do valencia: <https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA4.wiki?7>

BELLOCH, Consuelo. (2013) Diseño Instruccional. Unidad de Tecnología Educativa (UTE). Universidad de Valencia. Recuperado de <http://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA4.pdf>

benito M, c. o. (2013). *estrategia para el uso de las tic mediante un plan de mejoramiento en la institucion educativa nuevo bosque*. cartagena de indias: universidad del tolima instituto de educacion a distancia.

Bernal y Ballesteros. (2015). Metodología para la construcción de objetos virtuales de aprendizaje. *sophia*, 6.

Borragán, S. (2006) Descubrir, investigar, experimentar, iniciación a las ciencias. España: Secretaría General de Educación.

Brandsford, J. y Stein, B. (1986). Solución IDEAL de problemas. Guía para mejor pensar, aprender y crear. Madrid: Labor.

Cardenas y Gonzalez. (2016). *ESTRATEGIA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DESDE LOS POSTULADOS DE POLYA MEDIADA POR LAS TIC, EN ESTUDIANTES DEL GRADO OCTAVO DEL INSTITUTO FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS*. Bogota: universidad Libre de Colombia.

Cardoza, D. R. (2014). *DESARROLLO DE COMPETENCIAS COMUNICATIVAS EN INGLÉS MEDIADAS POR LAS TIC DE UN GRUPO DE ESTUDIANTES ENTRE LOS 12 Y 15 AÑOS DEL COLEGIO LITECOM DEL MUNICIPIO DE JAMUNDÍ, VALLE DEL CAUCA*. Jamundi: pontificia universidad javeriana de cali.

Carrera, B. (2001). Vygostky: enfoque socio cultural. *Educere*, 41-44.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

- Castro, E (2008). Resolución de problemas: ideas, tendencias e influencias en España. En R. Luengo, B. Gómez, M. Camacho y B. Lorenzo (Eds.), Investigación en Educación Matemática XII (pp. 113-140). Badajoz: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM).
- Collete, J. P. (1998). *Enseñanza de la matemática*. barcelona: Modesto Arrieta.
- Colom, A., Sureda, J., & Salinas, J. (1988). *Tecnología y medios educativos*. barcelona : Cincel-Kapelusz.
- Cockcroft, W. H. (1985). Las matemáticas sí cuentan: informe Cockroft. Madrid: MEC-Labor.
- Cuervo, L., González, C., López, I., Bacca, J. & Garzón, K. (2018). Sociedad del conocimiento, revolución educativa y transformaciones de los paradigmas del modelo educativo. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 2(3), 108-124. doi: <http://dx.doi.org/10.15658/rev.electron.educ.pedagog18.09020308>
- Díaz, E. (2005) Enfoques de aprendizaje y niveles de comprensión. Colombia: Universidad de Córdoba.
- Díaz Barriga, A. (2010). El enfoque de las competencias en la educación. ¿una alternativa o un disfraz de cambio. *En perfiles Educativos.*, 118.
- Dominguez y Obregon. (2017). *CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO 5 EN EL CONTEXTO DE LAS NOCIONES DE ÁREA Y PERÍMETRO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS CON LA MEDIACIÓN DE GEOGEBRA*. Cali: Universidad Icesi.
- Educacion/vida, e. t. (6 de diciembre de 2019). *periodico el tiempo*. Obtenido de periodico el tiempo: <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/razones-de-por-que-colombia-no-mejora-en-las-pruebas-pisa-440052>
- Estella, R. M. (26 de noviembre de 2019). *concepto de*. Obtenido de concepto de: <https://concepto.de/aprendizaje-2/#ixzz6JX1tHT84>

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

- Fandos, Jimenez Y Gonzales. (2002). estrategias didacticas en el uso de las tecnologias de la informacion y la comunicacion. *Accion Pdagogica vol. 11*, 28-39.
- FAZ. (2005). *proyecto educativo institucional" institucion educativa Francisco Antonio Zea"*. pradera: Institucion educativa Francisco Antonio Zea.
- FAZ. (2019). *PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL "VIVAMOS Y DISFRUTEMOS NUESTRA CULTURA"*. PRADERA: FAZ.
- Flores, Avila, Rojas, saez, Acosta y Diaz. (2017). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS*. chile: Universidad de Concepcion.
- Foong, P. Y. (2002). The Role of Problems to Enchance Pedagogical Practices in the Singapore Mathematics Classroom. *The Mathematics Educator*, 6(2), 15 – 31.
- GARCÍA, Ana (2007): Tecnología educativa. Muralla. Madrid
- Garc'ia, Francisco & Gértrudix, Manuel & Gértrudix Barrio, Felipe. (2011). Actas del II Congreso Internacional Sociedad Digital (Vol. 1).
- Godino, J. D. (2004). FUNDAMENTOS DE LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICA PARA MAESTROS. *didactica de la matematica para maestros*, 22.
- Gómez, P. y Carulla, C. (s. f.). Innovación curricular en pre-cálculo y la potenciación de estrategias en la resolución de problemas. Extraído el 18 de agosto de 2007 de <http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/GomezP98-2059.PDF>
- Gutierrez, A. R. (2015). *Desarrollo de una estrategia pedagógica basada en el uso de herramientas de la web 2.0 para el aprendizaje significativo de la matemática en una Institución Educativa de Palmira*. Palmira: Universidad Nacional de Colombia.
- Howard, G. (2001). *estructuras de la mente: Teorias de las inteligencias multiples*. New York: fondo de Cultura Economica.
- Jaramillo y Quintero. (2014). *DESARROLLO DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE FUNDAMENTADO EN LA LÚDICA QUE ESTIMULE EL*

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

PENSAMIENTO ALEATORIO EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO Y QUINTO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL HORMIGUERO.

Cali: Universidad Santiago de Cali.

JENKINS, H. (2008) *Cultura da Convergência*, São Paulo: Editora Aleph.

Macario, S. (2006) *Matemáticas para el siglo XXI*. Talca, Chile: Universitat Jaume I.

Marcos, G. (2008). *un modelo de analisis de competencias matematicas en un entorno interactivo*. Rioja: universidad de la Rioja.

MEN, m. d. (2018). *siempre dia e*, 6-9.

mep, m. d. (2017). *CREACIÓN. tecno aprender*, 2-44.

Miller, V. (2006) *Razonamiento y aplicaciones*. México, S.A.: Pearson Matemático.

Mojica y Gutierrez. (2017). *EFECTOS DEL USO DEL SOFTWARE EDUCATIVO JASMAT5 PARA FORTALECER LA COMPETENCIA DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL PENSAMIENTO NUMÉRICO EN ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO*. BARRANQUILLA: UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC.

Monereo, C. (1997). *La construcción del conocimiento estratégico en el aula*. En M^a.L. Pérez Cabaní, *La enseñanza y el aprendizaje de estrategias desde el currículum* (pp. 21-34). Gerona: Horsori.

Monereo, C. (2001): *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Grao. Negrete, J.A. (2010). *Estrategias para el aprendizaje*. México: LIMUSA.

Mora, D. M. (2016). *los videos como activadores de juicios de la autoeficiencia en un ambiente de aprendizaje para docentes sobre el uso de la TIC*. Bogota : universidad Pedagogica Nacional.

Muñoz, I. C. (2014). *Resolución de problemas matemáticos con apoyo de recursos didácticos virtuales usando un teléfono inteligente, con alumnos de 5° de una escuela pública rural de Colombia*. Cali: Tecnológico de Monterrey.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

NCTM. (2003). Principios y Estándares para la Educación Matemáticas. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

Niebles y Sarmiento. (2015). *RECURSO EDUCATIVO DIGITAL ABIERTO PARA FAVORECER LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICOS DE ENUNCIADO VERBAL MEDIANTE LA COMPRENSIÓN LECTORA EN TERCER GRADO*. barranquilla: Universidad de la costa CUC.

Osorio, c. (2015). *INCIDENCIA DEL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN – TICS EN EL DESEMPEÑO DOCENTE EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA CÓRDOBA - ZONA RURAL DEL DISTRITO DE BUENAVENTURA*. CALI: UNIVERSIDAD SAN BUENAVENTURA.

Puig, L. (1996). Elementos de resolución de problemas. Granada: Comares.

Ramirez. (2012). *introduccion a la psicologia*. Jaen: ujaen.

Rico, c. A. (2011). *DISEÑO Y APLICACIÓN DE AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EL GRADO DÉCIMO DE LA I.E. ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO DE LA CIUDAD DE PALMIRA*. palmira: Universidad Nacional de Colombia.

Rodriguez, M. L. (2011). La teoría del aprendizaje significativo: una revisión aplicable a la escuela actual. *investigacion, innovacion Educativa y socioeducativa*, file:///C:/Users/user/Downloads/Dialnet-LaTeoriaDelAprendizajeSignificativo-3634413.pdf.

Sanchez, J. K. (2018). *RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON OPERACIONES BÁSICAS DE FRACCIONARIOS A PARTIR DE LA IMPLEMENTACIÓN DE OBJETOS VIRTUALES BASADOS EN PÁGINAS INTERACTIVAS DE USO LIBRE*. MANIZALES: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES.

ServiciosTic. (8 de abril de 2015). *aprende en linea*. Obtenido de universidad de antioquia: <https://aprendeonline.udea.edu.co/lms/investigacion/mod/page/view.php?id=3118>

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Tobon, s. (2010). *Formación integral y competencia, Pensamiento Complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogota: ECOE.

Vaello J. (2009). El profesor emocionalmente competente. Un puente obre aulas turbulentas. Colección Desarrollo personal del profesorado. Barcelona: Editorial Graó

Villareal, G. (2019). *Caracterización del uso de la tecnología, por profesores y alumnos, en resolución de problemas abiertos en matemática en el nivel de secundaria*. Barcelona: Universidad de Barcelona.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Anexos

Anexo1: guía taller en clase.

TALLER EN CLASE

Este taller se establece con el fin de observar la forma de resolución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes del grado y así establecer los niveles de comprensión de los mismos. Los resultados serán registrados en la bitácora de observación. Esta actividad responde al objetivo específico de la investigación: Identificar los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes del grado 4 respecto del pensamiento matemático en resolución de problemas.

AREA: MATEMATICAS

GRADO CUARTO DE PRIMARIA

OBJETIVO: resolver problemas matemáticos de multiplicación y división.

Resolución de problemas

¿CÓMO SE RESUELVE UN PROBLEMA?

Lee atentamente la siguiente información para que la uses al resolver los problemas que se presentan en la actividad de clase.

RECOMENDACIONES:

- Leer el problema tantas veces como sea necesario, hasta entenderlo a cabalidad.
- Organizar los datos que nos permitirán resolver el problema.
- Emplear las operaciones que nos lleven a la solución del problema.
- Dar respuesta clara a lo que exige el problema.

CUADRO PARA RESOLVER PROBLEMAS:

DATOS	OPERACIONES
Aquí se detallan los datos que nos permitirán resolver el problema.	Aquí se efectúan las operaciones necesarias.
RESPUESTA	Aquí se responde con claridad lo que nos pide el problema.

ACTIVIDAD DE CLASE

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

En tu cuaderno plantea y desarrolla los siguientes problemas. Empleando el cuadro anterior para resolver los problemas.

1. Para un candelabro se necesitan 3 velas. Si compro 7 cajas de candelabros y cada una de ellas posee 12 candelabros, ¿cuántas velas se necesitó para todos los candelabros?
2. Al asistir a una fiesta observé que había 345 personas que comieron durante toda la noche un total de 24 bocaditos cada una. ¿Cuántos bocaditos se consumieron en la fiesta?
3. En el colegio de Rosita hay 39 aulas, en cada aula hay 9 ventanas y 2 puertas que se deben limpiar. ¿Cuántas cosas en total se deben limpiar?
4. Al ir de paseo, Pedro contó 90.820 personas que iban en grupos de 9. ¿Cuántos grupos habían?
5. Cuando Yesenia se mudó de casa, observó que en el lugar donde vivía había 27.945 personas. Si en una manzana viven 8 personas, ¿cuántas manzanas conforman el lugar donde vive Yesenia?
6. En una fábrica hay 10.000 latas de atún, en una caja caben 5 latas. ¿Cuántas cajas se necesitan?

Anexo 2: entrevista inicial a estudiantes.

ENTREVISTA A ESTUDIANTES

Esta entrevista se realiza con el fin de conocer la opinión y sentir de los estudiantes de grado 4 frente a la resolución de problemas matemáticos y establecer los parámetros de resolución que poseen. Esta actividad responde al objetivo específico de la investigación: Identificar los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes del grado 4 respecto del pensamiento matemático en resolución de problemas.

FECHA:

NOMBRE DEL

ESTUDIANTE:

OBJETIVO: conocer los procesos de aprendizaje de la matemática de los estudiantes, específicamente la resolución de problemas matemáticos.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

Apreciados niños la presente entrevista se realiza para desarrollar una investigación para un estudio de maestría, de la cual ustedes serán partícipes, de antemano agradezco su participación y solicito responder cada pregunta con sinceridad.

1. ¿Te gusta la matemática?

2. Piensa en las actividades que realizas a diario ¿en cuántas usas la matemática para resolver situaciones?

3. En el ejercicio de resolución de problemas que realizaste ¿Cómo resolviste los problemas? ¿explica?

4. En el ejercicio de resolución de problemas que realizaste ¿cuál problema se te dificultó resolver? ¿Por qué?

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

5. ¿Qué proceso de resolución utilizaste para resolver los problemas?

6. Cuando resuelves problemas de matemáticas ¿es fácil o difícil para ti?

7. ¿Cómo te gustaría que fueran los problemas de matemáticas para resolverlos más fácilmente?

Anexo 3: entrevista inicial al docente

ENTREVISTA A DOCENTE DE AULA

Esta entrevista se realiza con el fin de conocer la opinión de la docente en resolución de problemas matemáticos y establecer los parámetros de resolución que poseen sus estudiantes. Esta actividad responde al objetivo específico de la investigación: Identificar los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes del grado 4 respecto del pensamiento matemático en resolución de problemas.

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

FECHA:

NOMBRE DEL

DOCENTE:

OBJETIVO: Explorar los procesos y desempeños de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, desde la perspectiva del docente.

Apreciada docente la presente entrevista se realiza para desarrollar una investigación para un estudio de maestría, de la cual usted y sus estudiantes serán participes, de antemano agradezco su participación y solicito responder cada pregunta con sinceridad.

8. ¿A sus estudiantes les agrada la clase de matemática?

9. ¿Qué estrategias utiliza para enseñar la resolución de problemas a sus estudiantes?

10. ¿Qué dificultades encuentra en el proceso de resolución de problemas de sus estudiantes?

Objeto virtual de aprendizaje para fortalecer la resolución de problemas en los estudiantes del grado 4

11. ¿Qué estrategias alternas utiliza cuando se les dificulta a sus estudiantes realizar el proceso de resolución de problemas en el área de matemáticas?

12. ¿usa problemas contextualizados al entorno de sus estudiantes para trabajar este tema?

13. Si emplea las TIC ¿cree usted que podría mejorar el rendimiento de sus estudiantes en resolución de problemas matemáticos?

14. ¿Qué tanto conoce de la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza?
