

**Ambiente virtual de aprendizaje para el fortalecimiento de las competencias relacionadas
con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno de
postprimaria de la Institución Educativa Rural Vijagual**

Julián Ricardo Quintero Padilla

Asesora

Zuly del Carmen Castillo Yeneris

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela Ciencias de la Educación – ECEDU

Maestría en Educación

2025

Dedicatoria

A Jesucristo y a Nuestra Señora.

Valoré mucho tu

apoyo en este proceso.

nuestro logro hoy se consolida. Sí,

es nuestro, porque

Salomé y

Samuel también estuvieron presentes

ayudándome; ver sus sonrisas siempre me motivaron.

Agradecimientos

A Jesucristo y a Nuestra Señora, por darme la vida, la salud y el bienestar necesario para finalizar este proyecto y alcanzar otro logro profesional.

A mi esposa Vanessa, que siempre ha elogiado mi forma de escribir. Gracias por leerme, escucharme, orientarme, aconsejarme y estar ahí desde el principio hasta el final.

A mis hijos, los SaSa Brothers, quienes me esperaron todos esos días que estuve leyendo y escribiendo.

A mi madre Margaret y mi padre Luis Jesús, que estuvieron pendientes de este proceso y sé que se enorgullecen de mi labor como maestro.

A la profe Zuly Castillo, por confiar en mi trabajo. Gracias por los mensajes de motivación y las enseñanzas compartidas en cada asesoría.

A cada tutor de la UNAD que, en algún espacio de formación, contribuyó con la construcción de nuevos aprendizajes; aquí se vieron reflejados.

Resumen

La finalidad del presente trabajo investigativo fue diseñar un AVA para promover la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno de postprimaria de la I.E. Rural Vijagual. Se adoptó un enfoque cualitativo de alcance descriptivo, siguiendo ocho fases, desde la planeación hasta las conclusiones. En la planeación, se identificaron los inconvenientes que presentan los estudiantes para resolver problemas matemáticos, derivadas de las secuelas del trabajo en casa durante la pandemia y de las limitaciones relacionadas con la mediación tecnológica en los procesos de aprendizaje. Asimismo, existe la necesidad de implementar estrategias de enseñanza contextualizadas al entorno rural. Por tanto, se estableció una base teórica que fundamentó y dio pertinencia al proyecto. En la ejecución, se aplicaron encuestas a 13 estudiantes, entrevistas a la totalidad del grupo muestral (13 estudiantes y 3 docentes) y la estrategia Evaluar para Avanzar, analizando la información mediante tabulación y triangulación de datos mediante el uso del instrumento Atlas.ti. El análisis de la información mostró que los estudiantes requieren incorporar recursos digitales para acceder a entornos de aprendizaje más dinámicos y accesibles, junto con la mediación docente que oriente y ajuste los procesos a sus necesidades. Además, se constató que no planifican estrategias para la resolución de problemas matemáticos, y que los docentes emplean rutas propias, sin seguir modelos definidos por autores como Pólya, De Guzmán o Schoenfeld. En respuesta, se diseñó un ambiente virtual compuesto por seis sesiones de aprendizaje, con guías y rúbricas, implementado en la plataforma Chamilo, adaptando herramientas y recursos digitales a los objetivos propuestos. Este ambiente integra la metodología Blended Learning, se contextualiza en las labores del entorno rural, proporciona estrategias para abordar problemas matemáticos desde el método de Pólya. Además, combina la evaluación formativa y la, sumativa y fomenta tanto el trabajo individual como el trabajo

colaborativo. El proyecto constituye un aporte relevante para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y, de esta manera, robustecer las competencias matemáticas en contextos rurales a través del uso pedagógico de entornos virtuales.

Palabras clave: AVA, Educación Matemática, Resolución de Problemas, Postprimaria Rural.

Abstract

The purpose of this research was to design a Virtual Learning Environment (VLE) to promote the solving of mathematical problems among eighth- and ninth-grade lower secondary students at Institución Educativa Rural Vijagual. A qualitative approach with a descriptive scope was adopted, following eight phases from planning through to conclusions. In the planning stage, the difficulties students face when solving mathematical problems were identified, derived from the consequences of home-based learning during the pandemic and from limitations related to technological mediation in learning processes. Likewise, the need to implement teaching strategies contextualized to the rural environment was established, and a theoretical framework was developed to support and justify the project. During implementation, surveys were administered to 13 students, interviews were conducted with the entire sample group (13 students and 3 teachers), and the *Evaluar para Avanzar* strategy was applied; the information was analyzed through data tabulation and triangulation using Atlas.ti software. The analysis showed that students need to incorporate digital resources in order to access more dynamic and accessible learning environments, together with teacher mediation to guide and adjust the processes to their needs. Furthermore, it was found that they do not plan strategies for mathematical problem solving, and that teachers follow their own pathways without adhering to models proposed by authors such as Pólya, De Guzmán, or Schoenfeld. In response, a virtual environment was designed, consisting of six learning sessions with guides and rubrics, implemented on the Chamilo platform, adapting digital tools and resources to the proposed objectives. This environment integrates the Blended Learning methodology, is contextualized in rural work activities, and provides strategies to address mathematical problems using Pólya's method. In addition, it combines formative and summative assessment and fosters both

individual and collaborative work. The project represents a significant contribution to strengthening the teaching and learning of mathematics and, in this way, to enhancing mathematical competencies in rural contexts through the pedagogical use of virtual environments.

Keywords: VLE, Mathematics Education, Problem Solving, Rural Post-Primary Education.

Tabla de contenido

Introducción	15
Planteamiento del Problema	18
Descripción del Problema de Investigación	18
Justificación.....	21
Objetivos	23
Objetivo General.....	23
Objetivos Específicos	23
Marco Referencial.....	24
Antecedentes de la Investigación	24
<i>Antecedentes Internacionales</i>	24
<i>Antecedentes Nacionales</i>	26
<i>Antecedentes Locales</i>	28
Marco Teórico y Conceptual.....	31
Currículo e Innovación	31
Didáctica de las Matemáticas	35
TIC en Educación	39
Marco Legal	43
Ley 115 de 1994	43
Decreto 1860 de 1994.....	44

Lineamientos Curriculares de Educación Matemática	44
Estándares Básicos de Competencias Matemáticas.....	45
Ley de protección de datos personales	46
Marco Contextual.....	48
Diseño metodológico	50
Metodología de la Investigación	50
Población y Muestra.....	54
Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información	55
<i>Encuesta</i>	56
<i>Entrevista semiestructurada</i>	56
<i>Estrategia Evaluar para Avanzar 8° y 9°</i>	57
Análisis de la información.....	58
<i>Estrategia Evaluar para Avanzar 8° y 9°</i>	66
<i>Entrevista semiestructurada a docentes</i>	70
Resultados	73
Discusión de los Resultados.....	73
Propuesta Pedagógica.....	77
<i>Planificación del AVA</i>	77
<i>Diseño del AVA</i>	126
Conclusiones.....	133

Recomendaciones 135

Referencias..... 137

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Fases del proceso de investigación: Planeación</i>	51
Tabla 2 <i>Fases del proceso de investigación: Ejecución</i>	52
Tabla 3 <i>Fases del proceso de investigación: Evaluación</i>	54
Tabla 4 <i>Asignación de códigos para los estudiantes de 8° y 9°</i>	66
Tabla 5 <i>Resultados de la prueba Evaluar para Avanzar grado 8°</i>	67
Tabla 6 <i>Resultados de la prueba Evaluar para Avanzar grado 9°</i>	69
Tabla 7 <i>Superestructura del AVA</i>	79
Tabla 8 <i>Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la primera sesión</i>	81
Tabla 9 <i>Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la segunda sesión</i>	88
Tabla 10 <i>Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la tercera sesión</i>	96
Tabla 11 <i>Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la cuarta sesión</i>	105
Tabla 12 <i>Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la quinta sesión</i>	113
Tabla 13 <i>Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la sexta sesión</i>	122

Lista de figuras

Figura 1 <i>Tipo de acceso a internet de los estudiantes</i>	58
Figura 2 <i>Tipos de dispositivos que utilizan los estudiantes con mayor frecuencia</i>	59
Figura 3 <i>Visitas a plataformas de contenido digital</i>	60
Figura 4 <i>Cantidad de horas dedicadas a visitar plataformas</i>	60
Figura 5 <i>Acceso a plataformas digitales relacionadas con educación matemática</i>	61
Figura 6 <i>Clasificación de contenidos preferidos por los estudiantes en la web</i>	62
Figura 7 <i>Porcentaje de estudiantes que tienen conocimiento de software para el aprendizaje de las matemáticas</i>	62
Figura 8 <i>Tipos de softwares visitados con mayor frecuencia</i>	63
Figura 9 <i>Ejemplos de códigos de primer nivel</i>	64
Figura 10 <i>Sistematización de códigos en el software Atlas TI</i>	64
Figura 11 <i>Red semántica obtenida en las entrevistas</i>	65
Figura 12 <i>Escala de Kohan</i>	69
Figura 13 <i>Sistematización de códigos encontrados en las entrevistas a los docentes</i>	71
Figura 14 <i>Análisis categorial de las entrevistas realizadas a los docentes</i>	71
Figura 15 <i>Análisis categorial sobre los recursos para la enseñanza de las matemáticas</i>	72
Figura 16 <i>AVA - Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales</i>	127
Figura 17 <i>Espacio de documentos donde se encuentran las guías de actividades y rúbricas de evaluación</i>	128

Figura 18 <i>Espacio de evaluación del AVA</i>	129
Figura 19 <i>Foros del curso virtual</i>	130
Figura 20 <i>Wiki del curso virtual</i>	131
Figura 21 <i>Espacio de tareas</i>	132

Lista de apéndices

Apéndice A <i>Cuestionario autodiligenciado aplicado a los estudiantes de postprimaria.</i>	144
Apéndice B <i>Transcripción de una de las entrevistas realizadas a los estudiantes del grupo muestral.....</i>	145
Apéndice C <i>Transcripción de las entrevistas realizadas a los docentes que laboran en la sede rural de la institución educativa donde se encuentra el grupo muestral.</i>	147
Apéndice D <i>Hojas de respuestas de estudiantes de Octavo y Noveno – Pruebas de Evaluar para Avanzar – Matemáticas - Cuadernillo 2 – 2024</i>	151
Apéndice E <i>Carta de autorización para el uso del nombre de la institución en el presente trabajo de grado.....</i>	164

Introducción

En Colombia, las matemáticas son una asignatura obligatoria y esencial para alcanzar los propósitos establecidos en la educación básica, según lo dispuesto en la Ley 115 de 1994 (art. 23). En concordancia con esta norma, el MEN ha implementado una serie de políticas y documentos que buscan garantizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el país. Entre estos documentos, destacan los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, que establecen que la competencia matemática implica que cada estudiante debe adquirir habilidades y destrezas de manera progresiva y eficaz a través de los diferentes niveles de formación (MEN, 2006, p. 56).

Uno de los cinco procesos generales de la matemática es la formulación, tratamiento y resolución de problemas, la cual es considerada por distintos referentes como el eje central para la organización micro y meso curricular. Godino, Batanero & Font (2003) mencionan que la persona que sabe matemáticas ha de ser capaz de usar el lenguaje y conceptos matemáticos para resolver problemas (p. 66). De acuerdo con lo anterior, el autor hace énfasis en la importancia de usar la comunicación y la competencia matemática para la resolución de problemas, reafirmando la importancia de esta competencia.

Sin embargo, no siempre se tiene esta concepción sobre la importancia de resolver problemas en matemáticas. Por ejemplo, en la pandemia por COVID 19, a causa de la cuarentena, el estudio en casa y la falta de garantías para que la población estudiantil rural recibiera una adecuada mediación por parte de su docente, la resolución de problemas se aisló completamente de la planeación anual de la I.E. Rural Vijagual de Bucaramanga - Santander; en consecuencia, se brindó más importancia a la resolución de ejercicios y aplicación de algoritmos.

Teniendo en cuenta lo anterior, es indispensable desarrollar un proyecto de investigación, el cual, mediante el diseño de un AVA permita el fortalecimiento de las competencias matemáticas relacionadas con la resolución de problemas. Para esto, se estructuró un marco teórico con tres categorías. La primera de ellas se denominó Currículo e Innovación, donde se toman como referentes a los autores Díaz (2005), Munévar (2019) y López (2002). Aquí mismo se incluye una sección que define el concepto de Postprimaria Rural. Según el MEN se considera fundamental tener clara esta definición, dado que en las zonas rurales se adopta este modelo flexible para garantizar la continuidad de las trayectorias educativas de los jóvenes en la educación básica secundaria, teniendo en cuenta las particularidades del contexto rural.

La segunda categoría del marco teórico y conceptual se nombró Didáctica de las Matemáticas en donde se citan los aportes de autores como D'Amore, Font y Godino (2007), Batanero (2003) y Mora (2003), el cual hace énfasis en las estrategias para la educación matemáticas. En esta categoría se presentan algunos postulados de autores que han aportado a la resolución de problemas matemáticos; tales como: Pólya, De Guzmán y Schoenfeld. Finalmente, el último tema incluido en el marco es TIC en Educación, en él se hace referencia a los postulados de los autores como Cabero (2010), Riveros y Mendoza (2005) y Gallego (2009) quienes definen los AVA. De igual forma, se resalta la importancia de la didáctica de las matemáticas apoyada en las TIC tomando como referencia estudios realizados por Muñoz (2016) y Grisales (2018).

Ahora bien, el proyecto se implementó a partir de los postulados de la investigación cualitativa con alcance descriptivo, en atención a las premisas de Bernal (2016). La metodología se estructuró en ocho fases, según los procesos operatorios propuestos por Hurtado (2010). Las primeras cinco fases correspondieron a la etapa de planeación del proyecto, en ellas se definió la

problemática objeto de investigación, se justificó el estudio, se formularon los objetivos, se realizó una revisión documental y se proyectó la ruta metodológica.

Las fases seis y siete comprenden la ejecución de las actividades planeadas, durante las cuales se llevaron a cabo cuatro eventos. Los primeros tres se centraron en diagnosticar las prácticas educativas relacionadas con la resolución de problemas y la incorporación de las TIC en el aula, valiéndonos de técnicas cualitativas para recolectar y analizar la información. El cuarto evento se dedicó al estudio y discusión de los resultados obtenidos, con el objetivo de sustentar la propuesta pedagógica, que incluye la definición de sesiones de aprendizaje a través de guías de actividades, rúbricas de evaluación y el diseño del entorno virtual educativo. Por último, en la fase ocho, se exponen las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Planteamiento del Problema

Descripción del Problema de Investigación

Aunque la Organización Mundial de la Salud (OMS) anunció oficialmente el término de la emergencia sanitaria generada por el COVID-19 hace varios años y las actividades presenciales en las instituciones educativas se retomaron de manera estable, todavía es posible observar efectos residuales en el desarrollo de ciertas competencias académicas en los estudiantes. Estas secuelas son consecuencia de las modalidades educativas implementadas durante el confinamiento y el proceso de aprendizaje desde el hogar.

Según el informe conjunto de la CEPAL y UNESCO (2020), 29 países de América Latina implementaron diversas estrategias para asegurar la continuidad educativa durante la pandemia, que fueron aplicadas de mayor a menor frecuencia. Entre ellas se cuentan el uso de instrumentos para el aprendizaje en casa, modalidades de aprendizaje online y offline, transmisiones educativas a través de televisión y radio, plataformas digitales para la educación a distancia, recursos facilitados por docentes, entrega de herramientas tecnológicas, así como clases en línea en tiempo real (p. 3). Es importante destacar que la adopción de una o varias de estas estrategias dependió de las políticas públicas tanto gubernamentales como institucionales, las directrices de los cuerpos directivos escolares y la disponibilidad de recursos.

De acuerdo con el balance sobre la educación en tiempos de pandemia entre 2018 y 2022, el MEN de Colombia implementó múltiples recursos orientados a estudiantes y docentes para garantizar el derecho a la educación. Entre estas iniciativas destacan más de 80 mil recursos digitales disponibles en el portal *Aprender Digital de Colombia Aprende*, programas educativos radiales como *Casa de Coco* y espacios televisivos como *Profé en tu casa*. Además, se promovió

la formación continua de maestros y directivos a través del *Programa Todos a Aprender y Contacto Maestro* (Colombia Aprende, 2022).

Si bien estas alternativas para aumentar la cobertura sobre el acceso a la educación fueron grandes estrategias a nivel general, no fueron suficientes para cubrir todos los rincones del país debido a las brechas socioeconómicas vigentes. Un ejemplo de este asunto lo experimentaron los estudiantes de octavo y noveno de postprimaria de la I.E. Rural Vijagual de Bucaramanga. Al iniciar la pandemia los estudiantes tuvieron que continuar con sus estudios desde casa, pero debido a que los estudiantes no contaban con dispositivos tecnológicos y tampoco con conectividad en sus hogares, nunca pudieron asistir a un encuentro sincrónico con su docente, por lo que se recurrió a la construcción y aplicación de guías de aprendizaje, las cuales eran asesoradas por llamadas telefónicas o chats (en ocasiones multimedia). La falta de recursos económicos impedía que las familias pudieran hacer recargas de celular continuas, por lo que la mediación docente era cada vez más distante, y la falta de escolaridad de los padres dificultaba el acompañamiento en casa.

El área de matemáticas enfrentó una situación particularmente desafiante debido a la disminución de la interacción directa entre docentes y estudiantes, lo que provocó que la educación matemática, tradicionalmente basada en guías de aprendizaje, se redujera a una mera mecanización y aplicación de algoritmos. Aunque las actividades de formular, comparar y practicar procedimientos y algoritmos son fundamentales en matemáticas, se relegó por completo la enseñanza centrada en la formulación, análisis y resolución de problemas. De acuerdo con los informes del líder del comité de matemáticas de la institución, las pruebas diagnósticas aplicadas al inicio del año escolar 2023 indicaron que, si bien los estudiantes dominan los procedimientos

matemáticos, tienen dificultades significativas para aplicarlos en situaciones contextualizadas y problemas prácticos.

Por ello, se considera urgente implementar medidas que fortalezcan las competencias en la resolución de problemas matemáticos contextualizados en entornos rurales, integrando las TIC en los espacios de aprendizaje. Teniendo en cuenta esta necesidad, surge la siguiente pregunta de investigación: **¿cómo diseñar un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) que promueva la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno de postprimaria de la Institución Educativa Rural Vijagual?**

Justificación

La educación matemática ha representado desde siempre un componente esencial en la formación integral del ser humano, contribuyendo de manera significativa a su desarrollo cognitivo, social y personal. Una prueba de la anterior afirmación es cómo se evidencia la aplicación del área en diversos campos científicos y sociales tales como: la ingeniería, el arte, la economía, la arquitectura y la música. Sin embargo, esta perspectiva se basa únicamente en la utilidad que la humanidad le ha dado al conocimiento matemático. De acuerdo con el MEN (2006), en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas se establece que el propósito fundamental de la educación matemática trasciende un enfoque puramente utilitario. Se busca que todos los ciudadanos se involucren de manera activa y crítica en su vida social y política, participando en la preparación, discusión y toma de decisiones, así como desarrollando acciones colectivas orientadas a transformar la sociedad (p. 48).

El énfasis en la toma de decisiones como herramienta para mejorar el entorno y la comunidad está estrechamente relacionado con uno de los procesos fundamentales de la actividad matemática: la formulación, tratamiento y resolución de problemas. Este proceso requiere la aplicación de diversas habilidades para determinar una estrategia que permita solucionar una problemática específica, así como evaluar si las acciones tomadas han logrado mejorar la situación inicial. Según Gaulin (2001, como se cita en Patiño et al., 2021), abordar problemas implica enfrentarse a situaciones que demandan reflexión, búsqueda e investigación, donde la solución no se alcanza mediante respuestas rápidas, sino a través de estrategias de resolución cuidadosamente definidas (p. 461).

Es por esto por lo que el MEN (2006) sostiene que la resolución de problemas no debe ser una actividad aislada o esporádica, sino que debe constituir el fundamento del currículo de

matemáticas. Se plantea como una actividad transversal que integra las nuevas tendencias educativas. Por ello, es esencial desarrollar una investigación que fortalezca la educación matemática a través de la resolución de problemas contextualizados en el ámbito rural, mediada por un AVA. Para tal fin, se organizarán diversas sesiones pedagógicas que, mediante guías de actividades y rúbricas de evaluación, guiarán el proceso de fortalecimiento de las competencias necesarias para resolver problemas matemáticos relevantes para el entorno de los estudiantes. Además, se diseñará un AVA que concentre la planificación, desarrollo, seguimiento y evaluación del aprendizaje en un único espacio.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un ambiente virtual de aprendizaje que promueva la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno de postprimaria de la Institución Educativa Rural Vijagual.

Objetivos Específicos

Identificar las experiencias que han tenido los estudiantes de octavo y noveno grado con el manejo de las TIC y su uso en la educación matemática en tiempos de pandemia mediante la aplicación de una encuesta y entrevistas semiestructuradas.

Analizar las dificultades que presentan los estudiantes de octavo y noveno grado en las competencias relacionadas con la resolución de problemas a partir de los resultados de la estrategia *Evaluar para Avanzar*.

Identificar qué tipos de estrategias utilizan los docentes para la enseñanza de la formulación, tratamiento y resolución de problemas en el área de matemáticas por medio de entrevistas semiestructuradas.

Planificar la creación del AVA a partir de una propuesta pedagógica que incluye el desarrollo de guías de actividades y rúbricas de evaluación, detalladas y orientadas a la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado octavo y noveno.

Marco Referencial

Antecedentes de la Investigación

De acuerdo con los criterios establecidos en el análisis documental de antecedentes internacionales, nacionales y locales en esta investigación, se identificaron diversos artículos de tesis que abordan el mejoramiento de las competencias matemáticas mediante la integración de las TIC en el aula, aplicadas específicamente en contextos rurales. Estos estudios ofrecen un marco relevante para comprender las estrategias y resultados en el desarrollo de competencias matemáticas en entornos con características similares al de la presente investigación.

Antecedentes Internacionales

Ramón y Vilchez (2018) realizaron un estudio titulado *Tecnología Étnico-Digital: recursos didácticos convergentes en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de zona rural*, llevado a cabo en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. La propuesta fue aplicada a estudiantes de tercer grado de educación secundaria de zonas rurales en la provincia de Huánuco (Perú). Su principal objetivo fue analizar cómo la utilización de recursos étnico-digitales influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, orientado hacia un aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias matemáticas. El diseño metodológico adoptó un enfoque mixto con predominancia cualitativa, aplicando fundamentos de la investigación-acción participativa. Este antecedente resulta relevante para la presente investigación, ya que concluye que el uso de recursos digitales en las clases de matemáticas mejora la motivación y el compromiso de los estudiantes con su aprendizaje, optimizando además los procesos de construcción conceptual, modelación y resolución de problemas matemáticos.

Cuatro años más tarde, la Revista Electrónica de Tecnología Educativa publicó un estudio realizado por los docentes universitarios Julia Ángela Ramón Ortiz y Jesús Vilchez Guizado, titulado *Enseñanza flexible y aprendizaje de la matemática en educación secundaria rural*. El objetivo principal del estudio fue analizar las implicaciones de la enseñanza flexible de la matemática en el aprendizaje de los estudiantes de quinto grado de educación secundaria en el contexto de la educación virtual rural en la provincia de Huánuco, Perú. La investigación adoptó un enfoque mixto con un diseño metodológico no experimental, que integró datos cualitativos y cuantitativos mediante la triangulación de información.

Tras el análisis, se concluyó que la flexibilidad en la enseñanza de las matemáticas, la integración eficaz de recursos físicos y digitales, el trabajo colaborativo y el acompañamiento docente resultan fundamentales para facilitar una educación matemática de calidad. Además, los autores resaltan la importancia del rol del docente en la planificación y organización de una secuencia de actividades contextualizadas que consideren los conocimientos previos y necesidades de los estudiantes, orientadas a la construcción del conocimiento.

Pineda, Palma y Pérez (2021), investigadores provenientes de distintas instituciones educativas de Honduras, publicaron en la Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas una investigación titulada *Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de Honduras*. El propósito principal fue determinar la actitud positiva o negativa de los estudiantes hacia el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, considerando variables como género, edad, grado académico y zona de residencia.

El estudio se llevó a cabo bajo un enfoque cuantitativo con un diseño Ex Post Facto, aplicando una escala de Likert a 597 estudiantes de los grados séptimo a duodécimo de varias instituciones educativas en Honduras. Entre las conclusiones más relevantes, útiles para esta

tesis, se destaca que los docentes de matemáticas deben implementar acciones que fomenten actitudes positivas hacia la materia, dado que estas impactan favorablemente en el rendimiento académico. Además, se evidenció que los estudiantes de áreas urbanas muestran mejores actitudes en comparación con aquellos de zonas rurales, situación atribuida a la brecha en acceso a la información y recursos tecnológicos.

Antecedentes Nacionales

En 2022, los docentes investigadores Macías, Caro y Fernández de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia llevaron a cabo una revisión documental de tipo hermenéutico con el objetivo de identificar las tendencias en investigación relacionadas con las mediaciones TIC y la resolución de problemas matemáticos durante la última década. Su estudio, titulado *Las mediaciones TIC en la resolución de problemas matemáticos, un abordaje documental*, analizó 38 documentos provenientes de plataformas como SciELO, RedALyC, Google Scholar, ResearchGate y Dialnet, incluyendo artículos de revistas, tesis de maestría y doctorado. Los resultados indicaron un aumento significativo en el uso de las TIC como mediadoras en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, transformando la práctica docente y asegurando aprendizajes efectivos en los estudiantes.

Este antecedente es relevante para la presente investigación, pues compila diversos estudios que profundizan en la integración de las TIC en el aula y su impacto en la resolución de problemas matemáticos.

Ruíz y Pinzón (2020), investigadores especializados en Tecnologías Digitales Aplicadas a la Educación en la Universidad de Santander (UNDESUR), llevaron a cabo un estudio con enfoque mixto, predominando las técnicas cualitativas. La investigación, titulada *Desarrollo de la lógica matemática utilizando las TIC como herramienta lúdica en grado séptimo*, tuvo como objetivo

principal diseñar actividades lúdicas con apoyo de las TIC que favorecieran el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en 43 estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Henry Daniels, ubicada en Castilla La Nueva, en el departamento del Meta (Colombia).

Este estudio se fundamentó en un diseño metodológico mixto y no experimental, aplicando técnicas de recopilación y análisis de datos cualitativos y cuantitativos mediante la triangulación de información. Los resultados mostraron que el uso de las TIC como mediadoras en la enseñanza de las matemáticas incrementa la motivación y refuerza competencias básicas relacionadas con el pensamiento lógico. Además, los autores concluyen que estas actividades, promovidas a través de recursos digitales, logran mejorar los desempeños en matemáticas y fortalecer la competencia de resolución de problemas en un contexto cercano y contextualizado para los estudiantes.

Bedoya y Carmona, docentes pertenecientes al grupo de investigación llamado Educación y Formación de Educadores de la Universidad Católica de Manizales, en el año 2020 realizaron un estudio de investigación denominado *Validación de un micromundo para la enseñanza de las matemáticas en un contexto rural*, cuyo objetivo fue evaluar el efecto que produce el uso de un micromundo interactivo en la enseñanza de las matemáticas como recurso pedagógico. En esta investigación se realizó un estudio correlacional, método propio del enfoque cuantitativo, en donde se compararon dos variables: Micromundos interactivos (independiente) y Desempeño Académico (dependiente), el cual concluyó que la interacción de los estudiantes con los micromundos promovió el desarrollo de los pensamientos métrico y aleatorio en la asignatura de matemáticas, y, por ende, mejoran su desempeño académico. Dicha hipótesis fue corroborada mediante la aplicación de un pre – test y un post – test (ejecutado después de la propuesta de

intervención) a la muestra seleccionada: 69 estudiantes de grado sexto de una institución educativa rural.

Es pertinente seleccionar este estudio como antecedente de la presente investigación ya que sus autores afirman que la utilización del micromundo (como AVA), además de mejorar el rendimiento académico, aumentó el interés y la motivación por el aprendizaje del área de matemáticas puesto que los objetos y situaciones ambientadas en el micromundo estaban relacionados con su contexto inmediato.

Antecedentes Locales

Acosta, Valdivieso y Muñoz (2023), docentes investigadores vinculados a la Universidad de Investigación y Desarrollo (UDES) de Bucaramanga, desarrollaron un proyecto titulado *Estrategia pedagógica mediada por TIC para fortalecer la competencia de razonamiento matemático en estudiantes de sexto grado*. Como parte de esta iniciativa, diseñaron un Objeto Virtual de Aprendizaje denominado *En el Campo cuento y aprendo*. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo que comenzó con una prueba diagnóstica para determinar el nivel de competencia en los pensamientos numérico, espacial-métrico y aleatorio, así como en el razonamiento matemático, en 26 estudiantes de sexto grado del centro educativo Campo Galán, ubicado en Barrancabermeja, Santander.

A partir de las dificultades halladas, se procedió a la construcción del OVA y la vinculación de contenidos por medio de una situación problema, cuya aplicación dejó en evidencia un aumento en el desempeño de las competencias inicialmente evaluadas.

Es importante resaltar este antecedente para la presente investigación, dado que se llevó a cabo en un contexto rural y su objetivo principal fue fortalecer competencias relacionadas con la educación matemática. Este enfoque contextualizado aporta valor al estudio actual al enfocarse

en realidades educativas similares y la mejora de habilidades matemáticas en entornos rurales. Así mismo, el estudio asevera que el integrar las TIC al aula mejora los aprendizajes en los estudiantes y aumenta su interés y motivación.

Mejía (2022), en su trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación Matemática en la Universidad Industrial de Santander, realizó una investigación cuyo objetivo principal fue describir los aprendizajes obtenidos por profesores de zonas rurales que reflexionan en una comunidad de práctica sobre el uso, diseño y selección de recursos para promover la actividad matemática en los estudiantes. Este estudio de investigación-acción colaborativa se desarrolló en seis fases: caracterización, planificación, reflexión sin intervención, reflexión con intervención, sistematización y análisis, y reporte de resultados. La muestra correspondió a 25 docentes rurales del municipio de Barichara, Santander.

El aporte fundamental de esta investigación para el estudio actual radica en que destaca la importancia del rol docente en la educación matemática, enfatizando que en la planificación de las clases se debe seleccionar recursos adecuados que medien el proceso de enseñanza-aprendizaje, tomando en cuenta las necesidades y características de los estudiantes, y utilizando situaciones contextualizadas que motiven y permitan comprender la relevancia de las matemáticas en la vida cotidiana.

Ramírez, P. (2021), en su tesis para obtener la Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), diseñó *una estrategia pedagógica basada en la metodología de Pólya, con el propósito de fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de postprimaria en la Institución Educativa La Palma*, ubicada en el municipio de Gámbita, Santander. La investigación siguió un enfoque cualitativo, apoyándose principalmente en un diseño de investigación-acción participativa. El

proceso incluyó seis fases claves: selección del instrumento diagnóstico, aplicación del diagnóstico, diseño de la estrategia pedagógica, implementación, aplicación del instrumento final y análisis de resultados.

Una de las conclusiones relevantes para la presente investigación indica que es fundamental implementar estrategias pedagógicas que promuevan en los estudiantes procesos de comprensión y asociación. Tales procesos facilitan la resolución de problemas matemáticos al permitir que los estudiantes empleen conocimientos y experiencias previas exitosas como base para enfrentar nuevas situaciones problemáticas.

Marco Teórico y Conceptual

La investigación presente se fundamenta en diversos postulados que enfatizan la transformación curricular mediante la innovación y la integración de las TIC, así como en la enseñanza de las matemáticas basada en la resolución de problemas. Estas perspectivas apuntan a renovar los enfoques pedagógicos tradicionales para adaptar la educación matemática a las demandas educativas contemporáneas, promoviendo un aprendizaje más activo, contextualizado y significativo.

En el componente curricular, se incluye la definición del modelo educativo denominado Postprimaria Rural, dada su pertinencia para el título y el contexto de la investigación. Se analiza, además, cómo estos enfoques pueden ser aplicados en el aula y para ello se hace necesario reflexionar sobre algunos conceptos que resultan fundamentales para los maestros y la didáctica de las matemáticas. De acuerdo con lo anterior, se han identificado tres grandes temas o categorías que se desarrollan en la propuesta de investigación: Currículo e Innovación, TIC en educación y Didáctica de las matemáticas. Estos ejes temáticos permiten abordar de manera integral los desafíos actuales de la educación matemática, orientando nuevas formas de enseñanza que respondan a las demandas del contexto educativo contemporáneo.

Currículo e Innovación

Desde el ámbito educativo, la sociedad del conocimiento pretende trascender los procesos educativos de tal forma que se pueda transformar la escuela tradicional para enfocarse en formar personas con pensamiento crítico. Para esto es necesario basar los aprendizajes en el ser, en la parte humana y, en especial, en la resolución de problemas del contexto inmediato, en lugar enfocarse únicamente en contenidos disciplinares. Sin embargo, organizar todo un sistema

educativo desde esta perspectiva implica superar algunos retos y desafíos que el profesorado debe prever.

Es aquí donde el currículo y la innovación ejercen un rol muy importante. Díaz (2005) afirma que el desarrollo del currículo es importante porque permite identificar los modelos que buscan introducir innovaciones educativas y ayuda a entender la problemática que enfrentan las instituciones educativas y sus actores en el complejo proceso de definir el currículo y llevarlo a la práctica (p.2). Con base en esta afirmación, uno de los retos es aquel que menciona que la educación debe promover el desarrollo sostenible de toda una comunidad, de modo que se formen estudiantes que sean competentes en el diseño de propuestas que beneficien a la sociedad. Por lo tanto, el currículo debe incluir una planeación de experiencias integrales, transversales e interdisciplinarias.

Otro aspecto que exige la sociedad del conocimiento en los cambios del currículo educativo actual se encuentra en el diseño de espacios de aprendizaje de calidad. Debido a esto, los docentes deben implementar didácticas emergentes mediadas por las TIC y capacitarse constantemente para estar actualizado en innovación educativa.

De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que es imprescindible el currículo y la innovación en la actual sociedad del conocimiento. No obstante, para que se pueda dar dicha situación se deben tener en cuenta algunos aspectos. Munévar (2019) plantea que los elementos que fundamentan la relación currículo e innovación son: integralidad del currículo, adecuación e innovación curricular. La integralidad del currículo incluye el replanteamiento de las prácticas pedagógicas, e invita a los maestros a investigar en el aula con el fin de planificar el currículo con base en los resultados de dichos procesos.

En segundo lugar, la adecuación curricular corresponde a la planificación desde una perspectiva interdisciplinar y transversal en todas las áreas del conocimiento, de tal forma que el currículo tenga sentido de forma global y en el contexto inmediato. Así mismo, es muy importante la integración de las TIC en todo proceso educativo. Finalmente, la innovación curricular se refiere a la resignificación del quehacer educativo, en donde la reflexión de la práctica docente sea fundamental para la planeación de próximos encuentros educativos, y que estos sean orientados a la resolución de problemas de situaciones contextualizadas.

De igual modo, López (2002) asegura que hay que dotar de carácter problemático al proceso curricular, instalarlo en un contexto histórico cultural que se deriva de una estructura socioeconómica y política real. (...), en la perspectiva de crear un proyecto educativo institucional que dote de sentido y de intencionalidad a la acción educativa desarrollada (p.40). De esta forma, la construcción y actualización permanente del currículo se constituye en una acción investigativa que se enriquece colaborativamente por el trabajo conjunto de todo el equipo docente de una institución, ya que de tenerse en cuenta los elementos anteriormente mencionados se abordarán prácticas innovadoras que dan sentido e importancia a la práctica docente, pero en especial, brindan coherencia con los actuales estándares educativos de calidad que exige el MEN.

Postprimaria Rural

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2010) define la Postprimaria Rural como un modelo educativo flexible planificado para beneficiar a jóvenes que han culminado la educación básica primaria en zonas rurales, ofreciéndoles la oportunidad de cursar la educación básica secundaria (p. 6). Este modelo responde a lo establecido en el artículo 64 de la Constitución Política de 1991 y en el capítulo 4 de la Ley 115 de 1994, que estipulan la obligación del Estado

de garantizar a la población campesina y rural el derecho a una educación de calidad con pertinencia cultural y contextual.

En cuanto al currículo, la Postprimaria busca implementar estrategias educativas que promuevan la permanencia de los estudiantes rurales dentro del sistema escolar. El currículo debe no solo atender las necesidades específicas del contexto rural, sino también fomentar el desarrollo de competencias como el emprendimiento, la autonomía, el trabajo interdisciplinario y por competencias, orientando hacia un aprendizaje realmente significativo (MEN, 2010, p. 30).

Ahora bien, la Postprimaria Rural conserva algunos elementos propios de la Escuela Nueva Activa (modelo que se implementa en la básica primaria rural) como docentes únicos y aulas multigrado, de tal forma que el profesor no solamente debe mediar todas las áreas fundamentales y complementarias del currículo, sino que debe atender simultáneamente a más de un grado. Por consiguiente, es fundamental que el docente mantenga una formación continua, ya que, además de afrontar los retos propios de la metodología aplicada en las escuelas rurales, debe actualizarse constantemente sobre las tendencias educativas y pedagógicas más recientes. Esto le permitirá cumplir con los estándares de calidad establecidos por el MEN, facilitando la construcción de aprendizajes significativos.

Varias de estas tendencias se basan en la incorporación de las TIC en la práctica pedagógica. De hecho, la formación docente dentro del modelo educativo Postprimaria se realiza mediante estrategias combinadas de blended learning, aprovechando plataformas educativas como MOODLE, un Learning Management System (LMS) alojado en el portal Colombia Aprende del MEN (p. 41).

Didáctica de las Matemáticas

La didáctica de las matemáticas hace referencia a la planificación del currículo del área teniendo en cuenta todos los elementos posibles para que su desarrollo alcance los propósitos proyectados en una sesión de clase, y a su vez, con el fin de cumplir los lineamientos curriculares propuestos por las entidades gubernamentales, que para este caso son: lineamientos curriculares, estándares y derechos básicos del aprendizaje. Complementando lo anterior, D'Amore, Font & Godino (2007) plantean que:

los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas deben orientarse al logro de unos objetivos formativos que incluyan unas prácticas matemáticas valiosas para la formación de los ciudadanos y profesionales y ello requiere también la apropiación de unos metaconocimientos sobre las propias matemáticas y sobre los conocimientos didácticos que contribuyan positivamente a dicha formación (p. 74-75).

En este contexto, la didáctica de las matemáticas debe enfocarse en mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje del área, con el fin de diseñar un plan de actividades prácticas que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades necesarias para comprender y explicar el mundo que los rodea.

La planificación de las sesiones de aprendizaje desempeña un papel fundamental, puesto que es a través de ella que los docentes organizan una secuencia coherente de actividades que integran contenidos, metodologías, estrategias, recursos y reflexiones pedagógicas orientadas a la construcción de nuevos conocimientos. Godino, Batanero & Font (2003) mencionan que el diseño de unidades didácticas en matemáticas se debe basar en seis elementos: 1) La información disponible sobre los objetivos y contenidos, 2) Selección de situaciones problemas que se asocien con el campo de aplicación de los contenidos seleccionados, 3) Conjunto organizado de prácticas y actividades que motivan y conllevan a solucionar el problema planteado, 4) Selección

de materiales y recursos disponibles y pertinentes, 5) Conocimiento (mediante reflexión o investigación) de errores o dificultades que pueden presentarse, 6) Criterios metodológicos, curriculares y de evaluación.

Estrategias para la Enseñanza de las Matemáticas

Como se mencionó anteriormente, uno de los aspectos más importantes en el diseño de una unidad didáctica corresponde al aspecto metodológico, ya que es en esta etapa donde el docente decide cuáles estrategias serán las más adecuadas para facilitar y mediar el aprendizaje de los estudiantes. La selección de dichas estrategias es crucial para promover una enseñanza efectiva y significativa.

La historia, desarrollo y transformación de las estrategias metodológicas en educación es muy amplia, y ha venido evolucionando de acuerdo con los cambios de la cultura y la sociedad, así como los avances y aportes de los teóricos en didáctica y pedagogía. En relación con la enseñanza de las matemáticas, Mora (2003) menciona que entre las estrategias más destacadas se pueden mencionar las siguientes:

la enseñanza de las matemáticas desde su propia génesis, la educación matemática orientada en la resolución de problemas, enseñanza de las matemáticas orientada hacia objetivos formativos, educación matemática desde el punto de vista de las aplicaciones y la modelación, enseñanza de las matemáticas basada en proyectos; aprendizaje y enseñanza de las matemáticas tomando en cuenta el plan semanal, el aprendizaje libre y trabajo en estaciones y, finalmente, la educación matemática a través del uso de la informática (párr. 87).

De lo anterior, es importante aclarar dos aspectos relevantes. En primer lugar, las anteriores no son las únicas estrategias que existen en la didáctica de las matemáticas, pues existen otros autores que resaltan, por ejemplo, la enseñanza a través del juego y la historia; las cuales también son estrategias aceptadas en la comunidad académica. Por otro lado, el docente,

dentro de su autonomía escolar, puede elegir usar las estrategias que considere adecuadas para cumplir con el propósito principal de su planeación o aquellas que considere pertinentes para dar solución a problemáticas que haya encontrado en el salón de clase.

Resolución de Problemas Matemáticos

Como se ha mencionado previamente, la resolución de problemas puede entenderse desde diversas perspectivas. El MEN (2003) considera que esta constituye el eje principal del currículo de matemáticas. Por su parte, Mora (2003) la define como una estrategia eficaz para la enseñanza de esta disciplina. De manera complementaria, Godino et al. (2003) sostienen que la resolución de problemas no solo es uno de los medios fundamentales para el aprendizaje de las matemáticas, sino que también actúa como una fuente de motivación para los estudiantes al contextualizar y personalizar los conocimientos (p. 62-63).

En consecuencia, la resolución de problemas matemáticos no debe verse como un elemento aislado dentro de la práctica pedagógica, sino como el pilar central que debe guiar la organización del currículo y la planificación de cada sesión de clase con el fin de construir aprendizajes verdaderamente significativos.

No obstante, la incorporación de la resolución de problemas en la educación matemática debe cumplir con ciertos requisitos que eviten que esta práctica se convierta en un proceso mecánico. Por el contrario, cada experiencia que el estudiante proponga o resuelva en el aula debe poder ser modelada y aplicada posteriormente en otras áreas o en situaciones cotidianas. Para lograr esto, las situaciones problema planteadas deben atender a las necesidades específicas de los estudiantes, estar contextualizadas con su entorno para motivar su resolución, y estar planificadas dentro de un enfoque orientado a la formación por competencias.

Diversos teóricos han realizado importantes aportes a la enseñanza de las matemáticas desde la resolución de problemas, entre ellos Pólya, De Guzmán y Schoenfeld. Para Pólya (1965, como se cita en Godino et al., 2003), la resolución de problemas se articula en cuatro fases principales: 1) Comprender el problema, 2) Concebir un plan, 3) Ejecutar dicho plan y 4) Evaluar la solución obtenida. Cada etapa incluye una serie de preguntas que guían el proceso de resolución (p. 34). Por su parte, Miguel de Guzmán (2004, como se cita en Cortes, 2016) describe un proceso más detallado que incluye familiarizarse con el problema, explorar diversas estrategias, iniciar con aspectos simples, experimentar, elaborar esquemas o diagramas, buscar problemas similares, asumir la solución, llevar a cabo la estrategia, revisar todo el proceso y finalmente extraer conclusiones (p. 76).

Ambos autores concuerdan en que la resolución de problemas es un proceso de planificación progresivo, en el cual cada fase da paso a una nueva que complementa y amplía la anterior. Este enfoque permite que el proceso sea dinámico y acumulativo, facilitando una comprensión más profunda y estructurada que guía al estudiante desde la comprensión inicial hasta la validación crítica de la solución. Sin embargo, de Guzmán añade como valor agregado la importancia de revisar problemas similares (que el aprendiz ya haya resuelto) para saber si la ruta trazada anteriormente puede ser útil para el problema actual.

De esta misma manera, Schoenfeld (1985) también explica las fases para la resolución de problemas y propone:

un marco con cuatro componentes que sirva para el análisis de la complejidad del comportamiento en la resolución de problemas: 1) Recursos cognitivos: conjunto de hechos y procedimientos a disposición del resolutor, 2) Heurísticas: reglas para progresar en situaciones difíciles, 3) Control: aquello que permite un uso eficiente de los recursos disponibles y 4) Sistema de creencias: nuestra perspectiva con

respecto a la naturaleza de la matemática y cómo trabajar en ella (Godino et al. 2003 – p. 35).

TIC en Educación

La Ley 1341 de 2009, en su artículo 6, definen a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como el conjunto de recursos, herramientas, dispositivos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios que permiten la recopilación, procesamiento, almacenamiento y transmisión de información en diversas formas, incluyendo voz, datos, texto, video e imágenes (MINTIC, 2009). No obstante, estos múltiples recursos tecnológicos han sido implementados en las instituciones educativas desde mucho antes, contribuyendo con la mejoría de los procesos de enseñanza, facilitar el aprendizaje de los estudiantes y ampliar la cobertura del servicio educativo con el objetivo de garantizar el derecho a la educación.

La transformación que han tenido los establecimientos educativos del país en las últimas décadas ha sido abismal. Las prácticas educativas han evolucionado en cuanto a la implementación de las nuevas tecnologías en el aula, que pretenden, ya sea en menor o mayor grado, modificar la forma en cómo los estudiantes obtienen la información con el objetivo de lograr nuevos aprendizajes. Sin embargo, Cabero (2010) afirma que el uso de la tecnología en las aulas no puede limitarse a mejorar las prácticas tradicionales, sino a modificarlas de tal manera que el estudiante tenga la oportunidad de construir conocimiento y no únicamente de reproducirlo.

Las nuevas tecnologías, nos permiten realizar cosas completamente diferentes a las efectuadas con las tecnologías tradicionales (...) con las TIC lo que debemos procurar es crear nuevas escenografías de aprendizaje, no reproducir las tradicionales y ello pasa necesariamente para la transformación del rol del profesor y del estudiante (p. 48).

Esta transformación implica que el docente comprenda la necesidad de incluir las TIC en el aula y modifique, en la medida de lo posible, sus prácticas educativas.

Para que esto sea efectivo, el docente debe incorporar en su planificación recursos tecnológicos actuales y pertinentes que estén alineados con las competencias que se desean desarrollar, considerando el contexto específico de su institución y región. Asimismo, es esencial que estos recursos vinculen los ritmos de aprendizaje y las necesidades particulares de sus estudiantes. Así, se fundamenta una educación que se adapta a las exigencias impuestas por la velocidad de cambios sociales y culturales, promoviendo un aprendizaje basado en el conocimiento, que estimule el pensamiento crítico, el razonamiento y la creatividad (Riveros & Mendoza, 2005).

Ambiente virtual de aprendizaje

Loughlin y Suina (1997, como se citan en Zea y Acuña 2017), afirman que el ambiente de aprendizaje está vinculado al espacio organizado por el docente para influir en la vida y conducta de los estudiantes durante su escolaridad (p. 23). Sin embargo, hablar de un AVA implica la implementación de las TIC para crear un espacio de aprendizaje sin restricciones de tiempo y lugar. En este sentido, Gallego (2009) define los AVA como

ambientes de formación en un entorno web con disponibilidad 7X24 (7 días a la semana y 24 horas al día), donde la barrera espacio temporal no existe, dado que el docente y los estudiantes pueden estar en diferentes sitios geográficos e interactuar en diferentes momentos gracias a la comunicación sincrónica y asincrónica (p.116).

Desde una perspectiva didáctica, Suárez (2003, como se cita en Muñoz, 2016) sostiene que el Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) es una herramienta que posibilita orientar y controlar procesos de aprendizaje, actuando en función tanto de los componentes tecnológicos

como pedagógicos (p. 212). En este contexto, la figura del docente TIC adquiere relevancia, ya que este puede buscar, clasificar, apropiarse y compartir información disponible en la web, así como ofrecer una variedad de recursos tecnológicos que faciliten la mediación en el aprendizaje de los estudiantes, asegurando de este modo una construcción significativa del conocimiento.

Asimismo, la incorporación de las TIC en educación y la presencia de los AVA en la práctica docente no solo transforma el rol del tutor, sino que también enriquece y redefine el papel del estudiante, permitiendo experiencias de aprendizaje más autónomas, colaborativas e interactivas. Riveros & Mendoza (2005) mencionan que

El aprendiz de hoy debe emprender un camino distinto al tradicional; se requiere que sea activo en su aprender, que construya su aprender y no otro por él, que sea un creador, un desarrollador de proyectos, que razone y reflexione, que piense y resuelva problemas, que investigue y evalúe (p. 322).

De acuerdo con lo anterior, se espera que el estudiante asuma un papel activo y protagonista en su proceso de aprendizaje, fundamentado en la autonomía y la validación de su propio conocimiento, lo que conduce a un aprendizaje significativo. Este nuevo rol implica que el aprendiz gestione, evalúe y construya su aprendizaje de manera independiente, reflexionando sobre lo aprendido y estableciendo conexiones con sus experiencias previas.

La Enseñanza de las Matemáticas mediante los AVA

En la enseñanza de las matemáticas, se han utilizado múltiples recursos y herramientas a lo largo del tiempo. Sin embargo, en la actual era de la sociedad del conocimiento, la mediación tecnológica y la incorporación de recursos digitales han cobrado una gran importancia. Diversas investigaciones, incluyendo las mencionadas en el marco contextual de esta investigación, confirman los excelentes resultados obtenidos al integrar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) o desarrollar un AVA en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Estas herramientas digitales no solo facilitan el acceso a contenidos complejos de manera visual e interactiva, sino que también fortalecen habilidades como el razonamiento, la resolución de problemas y la colaboración, contribuyendo a un aprendizaje más significativo y adaptado a los diversos estilos y ritmos de los estudiantes.

Moreno & Montoya (2015, como se cita en Grisales, 2018), confirman lo anterior al indicar que

Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) aparecen como estrategias efectivas para transformar las concepciones tradicionales de lo que significa enseñar y aprender matemáticas; el concepto clave es el trabajo colaborativo, mediante el cual, el estudiante vincula sus nuevos aprendizajes con experiencias de saber previas y basa su aprendizaje en problemas que reflejan su realidad (p. 204).

Personalizar el acto educativo se presenta como la propuesta pedagógica más efectiva en la sociedad del conocimiento, dado que posibilita la creación de ambientes de aprendizaje que facilitan experiencias contextualizadas tanto para el aprendiz como para la comunidad educativa. Además, el ambiente de aprendizaje es concebido como un espacio activo que involucra al ser humano y contiene acciones pedagógicas en las que quienes aprenden pueden reflexionar sobre su propia acción y la de otros en relación con el entorno (Zea y Acuña, 2017, p. 22). En este sentido, un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) enfocado en la enseñanza de las matemáticas debe diseñarse a partir de problemas contextualizados que guíen un proceso paso a paso, permitiendo la resolución de estos a través de estrategias de aprendizaje activo, autónomo, trabajo colaborativo y el uso de herramientas tecnológicas.

Marco Legal

Esta investigación se apoya en el estudio del marco legal vigente en Colombia relacionado con la enseñanza de las matemáticas, la competencia de resolución de problemas y el uso de las TIC en el aula. En este marco legal se encuentran leyes, decretos, estándares y normativas que establecen los lineamientos curriculares, pedagógicos y tecnológicos para la educación en el país. Además, se incluye un apartado dedicado a las leyes que protegen la información y los datos personales de la población objeto de estudio. A continuación, se presenta una descripción detallada del marco legal que sustenta esta investigación.

Ley 115 de 1994

La Ley 115 de 1994 constituye el marco legal principal que regula la educación en Colombia. Esta normativa establece los principios, objetivos generales y fines de la educación, además de organizar el sistema educativo nacional. Basada en los principios constitucionales que garantizan el derecho universal a la educación, la ley promueve las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra, reconociendo la educación como un servicio público (Ley 115 de 1994, art. 1). En su Título II, Capítulo 1º, define los niveles de educación formal, incluyendo la educación básica, que se divide en dos ciclos: Educación Básica Primaria de cinco años y Educación Básica Secundaria de cuatro años.

El artículo 22 especifica los objetivos de la educación básica en el ciclo de secundaria, destacando la importancia de las distintas áreas del conocimiento y lo que se espera en cada una de ellas. Así pues, para la Ley 115 (1994) el objetivo principal de las matemáticas es específicamente

El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la

interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana (p.7).

El artículo 23 instauro las matemáticas como área fundamental que debe ser ofrecida de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional (PEI).

Decreto 1860 de 1994

El decreto reglamentario 1860 de 1994 establece disposiciones parciales para la aplicación de la Ley 115 de 1994, enfocándose en aspectos pedagógicos y organizativos con el propósito de mejorar la calidad del sistema educativo colombiano y fomentar la autonomía escolar dentro de las instituciones educativas. En particular, el Capítulo V, dedicado a las Orientaciones Curriculares, en el artículo 36 hace referencia al trabajo mediante proyectos pedagógicos, los cuales se consideran pilares esenciales para la educación en la modalidad Postprimaria, lo que es relevante para el marco de esta investigación.

El proyecto pedagógico es una actividad dentro del plan de estudio que de manera planificada ejercita al educando en la solución de problemas cotidianos, seleccionados por tener relación directa con el entorno social, cultural, científico y tecnológico del alumno. Cumple la función de correlacionar, integrar y hacer activos los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores logrados en el desarrollo de diversas áreas, así como de la experiencia acumulada (Decreto 1860, 1994, p.14).

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante resaltar el rol que cumplen los proyectos pedagógicos en el aula, especialmente en los grados de Postprimaria, en donde el contexto es insumo fundamental para la correlación de saberes y aprendizajes continuos y en comunidad.

Lineamientos Curriculares de Educación Matemática

Los lineamientos curriculares de educación matemática en Colombia ofrecen una guía para su enseñanza y su aprendizaje, en ellos se definen los procesos generales, los conocimientos

esenciales y el contexto propicio para el desarrollo de las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes. En particular, resaltan que el aprendizaje activo se potencia cuando la enseñanza se basa en situaciones problemáticas tomadas de la vida cotidiana, las matemáticas y otras ciencias, favoreciendo la inmersión cultural, el desarrollo del pensamiento y la conexión significativa con la utilidad de las matemáticas (MEN, 2006, p. 24). Así, se busca que los estudiantes cimienten conceptos matemáticos con un sentido auténtico.

Además, estos lineamientos puntualizan el papel central que debe desempeñar la resolución de problemas matemáticos en el currículo, estableciéndola como un objetivo fundamental de la enseñanza y un componente integral de las actividades matemáticas en el aula (MEN, 2006, p. 52).

Estándares Básicos de Competencias Matemáticas

Los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) retoman los cinco procesos fundamentales de la actividad matemática que se mencionan en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas. Entre estos procesos se incluyen: modelar procesos y fenómenos reales, comunicar ideas, razonar, formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos, además de formular y resolver problemas. Este último es considerado, como:

(...) un proceso presente a lo largo de todas las actividades curriculares de matemáticas y no una actividad aislada y esporádica; más aún, podría convertirse en el principal eje organizador del currículo de matemáticas, porque las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos (MEN, 2006, p. 52).

En este sentido, se hace necesario que la resolución de problemas matemáticos se realice desde una lectura del contexto de los educandos, partiendo de su realidad inmediata y de sus intereses.

Ley de protección de datos personales

Durante el desarrollo de esta investigación se brindó especial atención al manejo de los datos personales de los participantes, en estricta conformidad con lo establecido por la Ley 1581 de 2012, que regula las disposiciones generales para la protección de datos personales en Colombia. Esta ley define principios, derechos y procedimientos para el adecuado tratamiento de la información, abarcando desde su recolección hasta su almacenamiento, uso, circulación y eliminación, con énfasis especial en los datos sensibles y en aquellos relacionados con menores de edad.

El artículo 3 de dicha ley define como dato sensible cualquier información que afecte la intimidad del titular o cuyo uso inadecuado pueda causar discriminación. En consecuencia, los datos recogidos mediante encuestas, entrevistas y pruebas aplicadas a estudiantes de grado octavo y noveno y a docentes de la institución, fueron tratados bajo los principios de confidencialidad, finalidad, libertad, veracidad, transparencia, acceso restringido, seguridad y confidencialidad, conforme a lo establecido en el artículo 4 de la ley (Ley 1581, 2012).

El Decreto 1377 de 2013, que reglamenta la Ley 1581 de 2012, enfatiza la importancia del consentimiento informado para la recolección y uso de datos personales. Establece la obligación del investigador de informar claramente a los titulares sobre la finalidad del tratamiento de sus datos y garantiza el derecho de estos a conocer, actualizar y corregir su información. En el presente estudio, todos los participantes fueron informados con anterioridad respecto a los objetivos de la investigación, asegurando el anonimato y la confidencialidad de sus

respuestas. No se almacenó ni divulgó información que pudiera facilitar su identificación directa o indirecta.

Además, considerando la participación de menores de edad, se aplicaron los lineamientos éticos del Código de Ética del Psicólogo Colombiano (Ley 1090 de 2006), así como estándares internacionales sobre investigación educativa con niños. Estos establecen la necesidad de obtener autorización de sus responsables legales y garantizar la protección integral de sus derechos. De este modo, se asegura que la gestión de la información cumple con los requisitos legales y éticos del ordenamiento colombiano, aportando transparencia, legalidad y rigor científico al proceso investigativo.

Marco Contextual

La investigación se desarrolló en la sede I de la Institución Educativa Rural Vijagual la cual se encuentra ubicada en zona rural del municipio de Bucaramanga – Santander – Colombia. Específicamente, esta sede se encuentra distanciada 13 kilómetros de la sede principal – Sede A, en el sector conocido como Aburrído Alto – Vereda El Inicio – Corregimiento 1. Allí, tres docentes son los encargados de garantizar el servicio educativo a alrededor de 47 estudiantes en los niveles de preescolar, básica primaria y básica secundaria. Es importante resaltar que, por falta de cobertura estudiantil e infraestructura, no es posible ofrecer educación media en la sede, por lo que los estudiantes deben trasladarse hasta la sede principal para terminar su bachillerato, cambiar de institución educativa (en caso de no poder acceder a la sede A por lejanía de su vivienda), o decidir no continuar con sus estudios educativos.

La sede I se encuentra dividida en dos secciones. Primaria, dirigida por un docente quien tiene a su cargo 2 niños matriculados en nivel preescolar y 17 en primaria, y secundaria (sólo los grados 6,7,8,9) que está a cargo de dos docentes. Debido a que la cantidad de estudiantes por curso es muy poca, en la sede se trabajan grupos multigrado y los modelos flexibles de Escuela Nueva y Postprimaria. La Postprimaria de la sede I, la cual alberga 28 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 10 y 17 años, se divide en dos grupos: grupo 1 que corresponde a los grados sexto y séptimo, y el grupo 2 en donde se encuentran los estudiantes de octavo y noveno, quienes constituyen la muestra de esta investigación.

Los estudiantes de octavo y noveno de forma general se caracterizan por ser un grupo muy activo, alegre y responsable; siempre con disposición a cualquier actividad que les represente un aprendizaje. Es importante indicar que muchos de ellos aprenden mejor bajo los estilos de aprendizaje visual y kinestésico. Como se mencionó en el problema de aprendizaje, el

grupo aun cuando tienen el conocimiento matemático adquirido de acuerdo con su grado, se les dificulta la resolución de problemas en esta área ya que toda su secundaria la cursaron en pandemia y bajo la metodología determinada por la institución.

Finalmente, cabe mencionar que los estudiantes son de familias campesinas, quienes viven en los alrededores de la escuela, pero en espacios bastante distantes. Un niño debe recorrer entre una o dos horas para llegar de su casa al colegio. La mayor parte de la economía de estas familias proviene de la agricultura, siendo los productos que más comercializan la mora, el café, el cacao y las hojas de plátano.

Diseño metodológico

Metodología de la Investigación

En el campo de la investigación educativa, el paradigma guía la acción social en la cual se va a incursionar con la investigación, estableciendo un marco de referencia y una metodología que contribuya a formular problemas y solucionar estos mismos. Rodríguez (2005) asevera que en la investigación educativa actual coexisten diversas propuestas, tendencias y métodos, los que a su vez se enmarcan en distintos paradigmas. Entre los paradigmas considerados de mayor vigencia, legitimidad y difusión se encuentran el positivista, el naturalista y el sociocrítico (p.9).

En correspondencia con lo anterior, y teniendo en cuenta que la tesis de investigación que se propone trabajar se basa en el fortalecimiento de competencias matemáticas relacionadas con la resolución de problemas, el paradigma que se abordará será el sociocrítico, ya que estudios previos han demostrado que se ha implementado en contextos educativos de colaboración entre docentes e investigadores para el desarrollo del currículo y el mejoramiento de las prácticas educativas (Rodríguez, 2005 p. 16).

De la misma manera, cabe resaltar que la presente investigación tendrá un enfoque cualitativo ya que se requiere intervenir en una realidad social y solucionar un problema desde un proceso dinámico, múltiple y holístico. En concordancia, Bernal (2016) sostiene que los resultados logrados a partir de la investigación cualitativa no solo inspiran y orientan la práctica, sino que también guían las intervenciones al generar explicaciones sociales con la finalidad de contribuir a la transformación positiva de la realidad social en estudio (p. 77).

Complementariamente, el proyecto, además de estar fundado en el proceso de la investigación cualitativa, tiene un alcance descriptivo, que se caracteriza por buscar y especificar las propiedades de personas, grupos, comunidades u objetos bajo estudio. Según Dankhe (1986)

y Hernández Sampieri et al. (1991), este tipo de investigación se orienta a describir con precisión y caracterizar un fenómeno dentro de un contexto específico (Hurtado, 2010, p. 411). Bernal (2016) añade que en estos estudios se narran, reseñan o identifican hechos, situaciones o características del objeto de estudio, y pueden incluir diagnósticos, perfiles o el diseño de productos, modelos o guías (p. 143). Por estas razones, la investigación descriptiva fue elegida para este estudio cuyo propósito principal es diseñar un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) que fomente la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno grado de la Institución Educativa Rural Vijagual.

El desarrollo del proyecto se organiza en ocho fases, alineadas con los procesos operativos propuestos por Hurtado (2010), y esta estructura se presenta resumida en tablas a continuación.

Tabla 1.

Fases del proceso de investigación: Planeación

Fases	Descripción
1. Fase exploratoria.	En esta fase se delimita el tema de investigación con el fin de plantear y describir el problema, así como formular la pregunta de investigación.
2. Fase descriptiva.	En esta segunda etapa del proceso se realiza la justificación del proceso de investigación teniendo en cuenta las necesidades relacionadas con la población y contexto escogido, y se especifican los motivos que llevaron a escoger el tema de investigación. Así mismo, se definen los objetivos (general y específicos) que se requieren para abordar todo el proceso investigativo.
3. Fase predictiva.	En tercer lugar, se realiza una revisión de investigaciones anteriores relacionadas con el tema investigativo. Este ejercicio es muy importante debido a que de los estudios anteriores el investigador

- puede usar ciertas técnicas o instrumentos que ya se hayan usado, o prever situaciones limitantes o dificultades.
4. Fase analítica, comparativa y explicativa. Posteriormente se realiza una revisión documental en donde a partir de distintas fuentes bibliográficas se establece el marco teórico y conceptual, las cuales ayudarán a la comprensión de los resultados y confrontarán más adelante en la discusión.
 5. Fase proyectiva. Esta fase es la relacionada con la metodología de la investigación. Es aquí en donde se nombra el tipo de investigación que selecciona el investigador y expone los argumentos que sustentan dicha elección. También, se describe cómo, desde el diseño metodológico seleccionado (cualitativo con enfoque descriptivo), se abordará la investigación; que para el presente caso es por cumplimiento de fases y/o eventos. Finalmente, se describe la población, la muestra, los instrumentos que se usarán para la recolección de datos y la forma en cómo se validará esa información (análisis de los datos).

Fuente: elaboración propia

Tabla 2.

Fases del proceso de investigación: Ejecución

Fase	Descripción	Acciones	Objetivo por cumplir
6. Fase interactiva.	Esta fase representa el período de ejecución de los eventos que se planifiquen para el cumplimiento de los objetivos establecidos en la investigación. Para este caso en especial, va desde la aplicación de instrumentos de	1. Aplicación de encuestas y de entrevistas individuales a los estudiantes de octavo y noveno grado de postprimaria de la Institución Educativa Rural Vijagual. Análisis de los datos recolectados.	Identificar las experiencias que han tenido los estudiantes de octavo y noveno grado con el manejo de las TIC y su uso en la educación matemática en tiempos de pandemia mediante la aplicación de una encuesta y entrevistas semiestructuradas.

	<p>recolección hasta el producto a entregar al finalizar la investigación.</p>	<p>2. Análisis de los resultados obtenidos luego de la aplicación de las pruebas evaluar para avanzar de octavo y noveno – cuadernillo 2 - 2023.</p>	<p>Analizar las dificultades que presentan los estudiantes de octavo y noveno grado en las competencias relacionadas con la resolución de problemas a partir de los resultados de la estrategia <i>Evaluar para Avanzar</i>.</p>
<p>7. Fase confirmatoria.</p>	<p>Esta fase pretende analizar, integrar y presentar los resultados obtenidos en concordancia con el objetivo general de la investigación. Para la presente investigación, se pretende articular lo desarrollado en la fase interactiva y</p>	<p>3. Aplicación de encuestas individuales a los docentes que laboran en la sede de la institución educativa seleccionada como población.</p> <p>Análisis de los datos recolectados.</p> <p>4. Planificar la creación del AVA a partir de una propuesta pedagógica que incluye el desarrollo de guías de actividades y rúbricas de evaluación, detalladas y orientadas a la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de grado</p>	<p>Identificar qué tipos de estrategias utilizan los docentes para la enseñanza de la formulación, tratamiento y resolución de problemas en el área de matemáticas por medio de entrevistas semiestructuradas.</p> <p>Objetivo General</p> <p>Diseñar un ambiente virtual de aprendizaje que promueva la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno de postprimaria de la Institución Educativa Rural Vijagual.</p>

confrontarlo con el marco teórico y conceptual con el fin de describir la pertinencia del diseño del ambiente virtual de aprendizaje en el fortalecimiento de las competencias relacionadas con la resolución de problemas matemáticos.	octavo y noveno (<i>cuarto objetivo específico</i>). Diseño de un ambiente virtual de aprendizaje en donde se integre lo planificado.
---	--

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.

Fases del proceso de investigación: Evaluación

Fases	Descripción
8. Fase evaluativa.	En esta última etapa se incluyen las conclusiones y las recomendaciones de la investigación, resaltando, desde una base conceptual y teórica, los resultados, alcances, aspectos no resueltos y posibles acciones en investigaciones futuras.

Fuente: elaboración propia

Población y Muestra

La presente investigación se desarrolló en la Institución Educativa Rural Vijagual ubicada en el norte del municipio de Bucaramanga, departamento de Santander, Colombia. Este establecimiento, desde sus nueve sedes, ofrece el servicio educativo en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media; además, ofrece ciclos lectivos integrados especiales – CLEI.

Ahora bien, como población se escogió para el estudio investigativo la Sede I de la institución educativa mencionada. Dicha sede facilita el servicio educativo a 2 estudiantes de preescolar, 17 estudiantes de primaria y 28 estudiantes de postprimaria, de los cuales 7 estudiantes están en grado sexto, 8 en séptimo, 3 en octavo y 10 en noveno; la escuela no ofrece educación media debido a que no existe suficiente población para abrir los grados décimo y undécimo. Adicionalmente, cabe resaltar que la sede I cuenta con tres maestros los cuales se distribuyen de la siguiente manera: 1 docente para preescolar y primaria, 1 docente para grados sexto y séptimo, y 1 docente para grados octavo y noveno.

Hernández (2014) define la muestra como un subconjunto de la población de la cual se extraen los datos para llevar a cabo la investigación (p. 173). En este caso específico, la muestra está constituida por los estudiantes de octavo y noveno grado de la postprimaria de la Sede I de la institución educativa. Este grupo de trece estudiantes se encuentra conformado por 7 niños y 6 niñas cuyas edades se encuentran 13 y 17 años. Adicionalmente, se suma a la muestra los tres docentes que laboran en la sede educativa; un hombre de 44 años y dos mujeres de 37 y 43 años. La inclusión de los maestros a la muestra es importante, ya que uno de los objetivos específicos de la investigación incluye su participación. Además, los estudiantes de octavo y noveno grado han pasado por los procesos formativos de estos tres maestros, quienes llevan nueve años laborando en la sede.

Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información

Teniendo en cuenta que la investigación cualitativa con enfoque descriptivo se apoya principalmente en técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y la revisión documental (Bernal, 2016, p. 144), en este estudio se utilizaron diversos instrumentos para la recolección de datos, entre los que destacan: la encuesta (cuestionario autodilucidado), las

entrevistas (a docentes y estudiantes) y la aplicación y análisis de una prueba estandarizada. Estos instrumentos se describen en mayor detalle a continuación.

Encuesta

La encuesta es un instrumento muy utilizado para la recolección de datos cuantitativos, sin embargo, es una técnica que se emplea por igual en investigaciones con enfoque cuantitativo y cualitativo. McKernan (1999, como se cita en Latorre, 2003), sostiene que usar el cuestionario en un proyecto de investigación provee algunas ventajas como proporcionar respuestas directas que se convierten en información cuantificable (p.67).

Con el fin de dar rigor al planteamiento del problema de la investigación se aplicó una encuesta que buscaba información precisa acerca de cómo los estudiantes de la población seleccionada usaban las TIC y si dentro de sus preferencias se encontraba el uso de software educativo en el área de matemáticas. Dicho cuestionario fue aplicado a los 13 estudiantes de octavo y noveno de la sede I de la Institución Educativa Rural Vijagual, mediante el software denominado Google Forms.

Entrevista semiestructurada

La entrevista es una técnica usada para la recolección de datos cualitativos; no obstante, existen varios tipos de entrevista. En específico se utilizó una entrevista semiestructurada, la cual permite al entrevistador que los participantes se expresen con libertad con respecto a los temas de la lista y registra sus respuestas (Monje, 2011, p.150).

En un primer caso se diseñaron seis preguntas orientadas a dos temas en específico: aprendizaje de las matemáticas en tiempo de pandemia y métodos para la resolución de un problema matemático. La entrevista fue grabada por medio del celular y se aplicó a los

estudiantes de la muestra, pues ellos pasaron el período de contingencia y trabajo en casa con el mismo maestro y bajo la metodología adoptada institucionalmente.

En un segundo momento, correspondiente a la tercera acción de la fase interactiva descrita en la metodología de la investigación, se planificó una entrevista semiestructurada formada por tres preguntas, enfocada en identificar las estrategias empleadas por los docentes para la enseñanza de la formulación, tratamiento y resolución de problemas en matemáticas. Esta entrevista fue aplicada a los tres docentes de la Sede I de la institución educativa.

Estrategia Evaluar para Avanzar 8° y 9°

En el portal Colombia Aprende – Red de conocimiento, la política pública *Evaluar para Avanzar* se define como una iniciativa orientada a fortalecer los procesos de desarrollo de niñas, niños, adolescentes y jóvenes. Su finalidad es apoyar el aprendizaje reconociendo sus ritmos, estilos, conocimientos previos, capacidades y contextos e intereses (Colombia Aprende, 2022).

Esta estrategia funciona como una herramienta de acompañamiento para los docentes, permitiéndoles identificar y conocer el nivel de competencias actuales de sus estudiantes, con el propósito de planificar y llevar a cabo planes de mejoramiento. Así, para los grados octavo y noveno se ofrecen pruebas estandarizadas de 20 preguntas en áreas como Matemáticas, Lectura Crítica, Pensamiento Ciudadano y Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Con respecto a la valoración matemática en los grados octavo y noveno, el instrumento evalúa los cinco procesos matemáticos referidos por los Estándares Básicos de Competencias, que incluyen razonar, resolver problemas, comunicar, modelar y elaborar y ejecutar procedimientos. Según el MEN (2023), estos procesos están reorganizados en tres competencias específicas: comunicación, modelación y representación; razonamiento y argumentación; y

planteamiento y resolución de problemas (p.17). Para esta investigación se aplicó el cuadernillo 2 del año 2023 a los estudiantes de los grados mencionados que conforman la muestra.

Análisis de la información

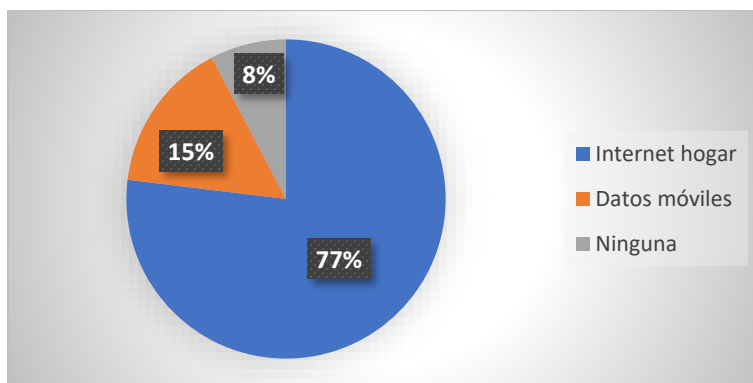
A continuación, se describe el proceso de tabulación y análisis de la información de los instrumentos usados en la investigación:

Encuesta

Para conocer las experiencias que han tenido los estudiantes con el manejo de las TIC y su uso en la educación matemática, se diseñó un cuestionario donde se utilizaron 7 preguntas cerradas (2 dicotómicas y 3 de elección múltiple), y 2 preguntas con respuesta de abanico, en el cual participaron 13 estudiantes, 7 niños y 6 niñas, cuyas edades variaban en el intervalo de los 13 y 17 años. El cuestionario arrojó los siguientes resultados:

Figura 1

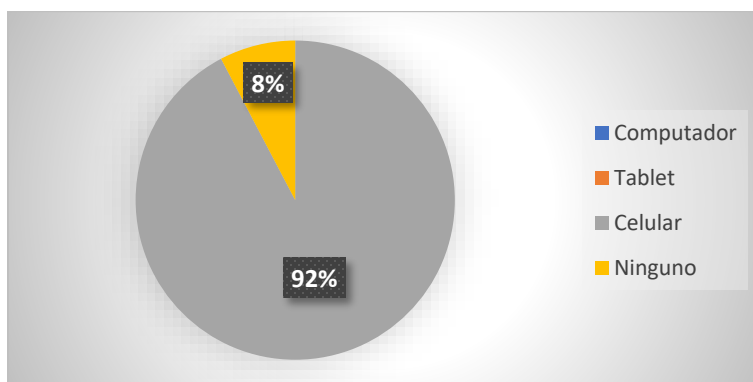
Tipo de acceso a internet de los estudiantes



Nota: Adaptado de la recopilación de las respuestas del Formulario de Google: *Cuestionario Autodilucidado – Diagnóstico desde las TIC*. Elaboración propia. Ver Apéndice A.

Figura 2

Tipos de dispositivos que utilizan los estudiantes con mayor frecuencia



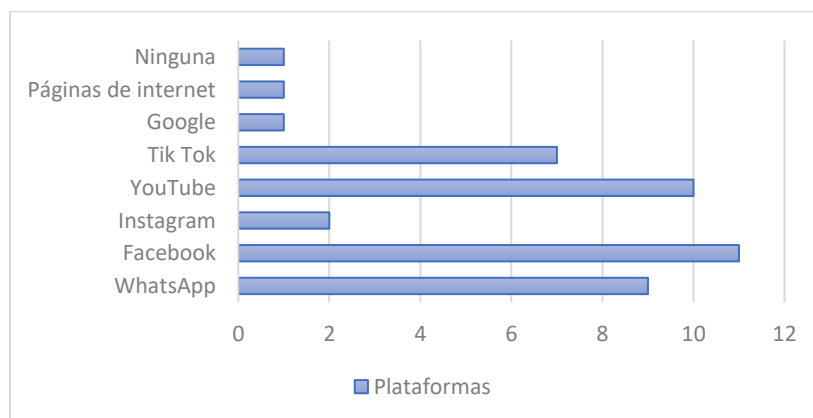
Nota: Adaptado de la recopilación de las respuestas del Formulario de Google: *Cuestionario Autodilucidado – Diagnóstico desde las TIC*. Elaboración propia. Ver Apéndice A.

Teniendo en cuenta el diagrama anterior sobre la información obtenida a través del cuestionario se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes de la muestra (77%) acceden a recursos de la internet a través de conexión por datos móviles. Así mismo, se puede observar que casi todos los estudiantes (92%) usan el celular como dispositivo principal para conectarse a la internet.

Ahora bien, al preguntar a los estudiantes por cuáles plataformas de contenido digital frecuentaban más, en los resultados obtenidos se pudo observar que la tendencia fueron algunas de las principales redes sociales que se usan en la actualidad: Facebook, YouTube y WhatsApp.

Figura 3

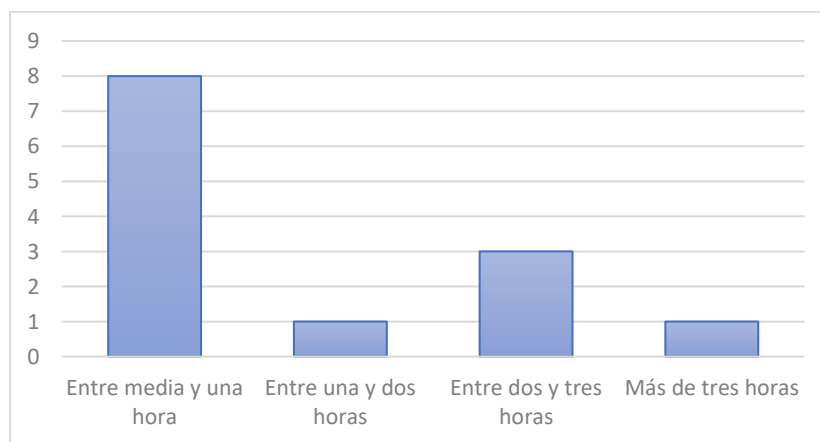
Visitas a plataformas de contenido digital



Nota: Adaptado de la recopilación de las respuestas del Formulario de Google: *Cuestionario Autodiligenciado – Diagnóstico desde las TIC*. Elaboración propia. Ver Apéndice A.

Figura 4

Cantidad de horas dedicadas a visitar plataformas



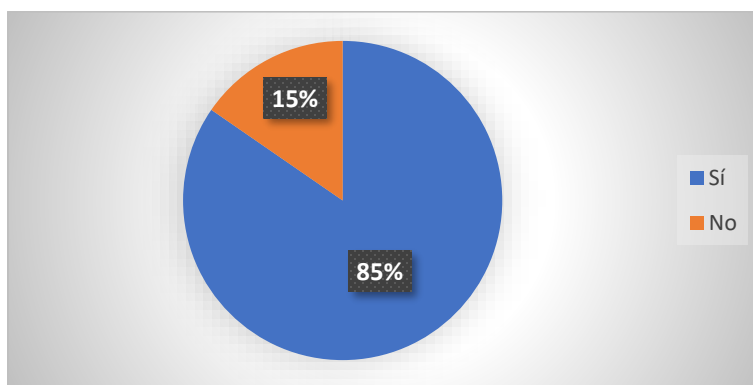
Nota: Adaptado de la recopilación de las respuestas del Formulario de Google: *Cuestionario Autodiligenciado – Diagnóstico desde las TIC*. Elaboración propia. Ver Apéndice A.

De la misma forma, se les preguntó cuántas horas al día dedican para visitar estas plataformas y las respuestas fueron muy variadas: Entre media y una hora (8 estudiantes), Entre una y dos horas (1 estudiantes), Entre dos y tres horas (3 estudiantes), Más de tres horas (1

estudiantes). Los anteriores datos resultan relevantes cuando se les solicita a los estudiantes que confirmen si durante el tiempo que emplean para visitar estas plataformas, buscan contenido relacionado con la educación matemática. El 85% de los estudiantes afirmó que, sí lo hacía, en especial para buscar videos tutoriales, retos y juegos matemáticos.

Figura 5

Acceso a plataformas digitales relacionadas con educación matemática

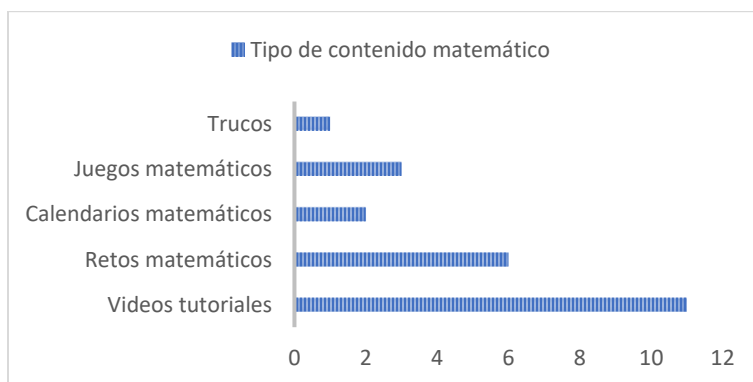


Nota: Adaptado de la recopilación de las respuestas del Formulario de Google: *Cuestionario Autodiligenciado – Diagnóstico desde las TIC*. Elaboración propia. Ver Apéndice A.

Finalmente, la última pregunta pretendía indagar sobre el conocimiento, por parte de los estudiantes, del software utilizado para el aprendizaje de las matemáticas. Cabe resaltar que mientras el 69% negó conocer algún programa o aplicación para esta función, un 31% dijo que sí conocía. Sin embargo, al observar los resultados de la extensión de esta pregunta se puede concluir que la mayoría de los estudiantes desconocen softwares matemáticos, pues el 60% de los estudiantes que respondió que sí conocían dieron nombres de otro tipo de programas como Facebook, YouTube, Power Point, Word y Windows.

Figura 6

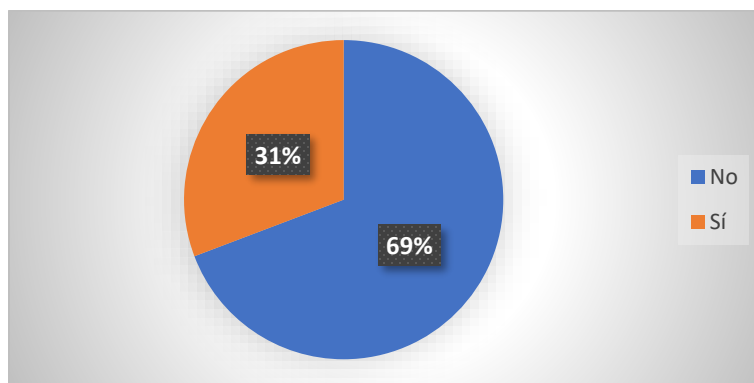
Clasificación de contenidos preferidos por los estudiantes en la web



Nota: Adaptado de la recopilación de las respuestas del Formulario de Google: *Cuestionario Autodilucidado – Diagnóstico desde las TIC*. Elaboración propia. Ver Apéndice A.

Figura 7

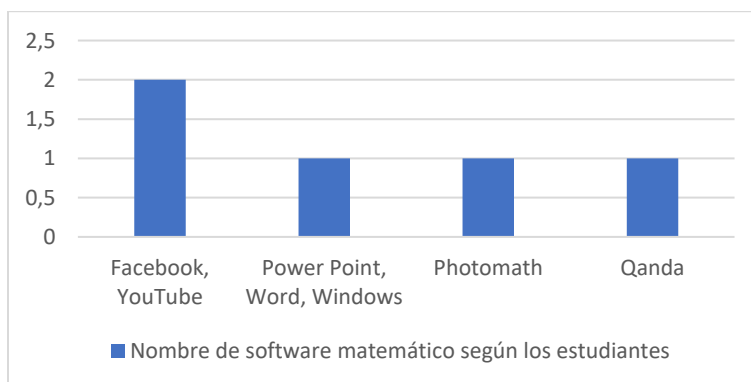
Porcentaje de estudiantes que tienen conocimiento de software para el aprendizaje de las matemáticas



Nota: Adaptado de la recopilación de las respuestas del Formulario de Google: *Cuestionario Autodilucidado – Diagnóstico desde las TIC*. Elaboración propia. Ver Apéndice A.

Figura 8

Tipos de softwares visitados con mayor frecuencia



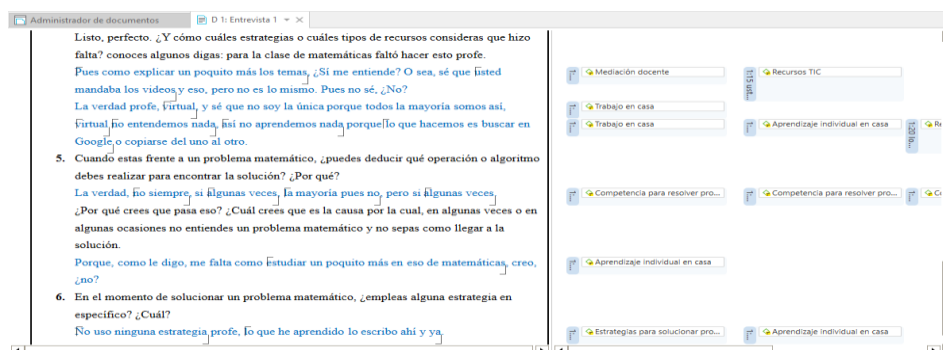
Nota: Adaptado de la recopilación de las respuestas del Formulario de Google: *Cuestionario Autodilucidado – Diagnóstico desde las TIC*. Elaboración propia. Ver Apéndice A.

Entrevista Semiestructurada a Estudiantes

Para el análisis de los resultados obtenidos en las entrevistas se utilizó el software Atlas TI, en él se analizaron las transcripciones de las entrevistas aplicadas a los estudiantes, con el fin de identificar las categorías y establecer las relaciones que existen entre ellas y los temas encontrados en las entrevistas. De esta manera, se construyó un esquema que sintetiza la información analizada. Como primera actividad, se asignaron códigos de primer nivel a los datos obtenidos de las transcripciones, así:

Figura 9

Ejemplos de códigos de primer nivel



Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del software de análisis de datos Atlas TI.

De la sistematización de estos datos se obtuvieron 11 códigos de primer nivel, los cuales se agruparon en tres grandes grupos de códigos: Didáctica de las matemáticas, Modalidades de trabajo y Procesos generales – Habilidades Matemáticas. Tal y como se muestra en la figura 10.

Figura 10

Sistematización de códigos en el software Atlas TI

Buscar grupos de códigos		Buscar códigos		
Grupos de códigos	Nombre	Enraizamiento	Densidad	Grupos
◇ DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS (3)	● Aprendizaje individual en casa-	21	0	[PROCESOS GENERALES - HABILIDADES MATEMÁTICA]
◇ MODALIDADES DE TRABAJO (2)	● Recursos TIC~	12	0	[DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS]
◇ PROCESOS GENERALES - HABILIDADES MATEMÁTICAS (4)	● Mediación docente~	12	0	[DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS]
	● Trabajo en casa~	7	0	[MODALIDADES DE TRABAJO]
	● Actividades relacionadas con las matemáticas~	7	0	[PROCESOS GENERALES - HABILIDADES MATEMÁTICA]
	● Competencia para resolver problemas matemáticos~	7	0	[PROCESOS GENERALES - HABILIDADES MATEMÁTICA]
	● Motivación~	5	0	[DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS]
	● Tiempo de pandemia~	3	0	
	● Trabajo en la escuela~	3	0	[MODALIDADES DE TRABAJO]
	● Conectividad~	2	0	
	● Estrategias para solucionar problemas matemáticos~	2	0	[PROCESOS GENERALES - HABILIDADES MATEMÁTICA]

Comentario:

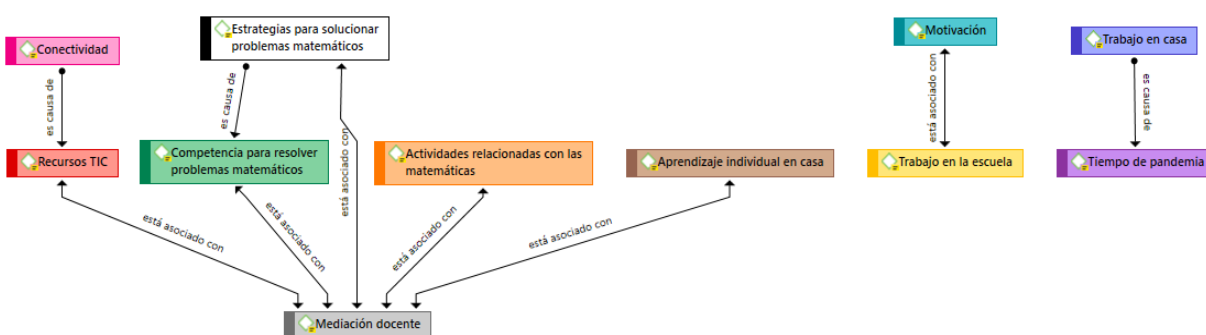
No se han seleccionado ítems (o se ha seleccionado más de un ítem).

Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del software de análisis de datos Atlas TI.

En concordancia con lo anterior, se establecieron relaciones entre los códigos con el fin de crear conexiones y dar significado relacional a los datos obtenidos. Finalmente, se recrea un diagrama que representa las relaciones establecidas por las reglas de codificación determinadas por el investigador.

Figura 11

Red semántica obtenida en las entrevistas



Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del software de análisis de datos Atlas TI.

De acuerdo con la red semántica obtenida se pudo observar que la mayoría de los códigos estaban relacionados directamente con la mediación docente, por lo que se puede afirmar que alrededor de la función del maestro se encuentra la administración de los recursos TIC, la implementación de estrategias para la resolución de problemas matemáticos, la planeación de actividades relacionadas con la educación matemática, y según el diagrama, la garantía del aprendizaje en casa (en tiempo de pandemia).

A un costado de la figura, se pueden identificar dos islas que no generaron ninguna conexión con la mediación docente. Sin embargo, conforme a la información extraída de las entrevistas realizadas (ver Apéndice B), se puede afirmar que los estudiantes relacionan el trabajo en casa como una consecuencia de la pandemia, y que este tipo de trabajo no los motiva como el que hacían presencialmente en la escuela.

Estrategia Evaluar para Avanzar 8° y 9°

Para analizar las dificultades que enfrentan los estudiantes de octavo y noveno grado en las competencias relacionadas con la resolución de problemas, se empleó la estrategia *Evaluar para Avanzar*. En concreto, se aplicó el cuadernillo 2 del área de matemáticas correspondiente al año 2023, el cual evalúa tres grupos específicos de competencias matemáticas: resolución de problemas (8 preguntas), razonamiento (6 preguntas) y comunicación (6 preguntas). Es importante destacar que la prueba distribuye los tipos de pensamiento matemático en tres componentes principales: numérico – variacional, espacial – métrico, y aleatorio. Estos componentes están organizados dentro de las 20 preguntas según el diseño del cuadernillo y el grado de aplicación.

Este cuadernillo fue resuelto por los trece estudiantes de la muestra poblacional, quienes se relacionan a continuación y cuyos datos personales se censuraron en sus hojas de respuestas (anexadas en el apéndice) con el fin de salvaguardar su identidad, teniendo en cuenta las leyes de uso y tratamiento de datos, pues todos los participantes son menores de edad.

Tabla 4.

Asignación de códigos para los estudiantes de 8° y 9°

Estudiante	Grado	Código asignado	Sexo	Edad
1	Octavo	8E1	Niña - Mujer	13 años
2	Octavo	8E2	Niña - Mujer	14 años
3	Octavo	8E3	Niño - Hombre	13 años
4	Noveno	9E4	Niña - Mujer	14 años
5	Noveno	9E5	Niño - Hombre	16 años
6	Noveno	9E5	Niño - Hombre	13 años
7	Noveno	9E7	Niño - Hombre	13 años
8	Noveno	9E8	Niño - Hombre	16 años
9	Noveno	9E9	Niño - Hombre	17 años

10	Noveno	9E10	Niña - Mujer	14 años
11	Noveno	9E11	Niña - Mujer	16 años
12	Noveno	9E12	Niña - Mujer	13 años
13	Noveno	9E13	Niño - Hombre	15 años

Fuente: elaboración propia

Ahora bien, para analizar los datos obtenidos en la aplicación de la prueba, se utilizó la información contenida en la Guía de Interpretación de Resultados (2022), la cual autoriza su uso para fines académicos e investigativos (p. 3). Cabe destacar que, en esta investigación, se consideraron únicamente las preguntas vinculadas a la competencia de resolución de problemas. A continuación, se muestran los resultados consolidados obtenidos en el grado octavo.

Tabla 5.

Resultados de la prueba Evaluar para Avanzar grado 8°

Grado octavo							
Competencia	Promedio de % de respuestas correctas por competencia	Ítem	Componente	Cantidad de	Cantidad de	Indicador de	
				estudiantes con respuestas correctas	estudiantes con respuestas incorrectas	dificultad <i>InDif</i>	
						$= \frac{\left(A - \frac{E}{K - 1}\right)}{N}$	
Resolución de problemas	100	P1	Numérico - variacional	3	0	1	Muy fácil
		P8		3	0	1	Muy fácil
		P2	Aleatorio	3	0	1	Muy fácil
		P3		3	0	1	Muy fácil
		P13		3	0	1	Muy fácil
		P9	Espacial - Métrico	3	0	1	Muy fácil
		P12		3	0	1	Muy fácil
		P19		3	0	1	Muy fácil

Fuente: elaboración propia

Como se evidencia en la tabla anterior, el porcentaje promedio de respuestas correctas en la competencia de resolución de problemas fue del 100%, por lo que se puede aseverar que para el grado octavo este grupo de preguntas no les representó ninguna dificultad resolverlas. Esta afirmación se puede corroborar con el indicador de dificultad, que según Muñiz (2018, como se cita en MEN, 2022) sostiene que:

este valor brinda información asociada a la dificultad de cada una de las preguntas y se define como el cociente entre el número de estudiantes que acertaron la pregunta con la corrección de azar y el número total de individuos que contestaron la pregunta (p. 24).

De acuerdo con lo anterior, la ecuación fijada en la última columna de la tabla determina el grado de dificultad que tuvo una pregunta en común para un grupo determinado teniendo en cuenta que A corresponde al número de estudiantes que responden correctamente la pregunta, K se refiere a la cantidad de opciones de respuesta que tiene la pregunta, E es el número de estudiantes que responden incorrectamente la pregunta y N se relaciona con el total de estudiantes que responden la pregunta.

Al reemplazar los valores de la tabla en la ecuación para cada una de las preguntas asociadas con la competencia resolución de problemas, el indicador es igual a 1 en todas las preguntas, por lo que se consideran que fueron muy fáciles para los tres estudiantes de grado octavo teniendo en cuenta la escala de Kohan (1999) la cual se definen de acuerdo con el siguiente criterio:

Figura 12*Escala de Kohan*

- $0 < \ln DIF \leq 0.15$ la pregunta se considera muy difícil
- $0.15 < \ln DIF \leq 0.4$ la pregunta se considera difícil
- $0.4 < \ln DIF \leq 0.6$ la pregunta se considera dificultad moderada
- $0.6 < \ln DIF \leq 0.85$ la pregunta se considera fácil
- $0.85 < \ln DIF \leq 1$ la pregunta se considera muy fácil

Nota. La anterior figura representa la escala de Kohan que se utiliza para calcular el indicador de dificultad. Tomado de Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (2022). Guía de interpretación de resultados. Valoración de aprendizajes 3° a 11° Evaluar para avanzar. ICFES (p. 37).

Por otra parte, al analizar los datos obtenidos después de la aplicación de la prueba de noveno se pueden observar grandes diferencias en los resultados en comparación con los de octavo grado.

Tabla 6.

Resultados de la prueba Evaluar para Avanzar grado 9°

Grado noveno						
Competencia	Promedio de % de respuestas correctas por competencia	Ítem	Componente	Cantidad de estudiantes con respuestas correctas	Cantidad de estudiantes con respuestas incorrectas	Indicador de dificultad $\ln Dif$
						$= \frac{(A - \frac{E}{K - 1})}{N}$
Resolución de problemas	21	P1		5	5	0,333 Dificil
		P11	Numérico - variacional	2	8	-0,066 Muy difícil
		P12		1	9	-0,2 Muy difícil
		P2	Aleatorio	0	10	-0,333 Muy difícil
		P3		5	5	0,333 Dificil

P15		2	8	-0,066	Muy difícil
P13	Espacial -	5	5	0,333	Difícil
P14	Métrico	1	9	-0,2	Muy difícil

Fuente: elaboración propia

Considerando los datos presentados, se puede afirmar que, para los estudiantes de noveno grado, las preguntas afines con la competencia de resolución de problemas se clasificaron como difíciles o muy difíciles según el indicador de dificultad y la escala de Kohan. Además, el promedio de respuestas correctas en esta competencia fue del 21%.

Entrevista semiestructurada a docentes

Para identificar las estrategias que los docentes emplean en la enseñanza de la formulación, tratamiento y resolución de problemas matemáticos, se realizaron entrevistas semiestructuradas a los tres docentes de la Sede I. Estas entrevistas fueron diseñadas para obtener información detallada sobre las prácticas pedagógicas utilizadas para fomentar dichas competencias en el área de matemáticas. Una vez aplicado este instrumento, se procedió a hacer la transcripción de la información obtenida en los audios correspondientes a cada una de las entrevistas realizadas. Posteriormente, se sistematizó la información, y se empleó el software Atlas TI para identificar las categorías centrales y sus códigos correspondientes.

Figura 13

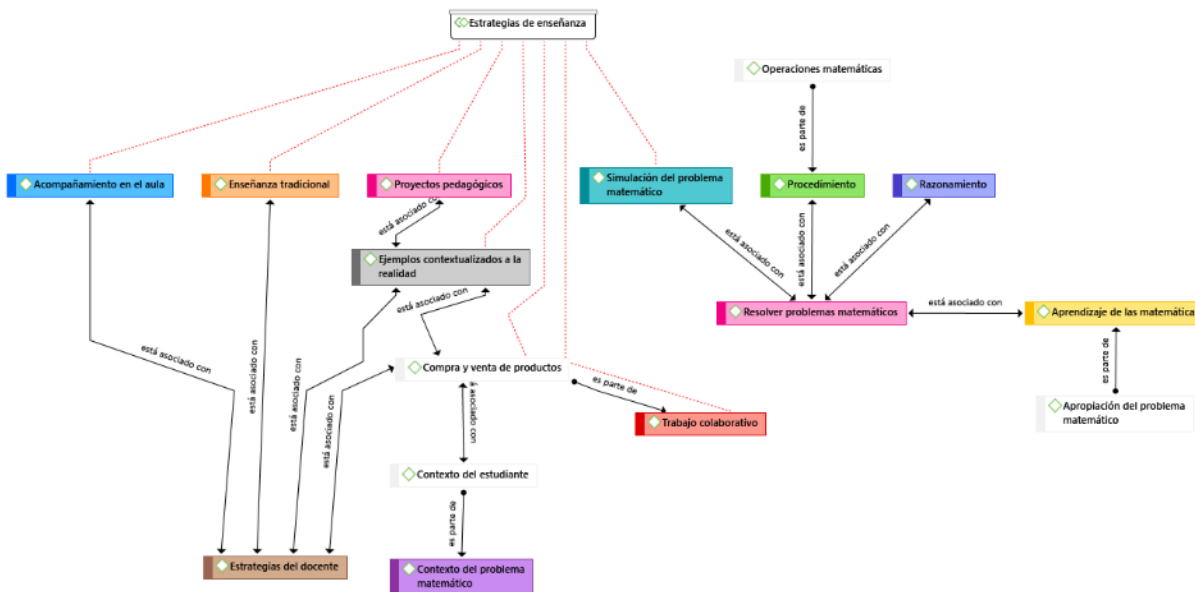
Sistematización de códigos encontrados en las entrevistas a los docentes

Grupos de códigos	Nombre	Enlazamiento	Densidad	Grupos	Creado por	Modificado por
◇ Aprendizaje de las matemáticas (4)	◇ Acompañamiento en el aula	1	1	1 [Estrategias de enseñanza]	Usuario	Usuario
◇ Estrategias de enseñanza (7)	◇ Adición	1	1	1 [Resolución de problemas matemáticos]	Usuario	Usuario
◇ Recursos para la enseñanza de las matemáticas (6)	◇ Aplicaciones	1	1	1 [Uso de las TIC]	Usuario	Usuario
◇ Resolución de problemas matemáticos (16)	◇ Aprendizaje de las matemáticas	1	3		Usuario	Usuario
◇ Uso de las TIC (5)	◇ Apropiación del problema m...	1	1	1 [Aprendizaje de las matemáticas]	Usuario	Usuario
	◇ Cero conectividad	1	1	1 [Uso de las TIC]	Usuario	Usuario
	◇ Compra y venta de productos	1	4	4 [Estrategias de enseñanza]	Usuario	Usuario
	◇ Comprensión del problema...	1	1	1 [Aprendizaje de las matemáticas]	Usuario	Usuario
	◇ Contexto del estudiante	2	2		Usuario	Usuario
	◇ Contexto del problema mate...	3	1	1 [Resolución de problemas matemáticos]	Usuario	Usuario
	◇ Diferencia	1	1	1 [Resolución de problemas matemáticos]	Usuario	Usuario
	◇ Diseño de materiales	1	3		Usuario	Usuario
	◇ Ejemplos contextualizados a L...	2	3	3 [Estrategias de enseñanza]	Usuario	Usuario
	◇ Enseñanza de las matemáticas	1	1		Usuario	Usuario
	◇ Enseñanza tradicional	1	1	1 [Estrategias de enseñanza]	Usuario	Usuario

Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del software de análisis de datos Atlas TI.

Figura 14

Análisis categorial de las entrevistas realizadas a los docentes.



Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del software de análisis de datos Atlas TI.

En las categorías centrales se encuentran “**Estrategias de enseñanza**” y “**Resolver problemas matemáticos**”. Cada una de estas categorías centrales está organizada por una red de

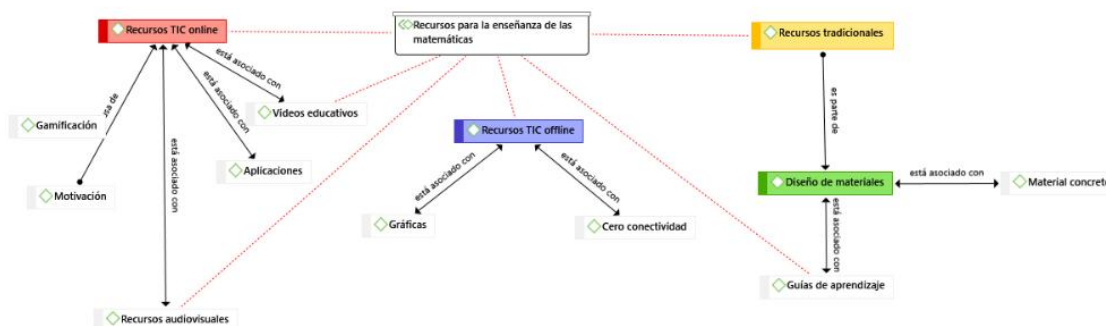
códigos que dan cuenta de la forma en cómo el docente promueve la enseñanza de las matemáticas en el aula. La categoría central **“Estrategias de enseñanza”** está compuesta de los siguientes códigos de segundo nivel *“Acompañamiento en el aula”*, *“Enseñanza tradicional”*, *“Proyectos pedagógicos”*, *“Contexto del problema matemático”* y *“Trabajo colaborativo”*. Estas estrategias reflejan las prácticas reales que imparten los maestros y que resultan importantes para determinar la forma en cómo los estudiantes aprenden a resolver problemas matemáticos.

En la segunda categoría central **“Resolver problemas matemáticos”** se encuentran relacionados los siguientes códigos: *“Simulación del problema matemático”*, *“Procedimiento”*, *“Razonamiento”* y *“Aprendizaje de las matemáticas”*. En el esquema se puede observar la relación que existe entre estos códigos y las estrategias de enseñanza de los docentes. En los códigos de tercer nivel se encuentran *“Compra y venta de productos”*, *“Contexto del estudiante”* y *“Apropiación del problema matemático”*. Estos códigos se relacionan con las actividades que realizan los estudiantes a partir de la implementación de diferentes estrategias en el aula.

Con el fin de obtener un panorama más amplio acerca de los recursos TIC que utilizan los docentes para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas se recogió información relevante que fue analizada por categorías, al igual que en el párrafo inicial de este apartado.

Figura 15

Análisis categorial sobre los recursos para la enseñanza de las matemáticas



Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del software de análisis de datos Atlas TI.

Resultados

Este apartado tiene como finalidad presentar los principales hallazgos del presente estudio investigativo con el propósito de argumentar y dar pertinencia a la propuesta pedagógica que se presentará en el numeral 4.2. Como primera medida, se discutirán los resultados, producto de la información obtenida y el análisis de esta. Así mismo, se describe cómo estas acciones dan cumplimiento a los objetivos específicos de la presente investigación. Posteriormente, se expone la propuesta pedagógica que incluye el diseño del Ambiente Virtual de Aprendizaje – AVA como producto final, el cual contribuye a la verificación del objetivo general y da respuesta a la pregunta de investigación.

Discusión de los Resultados

Con el propósito de identificar las experiencias que han tenido los estudiantes de octavo y noveno grado con el manejo de las TIC y su uso en la educación matemática en tiempos de pandemia, en un primer momento se aplicó una encuesta, la cual arrojó como primer resultado que la mayoría de los estudiantes (77%) acceden a los servicios de internet desde dispositivos celulares y usando sus datos móviles.

Esta información resulta relevante pues se puede afirmar que los estudiantes dependen de los medios que le puedan brindar sus padres para poder acceder a los recursos e información que se encuentran disponibles en internet, lo que confirma lo descrito en el planteamiento del problema, en el cual se mencionaba que en tiempo de pandemia no se pudo realizar encuentros sincrónicos ni utilizar recursos tecnológicos adicionales para garantizar los procesos de aprendizaje de las matemáticas y el acompañamiento docente era cada vez más complejo y distante.

Lo anterior tiene una implicación muy importante en el aprendizaje de las matemáticas debido a que en ocasiones los estudiantes presentan bajos niveles de motivación cuando no tienen recursos para acceder al conocimiento. Pineda, Palma & Pérez (2021), en su investigación mencionan que los estudiantes del área urbana presentaban mejores actitudes hacia las matemáticas que los estudiantes de las zonas rurales debido a la brecha que existe con respecto al acceso de la información y uso de recursos tecnológicos.

Sin embargo, en los resultados de las encuestas también se encontró que, si bien los estudiantes usan los celulares para acceder a las redes sociales y diferentes medios de comunicación, asimismo se interesan por buscar contenido complementario para el aprendizaje de las matemáticas. Lo anterior se constituye como una evidencia de la necesidad que tienen los estudiantes por incluir los recursos disponibles de las plataformas digitales en sus procesos de enseñanza – aprendizaje de la matemática. Riveros & Mendoza (2005) confirman lo anterior al mencionar que el estudiante de la nueva sociedad del conocimiento debe ser protagonista de su propio aprendizaje, salirse del camino tradicional implantado en épocas anteriores donde sólo recibía la información de su maestro, e interesarse por la construcción de conocimientos a través de la indagación, la investigación, el desarrollo de proyectos y la resolución de problemas.

Finalmente, otro dato concluyente que se obtuvo en la aplicación del cuestionario fue que gran parte de los estudiantes (69%) no conocen programas o aplicaciones que les ayuden con su aprendizaje de las matemáticas. No obstante, el restante de los estudiantes que afirmaron sí conocer dieron nombres de programas que no guardan ningún tipo de relación con software matemáticos, como se pudo apreciar en el análisis del cuestionario. Es aquí donde los resultados comienzan a unir los roles de los protagonistas del acto educativo; si bien el estudiante debe ser

activo y procurar por el aprendizaje autónomo, necesita de un docente que medie en este proceso.

En concordancia con lo anterior, el análisis de la figura 11, que presenta los resultados de las entrevistas semiestructuradas aplicadas a estudiantes, revela que el rol del docente es fundamental en la práctica pedagógica. El docente, desde la estructura curricular y la planificación, diseña actividades enfocadas en mejorar los procesos educativos mediante la aplicación de estrategias y recursos en un ambiente de aprendizaje definido y adaptado a las necesidades particulares de sus estudiantes. Fue por esto por lo que también se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los docentes de la sede donde se realizó la investigación; de esta manera cumplir con el tercer objetivo específico de esta tesis de grado.

Al observar la Figura 14: Análisis categorial de las entrevistas aplicadas a los docentes, se pudieron identificar los tipos de estrategias que implementan para la enseñanza de las matemáticas, donde, según Mora (2003) sobresalen la ejecución de proyectos pedagógicos y el trabajo colaborativo. Así mismo, se pudo evidenciar que los maestros no mencionaron ningún tipo de estrategia o didáctica mediada por las TIC, aunque si hacen referencia del uso de las TIC cuando se les pregunta por los tipos de recursos que usan en algunas de las clases de matemáticas.

De la misma manera, se vio reflejado que los maestros se enfocan en prácticas tradicionales y en el acompañamiento en el aula como una posible estrategia para la enseñanza de las matemáticas. No obstante, estas acciones son comunes en el quehacer educativo de varias instituciones y no son consideradas como estrategias efectivas para la enseñanza de ninguna área. Lo anterior, refleja en cierta medida la falta de formación del docente en innovación curricular,

la cual Munévar (2019) define como la resignificación de las prácticas pedagógicas actuales a partir de la reflexión y la investigación.

En cuanto a la formulación, tratamiento y resolución de problemas en el área de matemáticas, se aprecia que los docentes la consideran como una estrategia más para la enseñanza de las matemáticas, en donde se considera relevante las conexiones con el uso del contexto, la simulación de un problema y el razonamiento. Aunque lo anterior es un acierto de los maestros, las tendencias educativas actuales en matemáticas y el mismo MEN definen a la resolución de problemas como la base para la planificación del currículo en el área de matemáticas. Por otro parte, los resultados muestran que los maestros tienen consolidado una ruta para enseñar a solucionar problemas matemáticos, pero no mencionan una estrategia definida por autores como Pólya, De Guzmán, o Schoenfeld, que dirija la forma en cómo los estudiantes deben afrontar un problema para solucionarlo satisfactoriamente.

Para concluir y alcanzar el segundo objetivo específico, se analizaron los resultados obtenidos mediante la estrategia Evaluar para Avanzar en los grados octavo y noveno, con el fin de identificar las dificultades presentadas por los estudiantes. Los datos de la tabla 5, que corresponden a los estudiantes de octavo grado, revelan que en la competencia de resolución de problemas no se presentaron dificultades significativas y las preguntas fueron respondidas satisfactoriamente. En contraste, los resultados reflejados en la tabla 6, correspondientes a estudiantes de noveno grado, muestran que resolver preguntas relacionadas con esta competencia fue un desafío para ellos.

Una de las posibles razones que podría explicar los bajos resultados obtenidos por los estudiantes de noveno, es que éstos no son capaces de discernir de la información que reciben del problema cuál le resulta útil y cuál no, además no saber ejecutar una ruta de acción o un plan de

trabajo para la solución de este, provocando que elijan la opción incorrecta en la prueba. Cabe resaltar que en los tres tipos de componentes que se evalúan en la prueba (numérico – variacional, aleatorio y métrico espacial) se evidenciaron dificultades por igual, las cuales se utilizaron como punto de inicio para replantear la práctica pedagógica actual y proponer la planificación de la propuesta pedagógica con base en los resultados obtenidos.

Propuesta Pedagógica

Planificación del AVA

Se propone la creación de un ambiente virtual de aprendizaje que promueva la resolución de problemas matemáticos. No obstante, para el diseño previo del AVA se planificaron seis sesiones que fueron desarrolladas en el formato denominado *Guía de actividades y rúbrica de evaluación*, cuya estructura general presenta el título de la sesión, objetivos, componente del tipo de pensamiento matemático que se trabaja, estándares y DBA, descripción de la sesión, actividades individuales y grupales, evidencias de aprendizaje, rúbrica de evaluación y recursos web.

A continuación, se describe la finalidad de cada uno de los ítems:

Título de la sesión: El título es un texto corto que pretende incluir, de forma creativa, una acción que se realizará en la sesión propuesta. Adicionalmente, en las sesiones 2, 3, 4 y 5, el título se complementa con una pregunta problematizadora que se terminará resolviendo al finalizar cada sesión de aprendizaje.

Objetivos: Plantean la meta a alcanzar durante cada sesión. No obstante, los objetivos de las sesiones dos hasta la cinco, fueron planteados desde las dificultades que se evidenciaron en los resultados de la prueba *Evaluar para avanzar 9°*.

Componente: Está directamente relacionado con el tipo de pensamiento matemático que se trabaja en la sesión. Los componentes se dividen en tres, los cuales son: componente numérico – variacional, componente espacial – métrico, y componente aleatorio.

Estándares básicos de competencias y derechos básicos de aprendizaje: En este ítem se escriben los estándares y DBA que se pretenden alcanzar por medio de la ejecución de cada sesión. Cabe aclarar que, así como los componentes, sólo están descritos desde la sesión dos hasta la sesión cinco.

Descripción: Contiene un texto corto que indica el puntaje máximo de la actividad que se va a desarrollar. Además, indica de forma breve lo que se espera que realicen los estudiantes durante la sesión y qué productos deben entregar.

Actividades individuales: Se realiza una descripción detallada de las tareas que debe realizar el estudiante de forma individual. Aquí se plantea el uso de recursos tecnológicos incluidos en el AVA con el fin de promover el aprendizaje autónomo y consolidar un sinnúmero de herramientas en su PLE, los cuales continuarán sirviendo al estudiante en su proceso educativo, una vez finalizado el curso virtual.

Actividades grupales: Se proponen actividades que favorezcan el trabajo colaborativo mediante acciones tanto presenciales en el aula, como con el uso de herramientas digitales, de tal forma que les permita establecer roles en sus grupos de trabajo, consolidar productos grupales y compartirlos con el resto del grupo. Así mismo, se promueve la participación en foros, wikis y trabajos compartidos en línea.

Evidencias de aprendizaje: En este espacio se enuncian los productos que deben entregar los estudiantes, dando al estudiante una proyección general y complementaria con la

descripción de la sesión que se está trabajando. Así mismo, prepara al estudiante para comprender qué se le evaluará durante el trabajo realizado.

Rúbrica de evaluación: Se define una rúbrica de evaluación para cada producto, evidencia de aprendizaje o participación en actividades individuales como grupales. Aquí se estipula cómo se distribuyen los puntajes de acuerdo con el puntaje máximo de la sesión mediante cuatro niveles de desempeño, los cuales, a su vez, describen las acciones que definen la calificación parcial o total del proceso de evaluación.

Recursos web: Finalmente, en este ítem se escriben los recursos web que se recomiendan usar para el desarrollo de la sesión. No obstante, en la guía de actividades se hace claridad que el estudiante puede usar diversos recursos y herramientas tecnológicas a los aquí mencionados.

Ahora bien, la superestructura del *AVA – Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales* consta de tres momentos: Sesión inicial, Sesiones de aplicación y Evaluación final; la siguiente tabla describe cada uno de ellos.

Tabla 7.

Superestructura del AVA

Momentos	Descripción general
Sesión Inicial	Este momento se compone de una sola sesión titulada <i>Reconociendo el AVA</i> , la cual permite la identificación de cada uno de los espacios de aprendizaje disponible en el curso virtual mediante la exploración del MOOC e introduce el método Pólya como principal recurso para la resolución de problemas.
Sesiones de Aplicación	El momento intermedio está conformado por cuatro sesiones que se desarrollan de forma secuencial, en donde cada una de ellas propone al estudiante retos directamente relacionados con los de la anterior sesión. Se incluyó como principal estrategia el Blended Learning, en donde los estudiantes desarrollan actividades presenciales relacionadas con la

actividad agrícola y la complementan virtualmente con el trabajo en el AVA mediante la resolución de situaciones problema planteadas en cada sesión.

Sembrando soluciones – **SESIÓN 2:** ¿Qué probabilidad de germinación tuvo mi semillero?

¡Listos para trasplantar! – **SESIÓN 3:** ¿Cuál es la tasa de crecimiento de mis plantas?

Enriqueciendo el campo – **SESIÓN 4:** ¿Qué proporción de materia prima necesito para hacer mi propio abono orgánico?

Proyectando algo más grande – **SESIÓN 5:** ¿Cuántas permutaciones diferentes puedo hacer en una milpa?

Evaluación Final El momento final, *Evaluando en otro contexto*, propone una evaluación final en línea que busca medir los aprendizajes logrados en los estudiantes durante las sesiones anteriores. No obstante, aunque se evalúa las mismas competencias, pretende llevar el afianzamiento de conceptos a otro contexto menos rural y orientado bajo los parámetros de evaluación del Ministerio de Educación Nacional.

Fuente: elaboración propia

En cumplimiento del cuarto objetivo específico, se presentan a continuación las guías de actividades y rúbricas de evaluación que conforman la propuesta pedagógica desarrollada en esta investigación. Cabe resaltar que en las siguientes tablas se detalla la planeación de las actividades, las cuales están orientadas al desarrollo de aprendizajes mediante la resolución de problemas matemáticos contextualizados al entorno y al nivel de escolaridad de la población participante.

Tabla 8.

Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la primera sesión

GUÍA DE ACTIVIDADES Y RÚBRICA DE EVALUACIÓN	
PRIMERA SESIÓN	
Título: Introducción a la resolución de problemas matemáticos	
SESIÓN INICIAL: Reconociendo el AVA	
Grado: Octavo - Noveno	
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Identificar cada uno de los espacios de aprendizaje disponible en el AVA mediante la exploración del MOOC. - Sustentar la metodología de Pólya para la resolución de problemas por medio de una presentación digital. - Diseñar un Entorno Personal de Aprendizaje en el que consolide recursos, herramientas y fuentes de información que sean útiles para su educación matemática. 	

Descripción:

Calificación máxima posible en esta actividad: 100 puntos

Con esta actividad se pretende que el estudiante, de manera independiente y como actividad inicial, explore el aula virtual, haciendo un reconocimiento general del curso e identificando cada uno de los espacios de aprendizaje que lo conforman.

Seguido a esto, el estudiante debe realizar una presentación digital donde explique los cuatro pasos del método Pólya para la resolución de problemas matemáticos. Dicha presentación debe exponerla en un Entorno Personal de Aprendizaje (PLE, por sus siglas en inglés "*Personal Learning Environment*"), el cual debe crear como segundo producto individual de esta actividad.

Actividades individuales	<p>¡Felicitaciones!, has ingresado al AVA - Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales. Como primera acción te recomiendo explorar el campus virtual, ingresando a cada uno de los espacios disponibles, en especial, en el de "<i>Enlaces</i>", ya que allí encontrarás algunas ayudas audiovisuales que son necesarias para nuestra primera tarea.</p> <p>En la primera categoría, Sesión Inicial – Reconociendo el AVA, vas a encontrar dos enlaces que te llevarán a ver dos vídeos que te explicarán la metodología de Pólya para la resolución de problemas matemáticos. Te invito a que los revises y si es tu parecer, seguir investigando más a fondo sobre este método, ya que, como primer producto, deberás preparar una presentación</p>
---------------------------------	---

digital donde sintetices lo que has comprendido acerca de esta forma de solucionar problemas matemáticos.

Ya te habrás dado cuenta de que, en el espacio de enlaces, de primer lugar, se encuentra un link denominado PLE – Julián Ricardo Quintero Padilla. Ábrelo e interactúa con él.

Un PLE es un espacio virtual personalizado en donde puedes agrupar recursos que consideres necesarios para tu aprendizaje. Te invito a que ingreses al link se titula: “¿Cómo crear un PLE?”, y posteriormente diseñes tu propio Entorno Personal de Aprendizaje (PLE, por sus siglas en inglés "*Personal Learning Environment*").

Tanto para el primer y segundo producto puedes usar cualquier página; te recomendamos algunas en la parte de recursos por si no tienes preferencias.

Actividades grupales	Una vez tengas los productos de la actividad individual, debes subir tu presentación digital al PLE. Posteriormente, te invito a compartir el link de tu PLE en el foro de la sesión inicial; de esta manera, tus compañeros podrán visualizar tu creación y opinar sobre ella.				
	Como producto de esta fase, debes comentar el trabajo de mínimo tres de tus compañeros con el fin de manifestar felicitaciones por el buen trabajo o recomendar algunas acciones que puedan contribuir a mejorar su diseño.				
Evidencias de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación digital que sintetice los cuatro pasos para resolver problemas según la metodología de Pólya. 2. Diseño inicial del PLE del estudiante. 3. Interacción y retroalimentación en el foro con los demás compañeros. 				
Rúbrica de evaluación	Calificación máxima posible en esta actividad: 100 puntos				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="402 1354 730 1438">Criterio de evaluación</th> <th data-bbox="730 1354 1421 1438">Desempeños</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="402 1438 730 1879">Presentación digital que sintetice los cuatro pasos para resolver problemas según la metodología de Pólya. Este criterio equivale a 30 de los 100 puntos posibles en la actividad.</td> <td data-bbox="730 1438 1421 1879">Superior: La presentación digital es excepcional, mostrando un dominio completo de los cuatro pasos de Pólya. La información está organizada de manera clara y lógica, con visuales atractivos que refuerzan el contenido. Se utilizan ejemplos relevantes y se explica cada paso con profundidad y creatividad. La presentación es muy profesional y se adapta a la audiencia, generando un alto nivel de interés y comprensión. Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.</td> </tr> </tbody> </table>	Criterio de evaluación	Desempeños	Presentación digital que sintetice los cuatro pasos para resolver problemas según la metodología de Pólya. Este criterio equivale a 30 de los 100 puntos posibles en la actividad.	Superior: La presentación digital es excepcional, mostrando un dominio completo de los cuatro pasos de Pólya. La información está organizada de manera clara y lógica, con visuales atractivos que refuerzan el contenido. Se utilizan ejemplos relevantes y se explica cada paso con profundidad y creatividad. La presentación es muy profesional y se adapta a la audiencia, generando un alto nivel de interés y comprensión. Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.
Criterio de evaluación	Desempeños				
Presentación digital que sintetice los cuatro pasos para resolver problemas según la metodología de Pólya. Este criterio equivale a 30 de los 100 puntos posibles en la actividad.	Superior: La presentación digital es excepcional, mostrando un dominio completo de los cuatro pasos de Pólya. La información está organizada de manera clara y lógica, con visuales atractivos que refuerzan el contenido. Se utilizan ejemplos relevantes y se explica cada paso con profundidad y creatividad. La presentación es muy profesional y se adapta a la audiencia, generando un alto nivel de interés y comprensión. Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.				

Alto: La presentación digital es sólida y aborda todos los pasos de Pólya de manera efectiva. La información es clara y está bien estructurada, aunque puede carecer de algunos elementos visuales o ejemplos que fortalezcan el mensaje. Los conceptos se explican adecuadamente, demostrando un buen entendimiento de la metodología. La presentación mantiene el interés de la audiencia, aunque podría mejorarse en la interacción o en la creatividad.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 24 a 26 puntos.

Básico: La presentación digital cubre los pasos de Pólya, pero presenta deficiencias en la claridad y organización de la información. Algunas secciones pueden estar poco desarrolladas o con ejemplos limitados. Se nota un esfuerzo por comunicar los conceptos, pero la falta de cohesión en el contenido puede dificultar la comprensión de la audiencia. La presentación es funcional, pero carece de elementos que la hagan más atractiva o interesante.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 18 a 23 puntos.

Bajo: La presentación digital no logra abordar adecuadamente los pasos de Pólya. La información es confusa y desorganizada, lo que dificulta la comprensión de los conceptos. Hay poca o ninguna referencia a ejemplos prácticos, y la presentación puede carecer de elementos visuales o de interacción. El contenido no cumple con los criterios mínimos de claridad y relevancia, dejando a la audiencia sin una comprensión clara de la metodología.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 22 puntos.

Diseño inicial del PLE del estudiante.

Superior: El PLE diseñado es excepcional, demostrando un profundo entendimiento de las herramientas y recursos disponibles para el aprendizaje. Todos los elementos están

Este criterio equivale a 30 de los 100 puntos posibles en la actividad.

organizados de manera intuitiva y estética, facilitando la navegación. Se integran diversas plataformas, aplicaciones y recursos, evidenciando una amplia gama de estrategias de aprendizaje personalizadas. Además, incluye reflexiones sobre el uso de cada herramienta y cómo contribuye al proceso de aprendizaje, mostrando un enfoque crítico y analítico.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.

Alto: El PLE es sólido y funcional, abordando adecuadamente las herramientas y recursos necesarios para el aprendizaje. La organización es clara y permite una navegación fácil, aunque puede carecer de la estética o el nivel de personalización del desempeño superior. Se incluyen varias plataformas y aplicaciones, pero puede haber oportunidades perdidas para integrar más recursos o reflexiones sobre su uso. En general, la presentación es efectiva y muestra un buen entendimiento del concepto.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 24 a 26 puntos.

Básico: El PLE presentado cumple con los requisitos mínimos, pero muestra deficiencias en la organización y la variedad de herramientas. La estructura es algo confusa y puede dificultar la navegación. Se incluyen algunas plataformas y recursos, pero son limitados y carecen de personalización. Las reflexiones sobre el uso de las herramientas son escasas o ausentes, lo que limita la comprensión del impacto en el aprendizaje. Aunque se percibe un esfuerzo, el diseño necesita mejoras significativas.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 18 a 23 puntos.

Bajo: El PLE diseñado es inadecuado y no aborda de manera efectiva las herramientas y recursos para el aprendizaje. La organización es deficiente, dificultando la navegación y la

comprensión. Hay una falta notable de plataformas y aplicaciones relevantes, y el contenido carece de personalización y reflexión. El diseño no cumple con los criterios básicos de un entorno de aprendizaje, dejando a la audiencia sin una guía clara o efectiva para el aprendizaje personal.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 22 puntos.

Interacción y retroalimentación en el foro con los demás compañeros

Este criterio equivale a 30 de los 100 puntos posibles en la actividad.

Superior: El estudiante participa de manera activa y constante en el foro, ofreciendo retroalimentación constructiva y detallada a sus compañeros. Sus aportes son relevantes y enriquecen la discusión, mostrando un profundo entendimiento del tema. Responde a las preguntas y comentarios de otros de forma oportuna, fomentando un ambiente colaborativo y respetuoso. Además, plantea preguntas que invitan a la reflexión y el análisis, promoviendo un diálogo significativo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.

Alto: El estudiante muestra un buen nivel de participación en el foro, ofreciendo retroalimentación útil y pertinente a sus compañeros. Sus comentarios son claros y contribuyen a la discusión, aunque pueden carecer de la profundidad o el análisis crítico del desempeño superior. Responde a otros de manera adecuada, pero puede no hacerlo con la misma frecuencia. En general, su interacción es positiva y ayuda a mantener un ambiente de aprendizaje colaborativo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 24 a 26 puntos.

Básico: El estudiante participa de manera limitada en el foro, ofreciendo retroalimentación que a menudo es superficial o poco desarrollada. Sus aportes pueden ser relevantes, pero carecen de profundidad y no siempre fomentan un diálogo

efectivo. Las respuestas a los comentarios de otros son esporádicas, y no siempre contribuyen de manera significativa a la discusión. Aunque hay un esfuerzo por interactuar, se necesita mejorar en la calidad y frecuencia de sus intervenciones.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 18 a 23 puntos.

Bajo: El estudiante apenas participa en el foro, con muy pocas intervenciones y sin ofrecer retroalimentación significativa. Sus aportes son escasos y no contribuyen al desarrollo de la discusión. Las respuestas a los compañeros son mínimas o ausentes, lo que limita la interacción y el aprendizaje colaborativo. La falta de participación y retroalimentación muestra una desconexión con el proceso de aprendizaje en grupo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 22 puntos.

Comunicación asertiva con sus compañeros y docente.

Este criterio equivale a 10 de los 100 puntos posibles en la actividad.

Superior: El estudiante demuestra una comunicación asertiva excepcional, expresando sus ideas y opiniones de manera clara, respetuosa y efectiva. Escucha activamente a sus compañeros y docentes, mostrando empatía y consideración en sus respuestas. Utiliza un lenguaje apropiado y adaptado a la audiencia, y es capaz de manejar desacuerdos de forma constructiva. Su capacidad para plantear preguntas y aportar comentarios fomenta un ambiente de diálogo abierto y colaborativo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 9 a 10 puntos.

Alto: El estudiante muestra un buen nivel de comunicación asertiva, expresando sus pensamientos de manera clara y respetuosa. Escucha a sus compañeros y docentes, aunque puede haber momentos en los que no refleje completamente las ideas de los demás. Utiliza un lenguaje adecuado y participa en la discusión de

manera activa, pero podría mejorar en la gestión de desacuerdos o en la profundidad de sus respuestas. Su comunicación contribuye positivamente al ambiente del grupo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 7 a 8 puntos.

Básico: El estudiante presenta un nivel básico de comunicación asertiva, con intervenciones que a menudo son poco claras o que carecen de profundidad. A veces, sus respuestas pueden no ser completamente respetuosas o pueden malinterpretar las ideas de otros. Escucha de manera limitada y, aunque participa, sus aportes no siempre fomentan un diálogo constructivo. Hay un esfuerzo por comunicarse, pero se necesita mejorar en la claridad y el respeto hacia las opiniones ajenas.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 5 a 6 puntos.

Bajo: El estudiante muestra una comunicación asertiva inadecuada, con intervenciones escasas y poco efectivas. Su forma de expresarse puede ser confusa o irrespetuosa, y a menudo no escucha a sus compañeros ni a los docentes. La falta de claridad en sus aportes dificulta la comprensión de sus ideas y no contribuye al diálogo grupal. La comunicación ineficaz limita el aprendizaje colaborativo y crea un ambiente tenso o incómodo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 4 puntos.

Recursos web	Para crear páginas WEB, hacer tus presentaciones o diseñar tu PLE WIX: https://es.wix.com/ Canva: https://www.canva.com/es_es/ Symbaloo: https://www.symbaloo.com/home/mix/favoritos-nyiq Genially: https://genially.com/es/
---------------------	--

Fuente: elaboración propia

Tabla 9.

Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la segunda sesión

GUÍA DE ACTIVIDADES Y RÚBRICA DE EVALUACIÓN	
SEGUNDA SESIÓN	

Título: Sembrando soluciones

SESIÓN 2: ¿Qué probabilidad de germinación tuvo mi semillero?

Grado: Octavo - Noveno

Objetivos:

- Resolver problemas que requieren la obtención o comparación de la probabilidad de eventos aleatorios.

Componente: Aleatorio

Estándar:

Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo).

DBA: Hace predicciones sobre la posibilidad de ocurrencia de un evento compuesto e interpreta la predicción a partir del uso de propiedades básicas de la probabilidad.

Descripción:

Calificación máxima posible en esta actividad: 80 puntos

Con esta actividad se pretende que el estudiante se asocie con cuatro de sus compañeros de curso y formen un equipo colaborativo, en el cual trabajarán en conjunto para aplicar temáticas de estadística y probabilidad aplicada a una situación de su contexto rural.

Finalmente, se espera que, de manera individual, cada integrante del grupo diligencie la “*Matriz CEAR*” con la información recolectada durante el proceso, dé respuesta a la pregunta planteada en el título de la sesión y comparta el producto tanto en el AVA como en su *PLE*.

Actividades grupales	<p>Continuando con el desarrollo del AVA, como primera tarea te pido que te reúnas con cuatro de tus compañeros y formen un equipo colaborativo. A este grupo debe dársele identidad, asignando un nombre, un logo y un lema, el cual los representará durante el desarrollo del curso.</p> <p>Posteriormente, en acción conjunta, el equipo debe usar los semilleros dispuestos en las escuelas y sembrar tres semillas de fríjol (dispuestas por el docente) por cada espacio disponible. Así mismo, el grupo colaborativo debe</p>
-----------------------------	---

garantizar que se mantengan unas condiciones estándares de riego y exposición solar durante un período de siete días.

Con el fin de dinamizar el trabajo en el equipo colaborativo, para la anterior tarea se sugiere que cada integrante revise y elija un rol entre los expuestos a continuación:

Rol	Descripción	Responsabilidades
Coordinador	Lidera el grupo y organiza las actividades.	<ul style="list-style-type: none"> - Planificar el cronograma de siembra y riego - Asegurar la comunicación y el trabajo en equipo. - Compartir los avances en el foro del AVA.
Responsable de siembra.	Se encarga de sembrar las semillas y preparar el espacio	<ul style="list-style-type: none"> - Preparar el sustrato y el contenedor - Sembrar las semillas siguiendo las indicaciones - Asegurar que las semillas estén bien cubiertas
Responsable del riego	Se encarga de regar las plántulas y cuidar su hidratación.	<ul style="list-style-type: none"> - Regar las plántulas diariamente - Monitorear la humedad del sustrato - Anotar la cantidad de agua utilizada
Observador	Registra los detalles sobre la germinación y el crecimiento.	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar un diario de observaciones - Registrar el tiempo de germinación y el crecimiento de las plántulas - Tomar notas sobre cambios en las plántulas
Evaluador	Se encarga de evaluar el progreso y presentar los resultados.	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar los datos recopilados - Preparar un informe final sobre el crecimiento - Compartir los hallazgos con el equipo

Notas adicionales:

- 1) En caso de crear nuevos roles y funciones, se espera que el equipo comparta la información con el docente con el fin de orientar la iniciativa.
- 2) Así mismo, se pueden llegar a acuerdos entre los roles para crear colaboraciones entre las funciones.

Como producto de las actividades grupales, se espera que el coordinador de grupo comparta, por el foro dispuesto para esta sesión, el nombre, el logo, el lema y fotografías (máximo tres) del trabajo de siembra que realizó con sus compañeros.

Actividades individuales Mientras transcurre el tiempo de germinación de las semillas de los frijoles, el estudiante debe disponer de un tiempo para realizar formación autónoma en el sitio web de aprendizaje en línea Khan Academy (*el link se encuentra en el espacio de enlaces*). El objetivo de esta acción es que el estudiante explore la UNIDAD 7 – Lección 1: Probabilidad teórica básica, lea el contenido, observe los videos e interactúe con las actividades propuestas.

Con base los conocimientos previos del estudiante, lo reforzado en Khan Academy, y los datos obtenidos en el proceso de germinación de las semillas de frijol, cada estudiante resolverá la pregunta del título de la sesión: **¿Qué probabilidad de germinación tuvo mi semillero?**

Para lo anterior, se requiere que el estudiante diligencie la “*Matriz CEAR*” que se facilita en el espacio del AVA denominado *Documentos*. Esta presentación se puede modificar directamente en el archivo Power Point que se comparte o rediseñar en cualquier página web que facilite la presentación de trabajos.

Debido a que en la parte de *Aplicar el plan* se requieren los ejercicios o procedimientos matemáticos para llegar a la solución del problema, estos se desarrollen en el cuaderno de Matemáticas, se tome foto de la evidencia del cálculo y las ingrese a la presentación. Se recomienda que realice vínculos entre la diapositiva principal y las imágenes anexas.

Una vez la matriz CEAR se encuentre completa, cada estudiante debe enviar, de forma individual el archivo por el espacio de *tareas*. Así mismo, debe subir evidencias de su trabajo individual y grupal a su PLE, y compartir el enlace por medio del foro dispuesto para esta sesión.

Nota adicional: Como trabajo extra, deberás llevar la cuenta de las plantas que mueran en el camino, ya que necesitarás este dato para uno de los productos a entregar en la sesión 5.

Evidencias de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identidad del grupo colaborativo: nombre, logo, lema y evidencias del trabajo grupal. 2. Matriz CEAR completamente diligenciada y que apunte a la solución del problema planteado. 3. Actualización del PLE del estudiante, en la cual incluya los recursos y productos usados durante la sesión. 4. Interacción y retroalimentación en el foro con los demás compañeros.
----------------------------------	---

Rúbrica de evaluación **Calificación máxima posible en esta actividad:** 80 puntos

Criterio de evaluación	Desempeños
Identidad del grupo colaborativo: nombre,	Superior: El grupo presenta una identidad colaborativa altamente creativa y coherente. El

logo, lema y evidencias del trabajo grupal.

Este criterio equivale a 30 de los 80 puntos posibles en la actividad.

nombre es original y refleja claramente la esencia del grupo. El logo es visualmente atractivo y profesional, capturando la misión y visión del equipo. El lema es inspirador y se relaciona directamente con los objetivos del grupo. Además, se incluyen evidencias del trabajo grupal (como fotos, videos o documentos) que demuestran un esfuerzo conjunto y un compromiso sólido, mostrando cómo cada miembro contribuyó al logro de las metas.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.

Alto: El grupo presenta una identidad colaborativa adecuada y bien desarrollada. El nombre es relevante y representa al grupo, aunque podría ser más original. El logo es atractivo y funcional, pero puede carecer de algunos elementos que lo hagan más distintivo. El lema es claro y se relaciona con los objetivos, aunque no es tan inspirador. Se incluyen evidencias del trabajo grupal que reflejan el esfuerzo conjunto, pero podrían ser más variadas o detalladas para mostrar el compromiso de todos los miembros.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 24 a 26 puntos.

Básico: El grupo presenta una identidad colaborativa básica y poco desarrollada. El nombre es genérico y no refleja claramente la esencia del grupo. El logo es simple y carece de elementos visuales que lo hagan memorable. El lema es poco claro o no está directamente relacionado con los objetivos del grupo. Las evidencias del trabajo grupal son limitadas y no muestran claramente el esfuerzo conjunto, lo que dificulta la apreciación del compromiso de los miembros.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 18 a 23 puntos.

Bajo: El grupo no presenta una identidad colaborativa o lo hace de manera muy

incompleta. El nombre es inapropiado o irrelevante, y no representa al grupo. El logo es inexistente o de mala calidad, sin conexión con la misión del equipo. No hay lema o el que se presenta es confuso y no se relaciona con los objetivos. Las evidencias del trabajo grupal son inexistentes o irrelevantes, lo que no permite ver el esfuerzo conjunto ni el compromiso de los miembros.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 22 puntos.

Diligenciar por completo la matriz CEAR, en donde se incluyan los pasos y procedimientos para solucionar el problema planteado

Este criterio equivale a 30 de los 80 puntos posibles en la actividad.

Superior: El estudiante diligencia la matriz CEAR de manera completa y detallada, identificando y explicando claramente cada uno de los pasos y procedimientos necesarios para solucionar el problema planteado. Muestra una comprensión profunda del problema, presentando información relevante y bien organizada. Las estrategias propuestas son creativas y efectivas, con justificaciones claras que demuestran un análisis crítico. Además, la ejecución del plan es precisa y ordenada, y la revisión de la solución incluye un análisis exhaustivo con recomendaciones para mejorar.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.

Alto: El estudiante diligencia la matriz CEAR de manera adecuada, cubriendo la mayoría de los pasos y procedimientos necesarios para solucionar el problema. Identifica el problema y presenta información relevante, aunque puede faltar algún detalle importante. Las estrategias propuestas son relevantes y se elige una, aunque la justificación no siempre es clara. La ejecución del plan es mayormente ordenada, pero puede presentar ciertas áreas de confusión. La revisión de la solución muestra algunos aciertos y áreas de mejora, aunque no es tan exhaustiva como en el nivel superior.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 24 a 26 puntos.

Básico: El estudiante diligencia la matriz CEAR de forma incompleta, omitiendo algunos pasos o procedimientos necesarios para solucionar el problema. La identificación del problema es básica y falta información relevante. Se menciona una estrategia para la solución, pero no se justifica adecuadamente ni se exploran alternativas. La ejecución del plan es confusa y presenta varios pasos ausentes. La revisión de la solución es muy superficial, con pocas observaciones sobre aciertos o áreas de mejora.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 18 a 23 puntos.

Bajo: El estudiante no diligencia la matriz CEAR o lo hace de manera muy incompleta. No identifica claramente el problema y omite información clave. No presenta estrategias para la solución o las que menciona son irrelevantes y sin justificación. La ejecución del plan es desorganizada y carece de pasos claros. No se realiza ninguna revisión de la solución, o la revisión es superficial y sin valor, lo que impide cualquier mejora.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 22 puntos.

Actualización del PLE del estudiante, en la cual incluya los recursos y productos usados durante la sesión.

Este criterio equivale a 10 de los 80 puntos posibles en la actividad.

Superior: El estudiante actualiza su PLE de manera exhaustiva y organizada. Incluye una variedad de recursos y productos utilizados durante la sesión, como enlaces a sitios web, documentos, videos, y herramientas digitales, acompañados de descripciones claras sobre su relevancia y uso. La información está presentada de forma estructurada, facilitando la navegación y comprensión del PLE. El estudiante también reflexiona sobre cómo cada recurso contribuyó a su aprendizaje y propone nuevas estrategias para su uso futuro.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 9 a 10 puntos.

Alto: El estudiante actualiza su PLE de manera adecuada, incluyendo la mayoría de los recursos y productos utilizados durante la sesión. Presenta una buena variedad de enlaces, documentos y herramientas, aunque puede faltar alguna descripción o detalle que explique su relevancia. La información es clara y comprensible, pero la organización puede mejorar. El estudiante reflexiona brevemente sobre el impacto de los recursos en su aprendizaje, aunque no siempre profundiza en las estrategias futuras.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 7 a 8 puntos.

Básico: El estudiante actualiza su PLE de forma limitada, incluyendo algunos recursos y productos utilizados durante la sesión, pero omite varios elementos importantes. La variedad de recursos es escasa, y las descripciones son mínimas o poco claras. La organización de la información es deficiente, dificultando la comprensión. La reflexión sobre el uso de los recursos es superficial y no se presentan estrategias para mejorar su aprendizaje en el futuro.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 5 a 6 puntos.

Bajo: El estudiante no actualiza su PLE o lo hace de manera muy incompleta. Incluye pocos o ningún recurso y producto utilizado durante la sesión, y la información presentada es irrelevante o confusa. No hay descripciones que expliquen la relevancia de los recursos, y la organización es inexistente. No se presenta ninguna reflexión sobre el aprendizaje o estrategias futuras, lo que indica una falta de compromiso con el proceso de actualización del PLE.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 4 puntos.

Participación y comunicación asertiva en el foro grupal.

Superior: El estudiante participa de manera activa y constante en el foro, contribuyendo en casi todas las discusiones. Sus intervenciones son

Este criterio equivale a 10 de los 80 puntos posibles en la actividad.

claras, coherentes y bien estructuradas, lo que facilita la comprensión de las ideas. Muestra un alto nivel de respeto y empatía hacia las opiniones de los demás, fomentando un ambiente positivo y colaborativo. Realiza aportaciones constructivas que enriquecen la discusión, ofreciendo nuevas perspectivas y soluciones. Además, responde a los comentarios de sus compañeros de manera reflexiva, promoviendo un diálogo significativo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 9 a 10 puntos.

Alto: El estudiante participa regularmente en el foro, contribuyendo en la mayoría de las discusiones. Sus ideas son generalmente claras, aunque a veces pueden faltar detalles o profundidad. Muestra respeto hacia las opiniones de los demás, aunque puede ser un poco crítico en sus comentarios. Realiza aportaciones útiles que ayudan a avanzar en el tema, aunque no siempre logran enriquecer la discusión de manera significativa. Responde a los comentarios de sus compañeros, pero podría mejorar la calidad de sus respuestas.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 7 a 8 puntos.

Básico: El estudiante participa de forma esporádica en el foro, contribuyendo en algunas discusiones, pero no de manera consistente. Sus ideas son confusas en algunos puntos, lo que dificulta la comprensión por parte de sus compañeros. A veces muestra respeto hacia las opiniones de los demás, pero en ocasiones puede ser desconsiderado o no responder adecuadamente a los comentarios. Sus aportaciones son limitadas y apenas contribuyen al avance del tema, mostrando poca iniciativa para enriquecer la discusión.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 5 a 6 puntos.

Bajo: El estudiante no participa o solo realiza una contribución mínima en el foro. Sus ideas son poco claras y desorganizadas, dificultando la interacción con sus compañeros. No muestra respeto por las opiniones de los demás, interrumpiendo o descalificando a sus compañeros. No realiza aportaciones constructivas y se limita a comentarios irrelevantes, lo que no ayuda a generar un diálogo productivo en el grupo. Su falta de participación y comunicación asertiva afecta negativamente el ambiente del foro.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 4 puntos.

Recursos web	<p>Para crear tus presentaciones WIX: https://es.wix.com/ Canva: https://www.canva.com/es_es/ Symbaloo: https://www.symbaloo.com/home/mix/favoritos-nyiq Genially: https://genially.com/es/</p> <p>Khan Academy – Introducción a la probabilidad teórica https://es.khanacademy.org/math/statistics-probability/probability-library/basic-theoretical-probability/v/basic-probability</p>
---------------------	---

Fuente: elaboración propia

Tabla 10.

Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la tercera sesión

GUÍA DE ACTIVIDADES Y RÚBRICA DE EVALUACIÓN TERCERA SESIÓN

Título: ¡Listos para trasplantar!

SESIÓN 3: ¿Cuál es la tasa de crecimiento de mis plantas?

Grado: Octavo - Noveno

Objetivos:

- Resolver problemas con ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales.
- Emplear diferentes métodos de resolución de ecuaciones lineales y sistemas de ecuaciones lineales en contextos matemáticos o aplicados.

Componente: Numérico - Variacional

Estándar:

Utilizo métodos informales (ensayo y error, complementación) en la solución de ecuaciones.

DBA: Reconoce los diferentes usos y significados de las operaciones (convencionales y no convencionales) y del signo igual (relación de equivalencia e igualdad condicionada) y los utiliza para argumentar equivalencias entre expresiones algebraicas y resolver sistemas de ecuaciones.

Descripción:

Calificación máxima posible en esta actividad: 80 puntos

Con esta actividad se pretende que cada estudiante del grupo colaborativo (conformado en la anterior sesión) realice una tarea específica relacionada con la recolección de datos para determinar la tasa de crecimiento de las plantas que sembraron; y que durante esta sesión trasplantarán.

Posteriormente, el equipo de estudiantes se reunirá con el objetivo de consolidar los datos obtenidos en la actividad individual, tabularlo en el software gratuito GeoGebra y así obtener la ecuación lineal que indica el crecimiento en las diferentes variables propuestas.

Finalmente, el grupo entregará un informe que contenga la solución de las ecuaciones obtenidas, la cual dará respuesta al interrogante de la sesión: **¿Cuál es la tasa de crecimiento de mis plantas?**

Actividades individuales ¡Es hora de seguir trabajando!

Por fuera de este espacio virtual y con ayuda de tu maestro, ya debes haber empleado tus conocimientos de matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales y ciencias agropecuarias para preparar el terreno donde vas a trasplantar tus frijoles. ¡Es hora de hacerlo!

Luego de que tengas tus plantas en el sitio, junto con tu equipo, vas a garantizar un excelente ambiente para permitirle a la planta crecer satisfactoriamente. Igualmente, debes mantener unas condiciones estándares de abono, riego y exposición solar para cada una de las trasplantadas.

Por otro lado, vas a estar pendiente del crecimiento de tus plantas durante diez (10) días. Para esto, cada uno de los integrantes del grupo colaborativo debe observar y tomar nota a diario de los cambios que se producen en la planta teniendo en cuenta las siguientes variables: altura de la planta, cantidad de hojas, ancho de las hojas, largo de las hojas, área superficial de las hojas. A continuación, se describe las funciones a cumplir:

Estudiante 1: Medición de Altura

-
- **Función:** Medir y registrar la altura de la planta diariamente.
 - **Responsabilidades:**
 - Utilizar una regla o cinta métrica para medir desde la base hasta la punta de la planta y promediar los resultados entre todos los datos.
 - Anotar la altura en un cuaderno o en una hoja de registro.
 - Tomar nota de cualquier cambio notable en la forma del crecimiento.

Estudiante 2: Conteo de Hojas

- **Función:** Contar y registrar la cantidad de hojas en la planta cada día.
- **Responsabilidades:**
 - Contar todas las hojas visibles de la planta y promediar los resultados entre todos los datos.
 - Anotar cualquier nueva hoja que aparezca o si alguna hoja se marchita o cae.
 - Observar la disposición de las hojas y anotar cualquier patrón.

Estudiante 3: Medición del Ancho de las Hojas

- **Función:** Medir y registrar el ancho de las hojas.
- **Responsabilidades:**
 - Utilizar un calibrador o regla para medir el ancho de varias hojas representativas.
 - Anotar las medidas en la hoja de registro, incluyendo la cantidad de hojas medidas y sacar un dato promedio.
 - Reportar cambios en el ancho a lo largo del tiempo.

Estudiante 4: Medición del Largo de las Hojas

- **Función:** Medir y registrar el largo de las hojas.
- **Responsabilidades:**
 - Medir el largo de las hojas utilizando una regla o cinta métrica.
 - Registrar las medidas de varias hojas y calcular un promedio diario.
 - Anotar cualquier cambio en la longitud de las hojas.

Estudiante 5: Cálculo del Área Superficial de las Hojas

- **Función:** Calcular y registrar el área superficial de las hojas.
- **Responsabilidades:**
 - Utilizar la fórmula adecuada (ej. para hojas simples, largo x ancho) o un método más avanzado si se desea. También puedes usar una hoja cuadrículada o milimétrica del ancho y largo de la hoja de la planta más grande para determinar cuántos cuadros mide su superficie.
 - Registrar el área de varias hojas representativas y promediar los resultados.
 - Observar y anotar cualquier relación entre el área superficial y las otras variables.

Notas adicionales:

- 1) Cada estudiante debe elegir un rol entre los cinco anteriores y asumir sus responsabilidades teniendo en cuenta que las actividades grupales dependerán de ello.
- 2) Se espera a que se llegue a un acuerdo para la selección de roles, sin embargo, también pueden solicitar ayuda a su maestro para la asignación de los roles.
- 3) Se recomienda hacer mediciones lo más precisas posibles. Así mismo, que los datos recolectados se recopilen en una tabla.
- 4) Se recuerda que, en cada sesión, es indispensable que el estudiante actualice su Entorno Personal de Aprendizaje.

Como producto de las actividades individuales, se espera que cada miembro del grupo comparta sus aportes por el *Wiki* del curso.

Actividades grupales

Una vez que se tengan todos los datos de crecimiento de las plantas, el grupo debe tabular lo recolectado en el software *GeoGebra*. Este programa les permitirá crear una gráfica de función lineal por cada una de las variables observadas. De esta manera, la aplicación les permitirá obtener la ecuación de cada variable y con base en esta, determinar la tasa de crecimiento.

Como producto de las actividades grupales, el coordinador del grupo debe enviar por el espacio de *tareas* una presentación digital en donde se muestre la gráfica del crecimiento de la planta para cada variable y la resolución de la ecuación, la cual responde a la pregunta planteada en el título de la sesión: **¿Cuál es la tasa de crecimiento de mis plantas?**

En caso de requerir ayuda adicional, el foro colaborativo de la tercera sesión se encontrará disponible.

Evidencias de aprendizaje

1. Contribución individual a la construcción del wiki mediante el suministro de los datos recolectados luego de la observación.
2. Informe del grupo colaborativo basado en la matriz CEAR. Se debe incluir imágenes y la resolución de las ecuaciones.
3. Actualización del PLE del estudiante, en la cual incluya los recursos y productos usados durante la sesión.

Rúbrica de evaluación

Calificación máxima posible en esta actividad: 80 puntos

Criterio de evaluación

Contribución individual a la construcción del wiki mediante el suministro de los datos

Desempeños

Superior: El estudiante contribuye de manera excepcional al wiki, proporcionando datos completos y precisos de manera diaria. Los datos están organizados y presentados de forma clara, lo que facilita su comprensión. Además, el estudiante ofrece análisis y reflexiones sobre las

recolectados luego de la observación.

Este criterio equivale a 30 de los 80 puntos posibles en la actividad.

observaciones, sugiriendo posibles conexiones entre las variables. Su participación es proactiva y contribuye significativamente al aprendizaje del grupo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.

Alto: El estudiante muestra una buena contribución al wiki, aportando datos relevantes y precisos de sus observaciones de manera regular. Los datos están bien organizados, aunque podrían beneficiarse de un análisis más profundo. El estudiante participa en las discusiones del grupo y hace preguntas que fomentan el aprendizaje. Su contribución es valiosa, pero hay oportunidades para mejorar en la claridad y el análisis.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 24 a 26 puntos.

Básico: El estudiante contribuye al wiki, pero sus aportes son limitados o inconsistentes. Proporciona algunos datos, aunque pueden carecer de precisión o estar desorganizados. La participación en las discusiones grupales es mínima, y no se ofrecen análisis o reflexiones significativas sobre los datos. Se requiere un mayor esfuerzo para mejorar la calidad y la regularidad de las contribuciones.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 18 a 23 puntos.

Bajo: El estudiante tiene una contribución mínima al wiki, con pocos o ningún dato recolectado y presentado. Los datos, si se proporcionan, son imprecisos o irrelevantes y no se organizan adecuadamente. La participación en las discusiones grupales es casi inexistente. El estudiante necesita un apoyo significativo para entender la importancia de sus observaciones y cómo contribuir de manera efectiva al proyecto.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 22 puntos.

Informe del grupo colaborativo basado en la matriz CEAR. Se debe incluir imágenes y la resolución de las ecuaciones.

Este criterio equivale a 30 de los 100 puntos posibles en la actividad.

Superior: El informe del grupo es excepcional, con una presentación clara y coherente. Incluye imágenes relevantes que complementan la información y están bien etiquetadas. Las ecuaciones están resueltas de manera precisa y se explican los pasos que llevaron a la solución. El análisis de los datos es profundo, y se presentan conclusiones bien fundamentadas. El informe refleja un trabajo colaborativo efectivo y una integración completa de las contribuciones de todos los miembros del grupo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.

Alto: El informe es de buena calidad y está bien organizado. Incluye imágenes apropiadas que apoyan el contenido, aunque podrían mejorarse en claridad o relevancia. Las ecuaciones están resueltas correctamente, aunque la explicación de los pasos podría ser más detallada. El análisis de los datos es adecuado, y se presentan conclusiones que reflejan la colaboración del grupo, aunque no tan profundas como en el nivel superior. Se observa un buen esfuerzo en el trabajo en equipo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 24 a 26 puntos.

Básico: El informe presenta información básica, pero carece de organización y claridad. Las imágenes son limitadas o no están directamente relacionadas con el contenido. Las ecuaciones están resueltas, pero con errores o sin una explicación clara de los pasos. El análisis de los datos es superficial y las conclusiones son débiles, mostrando una colaboración mínima entre los miembros del grupo. Se necesita mayor esfuerzo para mejorar la calidad del informe y la integración del trabajo colectivo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 18 a 23 puntos.

Bajo: El informe es deficiente y presenta poca o ninguna organización. Las imágenes son ausentes o irrelevantes. Las ecuaciones no están resueltas correctamente, y no se proporcionan explicaciones sobre los pasos seguidos. El análisis de los datos es casi inexistente, y las conclusiones son vagas o no se presentan. El informe refleja una falta de colaboración y esfuerzo por parte del grupo. Se requiere una revisión significativa para alcanzar un nivel aceptable.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 2 puntos.

Actualización del PLE del estudiante, en la cual incluya los recursos y productos usados durante la sesión.

Este criterio equivale a 10 de los 80 puntos posibles en la actividad.

Superior: El estudiante actualiza su PLE de manera exhaustiva y organizada. Incluye una variedad de recursos y productos utilizados durante la sesión, como enlaces a sitios web, documentos, videos, y herramientas digitales, acompañados de descripciones claras sobre su relevancia y uso. La información está presentada de forma estructurada, facilitando la navegación y comprensión del PLE. El estudiante también reflexiona sobre cómo cada recurso contribuyó a su aprendizaje y propone nuevas estrategias para su uso futuro.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 9 a 10 puntos.

Alto: El estudiante actualiza su PLE de manera adecuada, incluyendo la mayoría de los recursos y productos utilizados durante la sesión. Presenta una buena variedad de enlaces, documentos y herramientas, aunque puede faltar alguna descripción o detalle que explique su relevancia. La información es clara y comprensible, pero la organización puede mejorar. El estudiante reflexiona brevemente sobre el impacto de los recursos en su aprendizaje, aunque no siempre profundiza en las estrategias futuras.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 7 a 8 puntos.

Básico: El estudiante actualiza su PLE de forma limitada, incluyendo algunos recursos y productos utilizados durante la sesión, pero omite varios elementos importantes. La variedad de recursos es escasa, y las descripciones son mínimas o poco claras. La organización de la información es deficiente, dificultando la comprensión. La reflexión sobre el uso de los recursos es superficial y no se presentan estrategias para mejorar su aprendizaje en el futuro.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 5 a 6 puntos.

Bajo: El estudiante no actualiza su PLE o lo hace de manera muy incompleta. Incluye pocos o ningún recurso y producto utilizado durante la sesión, y la información presentada es irrelevante o confusa. No hay descripciones que expliquen la relevancia de los recursos, y la organización es inexistente. No se presenta ninguna reflexión sobre el aprendizaje o estrategias futuras, lo que indica una falta de compromiso con el proceso de actualización del PLE.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 4 puntos.

Participación y comunicación asertiva.

Este criterio equivale a 10 de los 80 puntos posibles en la actividad.

Superior: El estudiante participa de manera activa y constante en las discusiones del grupo, aportando ideas valiosas y constructivas. Escucha atentamente a sus compañeros y responde de forma respetuosa, fomentando un ambiente de colaboración. Utiliza un lenguaje claro y preciso, facilitando la comprensión de sus puntos de vista. Su comunicación es asertiva, lo que ayuda a resolver conflictos y a mantener un enfoque positivo en el trabajo en equipo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 9 a 10 puntos.

Alto: El estudiante participa regularmente en las discusiones y contribuye con ideas relevantes. Escucha a los demás y responde de forma respetuosa, aunque a veces puede ser menos

proactivo en fomentar el diálogo. Su uso del lenguaje es adecuado, aunque en ocasiones podría ser más claro. Muestra habilidades de comunicación asertiva, pero hay oportunidades para mejorar en la resolución de conflictos y en el apoyo a sus compañeros.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 7 a 8 puntos.

Básico: El estudiante participa de manera limitada en las discusiones, aportando pocas ideas o comentarios. Escucha a sus compañeros, pero sus respuestas pueden ser breves o poco claras. La comunicación puede ser confusa, y no siempre utiliza un lenguaje adecuado. La asertividad es mínima, lo que puede resultar en malentendidos o en la falta de resolución de conflictos. Se necesita un mayor esfuerzo para mejorar su participación y habilidades de comunicación.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 5 a 6 puntos.

Bajo: El estudiante tiene una participación casi nula en las discusiones del grupo. No aporta ideas y rara vez responde a sus compañeros. Su capacidad de escucha es deficiente, y su comunicación es confusa o inapropiada. La falta de asertividad se traduce en dificultades para abordar conflictos o en la incapacidad de expresar sus pensamientos de manera efectiva. Se requiere un apoyo significativo para mejorar su participación y habilidades comunicativas.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 4 puntos.

**Recursos
web**

Para crear tus presentaciones

WIX: <https://es.wix.com/>

Canva: https://www.canva.com/es_es/

Symbaloo: <https://www.symbaloo.com/home/mix/favoritos-nyiq>

Genially: <https://genially.com/es/>

Khan Academy – Introducción a la probabilidad teórica

<https://es.khanacademy.org/math/statistics-probability/probability-library/basic-theoretical-probability/v/basic-probability>

GeoGebra – Calculadora gráfica
<https://www.geogebra.org/graphing?lang=es>

Fuente: elaboración propia

Tabla 11.

Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la cuarta sesión

GUÍA DE ACTIVIDADES Y RÚBRICA DE EVALUACIÓN CUARTA SESIÓN

Título: Enriqueciendo el campo

SESIÓN 4: ¿Qué proporción de materia prima necesito para hacer mi propio abono orgánico?

Grado: Octavo - Noveno

Objetivos:

- Resolver problemas que requieren diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes.
- Calcular áreas y volúmenes de formas comunes cuando las fórmulas para ello no se ofrecen en la situación.
- Generalizar procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.

Componente: Espacial- métrico

Estándar:

Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos.

DBA: Identifica y utiliza relaciones entre el volumen y la capacidad de algunos cuerpos redondos (cilindro, cono y esfera) con referencia a las situaciones escolares y extraescolares.

Descripción:

Calificación máxima posible en esta actividad: 80 puntos

Con esta actividad se pretende que el estudiante se reúna con su grupo colaborativo con el fin de indagar recetas para elaborar abonos orgánicos, seleccionar una de ellas y elaborar un diagrama de flujo para compartirla por el foro colaborativo.

Seguido a esto, cada estudiante deberá usar la receta con el fin de establecer las proporciones exactas de los materiales que se requieren para hacer abono orgánico en un cuñete de pintura limpio y vacío.

Finalmente, se espera que, de manera individual, cada integrante del grupo diligencie la “*Matriz CEAR*” con la información recolectada durante el proceso, dé respuesta a la pregunta planteada en el título de la sesión y comparta el producto tanto en el AVA como en su *PLE*.

Actividades grupales

En este punto, ya deben tener su propio cultivo de frijoles; ¡Felicitaciones!

Vamos a continuar. En la sesión anterior, dedicaron tiempo para hacer seguimiento de sus plantas y cuidar de su crecimiento. Ahora, debemos seguir con los cuidados y garantizar que estas plantas se desarrollen lo mejor posible para proyectar una buena producción.

Además de luz solar y agua, las plantas necesitan de buenos sustratos para tener un buen desarrollo. Sin embargo, las buenas prácticas agrícolas proponen que se use abonos orgánicos para nutrir el suelo. Para esta sesión, el equipo colaborativo debe consultar en la web distintas recetas para fabricar abono orgánico.

Para la búsqueda se recomienda tener en cuenta lo siguiente:

Cada integrante del grupo puede buscar una receta y luego se pueden reunir para elegir la que mejor cumpla con las recomendaciones que se enlistan a continuación; o, en conjunto pueden realizar la indagación.

- **Identificación de materiales locales:** Elegir un método en el que se puedan utilizar materiales que se consigan en la región.
- **Método de compostaje:** Elegir el método adecuado teniendo en cuenta si el lugar donde se compostará es abierto o cerrado.
- **Proceso:** Describir el proceso que se realiza en el método seleccionado. Agregar la fórmula o el paso a paso, con proporciones o cantidades.

Finalmente, el equipo deberá crear, de forma colaborativa, un diagrama de flujo, en línea, en el cual se explique el paso a paso de la receta para crear abono orgánico. Para esta tarea se recomienda el software en línea *Lucidchart* (recurso que deben agregar a su *PLE*), ya que se puede trabajar de forma compartida; aunque el grupo colaborativo puede elegir otro software de su preferencia.

Como producto de las actividades grupales, se espera que el grupo comparta por el foro destinado para esta sesión, una imagen o el link del diagrama de flujo elaborado. En caso de utilizar otro software, el coordinador del equipo debe describir la herramienta que usaron.

Actividades individuales Basado en la información lograda por el equipo colaborativo, cada estudiante debe empezar a responder la pregunta del título de la sesión: **¿Qué proporción de materia prima necesito para hacer mi propio abono orgánico?**

Para esto, debe tener en cuenta que el recipiente que usará para determinar las proporciones es un balde denominado “*cuñete*” (recipiente muy común de encontrar en la región), por lo que deberá calcular su volumen y establecer la proporción de los materiales a compostar de acuerdo con la receta expuesta en el diagrama de flujo (producto colaborativo).

Para lo anterior, se requiere que el estudiante haga la planificación de la resolución del problema usando la “*Matriz CEAR*” que se facilita en el espacio del AVA denominado *Documentos*. Recuerde que esta presentación se puede modificar directamente en el archivo Power Point que se comparte o rediseñar en cualquier página web que facilite la presentación de trabajos.

Debido a que en la parte de *Aplicar el plan* se requieren los ejercicios o procedimientos matemáticos para llegar a la solución del problema, estos se desarrollen en el cuaderno de Matemáticas, se tome foto de la evidencia del cálculo y las ingrese a la presentación. Se recomienda que realice vínculos entre la diapositiva principal y las imágenes anexas.

Así mismo, se le solicita que, en la última parte de la matriz, *Revisar y verificar*, utilice el software para calcular volúmenes *omni calculator*, y así comprobar si el procedimiento escrito en el cuaderno de matemáticas es correcto al corroborar con la respuesta que arroja el programa.

Una vez la matriz CEAR se encuentre completa, cada estudiante debe enviar, de forma individual el archivo por el espacio de *tareas*. Así mismo, debe subir evidencias de su trabajo individual y grupal a su PLE, y compartir el enlace por medio del foro dispuesto para esta sesión.

Evidencias de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de un diagrama de flujo, en línea, en el cual se explique el paso a paso de la receta para crear abono orgánico, y los materiales que se necesitan. 2. Diligenciar por completo la matriz CEAR, en donde se incluyan los pasos y procedimientos para solucionar el problema planteado. 3. Actualización del PLE del estudiante, en la cual incluya los recursos y productos usados durante la sesión.
----------------------------------	--

Rúbrica de evaluación **Calificación máxima posible en esta actividad:** 80 puntos

Criterio de evaluación	Desempeños
-------------------------------	-------------------

Elaboración de un diagrama de flujo, en línea, en el cual se explique el paso a paso de la receta para crear abono orgánico, y los materiales que se necesitan.

Este criterio equivale a 30 de los 80 puntos posibles en la actividad.

Superior: El diagrama de flujo es excepcionalmente claro y visualmente atractivo. Presenta todos los pasos de la receta de manera secuencial y lógica, utilizando símbolos estándar de diagramas de flujo. Incluye una lista completa de materiales necesarios, con descripciones precisas de cada uno. Se utilizan colores y formas para diferenciar categorías de materiales y procesos, lo que facilita la comprensión. El trabajo muestra creatividad y originalidad en su presentación.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.

Alto: El diagrama de flujo es claro y bien organizado. Los pasos de la receta están presentados en un orden lógico, aunque podrían mejorarse algunos aspectos visuales. La lista de materiales es completa, aunque puede carecer de descripciones detalladas. Se utilizan algunos símbolos de diagramas de flujo, pero hay espacio para mejorar en la estandarización. En general, el diagrama es funcional y cumple con el objetivo de explicar el proceso.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 24 a 26 puntos.

Básico: El diagrama de flujo presenta los pasos de la receta, pero carece de claridad en algunos puntos. El orden de los pasos puede ser confuso y no sigue un formato estándar de diagrama. La lista de materiales es incompleta o presenta algunos elementos sin descripción. Se observa un esfuerzo por estructurar la información, pero se necesita mayor atención al diseño y a la organización de los contenidos para mejorar la comprensión general.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 18 a 23 puntos.

Bajo: El diagrama de flujo es difícil de seguir y presenta errores significativos en el orden de los pasos. La lista de materiales es insuficiente o

ausente, y no se incluyen descripciones. No se utilizan símbolos de diagramas de flujo, lo que dificulta la comprensión del proceso. El trabajo no cumple con los requisitos básicos para comunicar efectivamente la receta de creación de abono orgánico.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 22 puntos.

Diligenciar por completo la matriz CEAR, en donde se incluyan los pasos y procedimientos para solucionar el problema planteado.

Este criterio equivale a 30 de los 80 puntos posibles en la actividad.

Superior: El estudiante diligencia la matriz CEAR de manera completa y detallada, identificando y explicando claramente cada uno de los pasos y procedimientos necesarios para solucionar el problema planteado. Muestra una comprensión profunda del problema, presentando información relevante y bien organizada. Las estrategias propuestas son creativas y efectivas, con justificaciones claras que demuestran un análisis crítico. Además, la ejecución del plan es precisa y ordenada, y la revisión de la solución incluye un análisis exhaustivo con recomendaciones para mejorar.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.

Alto: El estudiante diligencia la matriz CEAR de manera adecuada, cubriendo la mayoría de los pasos y procedimientos necesarios para solucionar el problema. Identifica el problema y presenta información relevante, aunque puede faltar algún detalle importante. Las estrategias propuestas son relevantes y se elige una, aunque la justificación no siempre es clara. La ejecución del plan es mayormente ordenada, pero puede presentar ciertas áreas de confusión. La revisión de la solución muestra algunos aciertos y áreas de mejora, aunque no es tan exhaustiva como en el nivel superior.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 24 a 26 puntos.

Básico: El estudiante diligencia la matriz CEAR de forma incompleta, omitiendo algunos pasos o

procedimientos necesarios para solucionar el problema. La identificación del problema es básica y falta información relevante. Se menciona una estrategia para la solución, pero no se justifica adecuadamente ni se exploran alternativas. La ejecución del plan es confusa y presenta varios pasos ausentes. La revisión de la solución es muy superficial, con pocas observaciones sobre aciertos o áreas de mejora.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 18 a 23 puntos.

Bajo: El estudiante no diligencia la matriz CEAR o lo hace de manera muy incompleta. No identifica claramente el problema y omite información clave. No presenta estrategias para la solución o las que menciona son irrelevantes y sin justificación. La ejecución del plan es desorganizada y carece de pasos claros. No se realiza ninguna revisión de la solución, o la revisión es superficial y sin valor, lo que impide cualquier mejora.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 22 puntos.

Actualización del PLE del estudiante, en la cual incluya los recursos y productos usados durante la sesión.

Este criterio equivale a 10 de los 80 puntos posibles en la actividad.

Superior: El estudiante actualiza su PLE de manera exhaustiva y organizada. Incluye una variedad de recursos y productos utilizados durante la sesión, como enlaces a sitios web, documentos, videos, y herramientas digitales, acompañados de descripciones claras sobre su relevancia y uso. La información está presentada de forma estructurada, facilitando la navegación y comprensión del PLE. El estudiante también reflexiona sobre cómo cada recurso contribuyó a su aprendizaje y propone nuevas estrategias para su uso futuro.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 9 a 10 puntos.

Alto: El estudiante actualiza su PLE de manera adecuada, incluyendo la mayoría de los recursos y productos utilizados durante la sesión. Presenta

una buena variedad de enlaces, documentos y herramientas, aunque puede faltar alguna descripción o detalle que explique su relevancia. La información es clara y comprensible, pero la organización puede mejorar. El estudiante reflexiona brevemente sobre el impacto de los recursos en su aprendizaje, aunque no siempre profundiza en las estrategias futuras.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 7 a 8 puntos.

Básico: El estudiante actualiza su PLE de forma limitada, incluyendo algunos recursos y productos utilizados durante la sesión, pero omite varios elementos importantes. La variedad de recursos es escasa, y las descripciones son mínimas o poco claras. La organización de la información es deficiente, dificultando la comprensión. La reflexión sobre el uso de los recursos es superficial y no se presentan estrategias para mejorar su aprendizaje en el futuro.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 5 a 6 puntos.

Bajo: El estudiante no actualiza su PLE o lo hace de manera muy incompleta. Incluye pocos o ningún recurso y producto utilizado durante la sesión, y la información presentada es irrelevante o confusa. No hay descripciones que expliquen la relevancia de los recursos, y la organización es inexistente. No se presenta ninguna reflexión sobre el aprendizaje o estrategias futuras, lo que indica una falta de compromiso con el proceso de actualización del PLE.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 4 puntos.

Participación y comunicación asertiva.

Este criterio equivale a 10 de los 80 puntos

Superior: El estudiante participa de manera activa y constante en las discusiones del grupo, aportando ideas valiosas y constructivas. Escucha atentamente a sus compañeros y responde de forma respetuosa, fomentando un ambiente de colaboración. Utiliza un lenguaje claro y preciso,

posibles en la actividad.

facilitando la comprensión de sus puntos de vista. Su comunicación es asertiva, lo que ayuda a resolver conflictos y a mantener un enfoque positivo en el trabajo en equipo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 9 a 10 puntos.

Alto: El estudiante participa regularmente en las discusiones y contribuye con ideas relevantes. Escucha a los demás y responde de forma respetuosa, aunque a veces puede ser menos proactivo en fomentar el diálogo. Su uso del lenguaje es adecuado, aunque en ocasiones podría ser más claro. Muestra habilidades de comunicación asertiva, pero hay oportunidades para mejorar en la resolución de conflictos y en el apoyo a sus compañeros.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 7 a 8 puntos.

Básico: El estudiante participa de manera limitada en las discusiones, aportando pocas ideas o comentarios. Escucha a sus compañeros, pero sus respuestas pueden ser breves o poco claras. La comunicación puede ser confusa, y no siempre utiliza un lenguaje adecuado. La asertividad es mínima, lo que puede resultar en malentendidos o en la falta de resolución de conflictos. Se necesita un mayor esfuerzo para mejorar su participación y habilidades de comunicación.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 5 a 6 puntos.

Bajo: El estudiante tiene una participación casi nula en las discusiones del grupo. No aporta ideas y rara vez responde a sus compañeros. Su capacidad de escucha es deficiente, y su comunicación es confusa o inapropiada. La falta de asertividad se traduce en dificultades para abordar conflictos o en la incapacidad de expresar sus pensamientos de manera efectiva. Se requiere un apoyo significativo para mejorar su participación y habilidades comunicativas.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 4 puntos.

Recursos web	<p>Para crear tus presentaciones WIX: https://es.wix.com/ Canva: https://www.canva.com/es_es/ Symbaloo: https://www.symbaloo.com/home/mix/favoritos-nyiq Genially: https://genially.com/es/</p> <p>Khan Academy – Introducción a la probabilidad teórica https://es.khanacademy.org/math/statistics-probability/probability-library/basic-theoretical-probability/v/basic-probability</p> <p>GeoGebra – Calculadora gráfica https://www.geogebra.org/graphing?lang=es</p> <p>Lucidchart – Diagramador en línea https://www.lucidchart.com/</p> <p>Omni calculator – Calculadora de volúmenes https://www.omnicalculator.com/es/matematicas/volumen</p>
---------------------	---

Fuente: elaboración propia

Tabla 12.

Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la quinta sesión

**GUÍA DE ACTIVIDADES Y RÚBRICA DE EVALUACIÓN
QUINTA SESIÓN**

Título: Proyectando algo más grande

SESIÓN 5: ¿Cuántas permutaciones diferentes puedo hacer en una milpa?

Grado: Octavo - Noveno

Objetivos:

- Resolver problemas que requieren la obtención o comparación de la probabilidad de eventos aleatorios.
- Usar combinaciones y permutaciones para calcular casos favorables o posibles en contextos aplicados.

Componente: Aleatorio

Estándar:

Resuelvo y planteo problemas usando conceptos básicos de conteo y probabilidad (combinaciones, permutaciones, espacio muestral, muestreo aleatorio, muestreo con remplazo).

DBA: Encuentra el número de posibles resultados de experimentos aleatorios, con reemplazo y sin reemplazo, usando técnicas de conteo adecuadas, y argumenta la selección realizada en el contexto de la situación abordada. Encuentra la probabilidad de eventos aleatorios compuestos.

Descripción:

Calificación máxima posible en esta actividad: 80 puntos

Con esta actividad se pretende que el grupo colaborativo utilice los conocimientos, datos y cálculos obtenidos en las anteriores sesiones para resolver varios planteamientos problema, entre los cuales se encuentra el que acompaña al interrogante planteado al inicio: **¿cuántas permutaciones diferentes puedo hacer en una milpa?**

Esta sesión no contiene acciones netamente individuales, por lo que es considerada como la actividad colaborativa final del curso. Se espera que el equipo que se consolidó desde el inicio del curso AVA logre presentar como producto final la solución de los interrogantes siguiendo la metodología Pólya, la cual se ha reforzado con el desarrollo de la matriz CEAR.

Finalmente, se espera que cada integrante actualice su *PLE* con los recursos y productos obtenidos.

Actividades grupales	<p>El trabajo colaborativo final se fundamenta en la resolución de cuatro interrogantes que, en conjunto, deben resolver usando los conocimientos y recursos que se han trabajado durante todo el curso. Las situaciones problemas planteadas son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál fue la tasa de mortalidad en las plantas que sembraron? Para este interrogante, se debe tener en cuenta las plantas que se sembraron inicialmente y las que murieron durante el proceso hasta este punto. 2. ¿De cuántas maneras posibles se pueden sembrar una milpa con seis semillas (2 frijol – 2 maíz – 2 auyama) usando sólo cuatro? En este caso, la situación se puede replantear de la siguiente manera: <i>“Se disponen de seis semillas, dos de maíz, dos de frijol y dos de auyama, para hacer una milpa. Si la milpa se realiza con cuatro semillas, ¿de cuántas maneras posibles un campesino podría sembrar sus semillas?”</i>
-----------------------------	--

Nota adicional: En caso de no saber qué es una milpa, se debe realizar la consulta del término y leer sobre los policultivos.

-
3. ¿Cuántas de estas milpas se pueden obtener de un kilo de semillas?
Para lograr la solución de este tercer problema se debe tener en cuenta dos datos:
- Sólo una de las combinaciones obtenidas es la ideal para la siembra de la milpa (1 frijol – 2 maíz – 1 auyama)
 - La siguiente es una relación de cantidad de semillas por kilogramo:
1 kilogramo de frijol tiene aproximadamente 4000 semillas
1 kilogramo de auyama tiene aproximadamente 5675 semillas
1 kilogramo de maíz tiene aproximadamente 4500 semillas
4. ¿Cuánta extensión de tierra se requerirá para sembrar esa cantidad de milpas?
Para la solución a este problema se requiere conocimiento de la comunidad campesina en general o consultar en la web: cuánta distancia se deja (entre plantas y por filas) para cada milpa; así como el dato de la solución de la anterior situación.

Con el fin de dinamizar la actividad grupal, se sugiere la elección entre los siguientes roles:

Rol: Coordinador

Responsabilidades:

- Liderar el grupo y facilitar la comunicación entre los miembros.
- Planificar las tareas y establecer un cronograma para la solución de los problemas planteados.
- Revisar los aportes de los compañeros, asegurando que se alineen con lo requerido.
- Evaluar el progreso y realizar ajustes necesarios.
- Motivar y apoyar a los miembros del equipo en sus tareas.
- Hacer entrega del consolidado de la actividad de la sesión.

Rol: Investigador de Tasa de Mortalidad

Pregunta: ¿Cuál fue la tasa de mortalidad en las plantas que sembraron?

Responsabilidades:

- Recopilar datos sobre la cantidad total de plantas sembradas y cuántas de ellas murieron.
- Calcular la tasa de mortalidad utilizando la fórmula:
- Presentar un informe con los procedimientos y los resultados; y sus implicaciones.

Rol: Analista de Combinaciones de Siembra

Pregunta: ¿De cuántas maneras posibles se pueden sembrar una milpa con seis semillas (2 frijol – 2 maíz – 2 auyama) usando sólo cuatro?

Responsabilidades:

-
- Analizar las combinaciones posibles de sembrar cuatro semillas a partir de un total de seis.
 - Utilizar fórmulas de combinatoria para calcular las diferentes configuraciones.
 - Elaborar un informe que detalle las combinaciones y explique el proceso de cálculo.

-

Rol: Calculador de Milpas por Kilo de Semillas

Pregunta: ¿Cuántas de estas milpas se pueden obtener de un kilo de semillas?

Responsabilidades:

- Calcular cuántas milpas se pueden sembrar con cada tipo de semilla, considerando las cantidades necesarias.
- Compilar los resultados en un informe claro y conciso, con los respectivos procedimientos.

Rol: Planificador de Extensión de Tierra

Pregunta: ¿Cuánta extensión de tierra se requerirá para sembrar esa cantidad de milpas?

Responsabilidades:

- Determinar el espacio requerido por cada milpa y cuántas milpas se sembrarán.
- Consultar cada cuanto se siembra una milpa entre plantas y entre filas.
- Calcular la extensión total de tierra necesaria.
- Proporcionar un análisis visual o un mapa que muestre la distribución de las milpas en el terreno.

En caso de requerir ayuda en alguna temática, se recomienda que los estudiantes realicen formación autónoma en la aplicación *Mate móvil* (cuyo recurso debe agregarse al PLE).

Como producto de las actividades grupales, se espera que el grupo cree un video – presentación donde exponga los resultados finales a cada interrogante. Debe precisarse el procedimiento que siguieron teniendo en cuenta la metodología Pólya o guiándose con la matriz CEAR. Se recomienda usar el creador de videos *Powtoon*, o cualquiera de la preferencia de los estudiantes.

Finalmente, el coordinador de grupo debe subir el video a alguna plataforma de contenido (como YouTube) y compartir el link por el foro colaborativo dispuesto para esta sesión.

Actividades individuales	Para esta sesión no existen actividades completamente individuales, o productos por entregar. No obstante, se requiere, al igual que las anteriores sesiones, que se actualice el PLE del estudiante.
Evidencias de aprendizaje	1. Aportes individuales y cumplimiento de las responsabilidades en el grupo colaborativo frente a la resolución de las situaciones problema planteadas.

-
2. Video – presentación sobre las cuatro situaciones problema planteadas, teniendo en cuenta la metodología Pólya.
 3. Actualización del PLE del estudiante, en la cual incluya los recursos y productos usados durante la sesión.
-

Rúbrica de evaluación
Calificación máxima posible en esta actividad: 80 puntos

Criterio de evaluación
Desempeños

Aportes individuales y cumplimiento de las responsabilidades en el grupo colaborativo frente a la resolución de las situaciones problema planteadas.

Este criterio equivale a 30 de los 80 puntos posibles en la actividad.

Superior: El estudiante demuestra un excelente nivel de participación y compromiso. Los aportes individuales son innovadores y enriquecen significativamente la discusión grupal. Cumple todas las responsabilidades de su rol de manera puntual y con alta calidad. Además, colabora proactivamente con los demás, ofreciendo apoyo y retroalimentación constructiva. Sus conclusiones son claras, bien fundamentadas y se alinean perfectamente con los objetivos del grupo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.

Nivel alto: El estudiante participa de manera activa y efectiva en el grupo. Sus aportes son relevantes y contribuyen positivamente a la resolución de las situaciones problema. Cumple la mayoría de sus responsabilidades de manera oportuna y con buena calidad, aunque puede haber áreas donde se podría mejorar. Muestra disposición para trabajar en equipo y acepta retroalimentación, aunque no siempre toma la iniciativa de ofrecerla a otros.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 24 a 26 puntos.

Básico: El estudiante participa de forma limitada en el grupo. Sus aportes son básicos y, en ocasiones, no están del todo alineados con el tema en discusión. Cumple algunas de sus responsabilidades, pero con retrasos o falta de profundidad en el contenido. Muestra cierta disposición para colaborar, pero su involucramiento no es constante. Su trabajo

puede requerir asistencia significativa para alcanzar los objetivos del grupo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 18 a 23 puntos.

Bajo: El estudiante presenta una participación mínima o nula en el grupo. Sus aportes son escasos y no aportan al avance del trabajo en equipo. No cumple con las responsabilidades asignadas o lo hace de manera deficiente, afectando el rendimiento del grupo. Muestra resistencia a colaborar con otros y no busca retroalimentación ni la ofrece. Su falta de compromiso y dedicación limita significativamente el progreso del proyecto.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 22 puntos.

Video – presentación sobre las cuatro situaciones problema planteadas, teniendo en cuenta la metodología Pólya.

Este criterio equivale a 30 de los 80 puntos posibles en la actividad.

Superior: El video presenta una comprensión profunda y clara de las cuatro situaciones problema. El estudiante aplica la metodología de Pólya de manera efectiva en cada etapa: comprensión, planificación, ejecución y revisión. La presentación es visualmente atractiva, bien estructurada y fluida, manteniendo el interés del espectador. Se utilizan ejemplos relevantes y se explican conceptos complejos de manera sencilla. Además, el estudiante demuestra confianza y habilidades de comunicación excepcionales.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 27 a 30 puntos.

Alto: El video aborda adecuadamente las cuatro situaciones problema y aplica la metodología de Pólya de manera clara en la mayoría de los casos. La presentación es coherente y está bien organizada, aunque puede haber algunas áreas que requieran mayor claridad o detalles. Se presentan ejemplos relevantes, y el estudiante muestra un buen nivel de habilidad para comunicar ideas. Sin embargo, puede haber momentos de titubeo o falta de fluidez en la exposición.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 24 a 26 puntos.

Básico: El video cubre las cuatro situaciones problema, pero la aplicación de la metodología de Pólya es inconsistente. La presentación tiene una estructura básica, pero carece de profundidad en la explicación de algunos conceptos clave. El estudiante muestra un esfuerzo por comunicar sus ideas, aunque puede resultar confuso en algunas partes. La calidad visual y de audio es aceptable, pero no se destacan elementos creativos que capten la atención del espectador.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 18 a 23 puntos.

Bajo: El video presenta una comprensión limitada de las situaciones problema y aplica de manera incorrecta o insuficiente la metodología de Pólya. La presentación es desorganizada y difícil de seguir, con falta de conexión entre las ideas expuestas. El estudiante no logra comunicar sus ideas de manera clara, y la calidad visual y de audio es deficiente. Se evidencia poco esfuerzo en la preparación y presentación, lo que afecta gravemente la efectividad del video.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 22 puntos.

Actualización del PLE del estudiante, en la cual incluya los recursos y productos usados durante la sesión.

Este criterio equivale a 10 de los 80 puntos posibles en la actividad.

Superior: El estudiante actualiza su PLE de manera exhaustiva y organizada. Incluye una variedad de recursos y productos utilizados durante la sesión, como enlaces a sitios web, documentos, videos, y herramientas digitales, acompañados de descripciones claras sobre su relevancia y uso. La información está presentada de forma estructurada, facilitando la navegación y comprensión del PLE. El estudiante también reflexiona sobre cómo cada recurso contribuyó a su aprendizaje y propone nuevas estrategias para su uso futuro.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 9 a 10 puntos.

Alto: El estudiante actualiza su PLE de manera adecuada, incluyendo la mayoría de los recursos y productos utilizados durante la sesión. Presenta una buena variedad de enlaces, documentos y herramientas, aunque puede faltar alguna descripción o detalle que explique su relevancia. La información es clara y comprensible, pero la organización puede mejorar. El estudiante reflexiona brevemente sobre el impacto de los recursos en su aprendizaje, aunque no siempre profundiza en las estrategias futuras.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 7 a 8 puntos.

Básico: El estudiante actualiza su PLE de forma limitada, incluyendo algunos recursos y productos utilizados durante la sesión, pero omite varios elementos importantes. La variedad de recursos es escasa, y las descripciones son mínimas o poco claras. La organización de la información es deficiente, dificultando la comprensión. La reflexión sobre el uso de los recursos es superficial y no se presentan estrategias para mejorar su aprendizaje en el futuro.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 5 a 6 puntos.

Bajo: El estudiante no actualiza su PLE o lo hace de manera muy incompleta. Incluye pocos o ningún recurso y producto utilizado durante la sesión, y la información presentada es irrelevante o confusa. No hay descripciones que expliquen la relevancia de los recursos, y la organización es inexistente. No se presenta ninguna reflexión sobre el aprendizaje o estrategias futuras, lo que indica una falta de compromiso con el proceso de actualización del PLE.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 4 puntos.

Participación y comunicación asertiva.

Superior: El estudiante participa de manera activa y constante en las discusiones del grupo, aportando ideas valiosas y constructivas. Escucha

Este criterio equivale a 10 de los 80 puntos posibles en la actividad.

atentamente a sus compañeros y responde de forma respetuosa, fomentando un ambiente de colaboración. Utiliza un lenguaje claro y preciso, facilitando la comprensión de sus puntos de vista. Su comunicación es asertiva, lo que ayuda a resolver conflictos y a mantener un enfoque positivo en el trabajo en equipo.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 9 a 10 puntos.

Alto: El estudiante participa regularmente en las discusiones y contribuye con ideas relevantes. Escucha a los demás y responde de forma respetuosa, aunque a veces puede ser menos proactivo en fomentar el diálogo. Su uso del lenguaje es adecuado, aunque en ocasiones podría ser más claro. Muestra habilidades de comunicación asertiva, pero hay oportunidades para mejorar en la resolución de conflictos y en el apoyo a sus compañeros.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 7 a 8 puntos.

Básico: El estudiante participa de manera limitada en las discusiones, aportando pocas ideas o comentarios. Escucha a sus compañeros, pero sus respuestas pueden ser breves o poco claras. La comunicación puede ser confusa, y no siempre utiliza un lenguaje adecuado. La asertividad es mínima, lo que puede resultar en malentendidos o en la falta de resolución de conflictos. Se necesita un mayor esfuerzo para mejorar su participación y habilidades de comunicación.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 5 a 6 puntos.

Bajo: El estudiante tiene una participación casi nula en las discusiones del grupo. No aporta ideas y rara vez responde a sus compañeros. Su capacidad de escucha es deficiente, y su comunicación es confusa o inapropiada. La falta de asertividad se traduce en dificultades para abordar conflictos o en la incapacidad de expresar

sus pensamientos de manera efectiva. Se requiere un apoyo significativo para mejorar su participación y habilidades comunicativas.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 4 puntos.

Recursos web	<p>Para crear tus presentaciones WIX: https://es.wix.com/ Canva: https://www.canva.com/es_es/ Symbaloo: https://www.symbaloo.com/home/mix/favoritos-nyiq Genially: https://genially.com/es/</p> <p>Khan Academy – Introducción a la probabilidad teórica https://es.khanacademy.org/math/statistics-probability/probability-library/basic-theoretical-probability/v/basic-probability</p> <p>GeoGebra – Calculadora gráfica https://www.geogebra.org/graphing?lang=es</p> <p>Lucidchart – Diagramador en línea https://www.lucidchart.com/</p> <p>Omni calculator – Calculadora de volúmenes https://www.omnicalculator.com/es/matematicas/volumen</p> <p>Mate móvil – Cursos de matemáticas, física y algo más https://matemovil.com/permutaciones-y-combinaciones-ejercicios-resueltos/</p> <p>Powtoon – Creador de videos https://www.powtoon.com/</p>
---------------------	---

Fuente: elaboración propia

Tabla 13.

Guía de actividades y rúbrica de evaluación de la sexta sesión

GUÍA DE ACTIVIDADES Y RÚBRICA DE EVALUACIÓN
Título: Evaluando en otro contexto
SESIÓN 6: Evaluación final
Grado: Octavo - Noveno
Objetivos:

-
- Evaluar la capacidad de los estudiantes para aplicar estrategias efectivas de resolución de problemas, integrando los conocimientos y habilidades adquiridos durante el curso, a través de la presentación de una prueba de selección múltiple dispuesta en el AVA.
-

Descripción:

Calificación máxima posible en esta actividad: 80 puntos

Con esta actividad se pretende que el estudiante presente una prueba de selección múltiple como actividad final del curso virtual AVA - Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales.

Esta evaluación se presenta en línea y se realiza de forma completamente individual. Una vez finalizada, el estudiante podrá recibir automáticamente la calificación de la evaluación y la retroalimentación.

Actividades individuales ¡Felicitaciones!, has conseguido llegar al final del AVA - Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales. Como última acción, dirígete al espacio de “*Enlaces*” e ingresa al link que te conducirá a la evaluación final.

Aquí encontrarás una prueba que consta de 10 preguntas:

- En la primera escribes tus nombres y apellidos.
- En la segunda, te piden que reflexiones sobre tu trabajo durante todo el curso y autoevalúes tus aprendizajes, dificultades y desempeños. Posteriormente, que escribas un texto que recoja tus pensamientos y/o sentimientos sobre la reflexión que hiciste.
- Finalmente, aparece una serie de ocho preguntas que evaluarán tu desempeño en la resolución de problemas, los cuales están basados en las temáticas trabajadas durante el curso. Te recomiendo que uses los pasos de la matriz CEAR con el fin de llegar a la respuesta correcta, pues estas preguntas son de selección múltiple con única respuesta.

Una vez finalizada la prueba, el sistema te permitirá ver tu puntaje y la retroalimentación de esta.

Finalizada la evaluación final, tu maestro revisará tus resultados, los subirá a la plataforma, y en unos días estará listo tu certificado que hace constar que terminaste con el curso.

Actividades grupales Para esta sesión no existen actividades grupales, o productos por entregar.

Evidencias de aprendizaje

1. Resultados de la evaluación final.
2. Texto de autoevaluación.

Rúbrica de evaluación **Calificación máxima posible en esta actividad: 80 puntos**

Criterio de evaluación	Desempeños
<p>Resultados de la evaluación final</p> <p>Este criterio equivale a 64 de los 80 puntos posibles en la actividad.</p>	<p>Superior: El estudiante responde correctamente al menos 7 de las 8 preguntas, demostrando un dominio excepcional del contenido. Muestra una comprensión profunda de los conceptos y es capaz de aplicar el conocimiento de manera efectiva.</p> <p>Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 57 a 64 puntos.</p> <p>Alto: El estudiante responde correctamente 6 de las 8 preguntas. Refleja un buen nivel de comprensión del contenido, aunque puede haber algunas áreas de mejora. Muestra habilidad para aplicar el conocimiento, pero con algunas imprecisiones.</p> <p>Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 49 a 56 puntos.</p> <p>Básico: El estudiante responde correctamente 4 o 5 de las 8 preguntas. Muestra una comprensión básica del contenido, pero hay varias áreas que requieren atención. La aplicación del conocimiento es limitada y puede contener errores significativos.</p> <p>Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 33 a 48 puntos.</p> <p>Bajo: El estudiante responde correctamente 3 o menos preguntas. Indica una falta de comprensión del contenido y dificultades significativas para aplicar el conocimiento. Muestra una necesidad urgente de revisión y apoyo adicional.</p> <p>Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 32 puntos.</p>
<p>Texto de autoevaluación.</p> <p>Este criterio equivale a 10 de los 80 puntos</p>	<p>Superior: El estudiante presenta un texto excepcionalmente bien estructurado, respondiendo de manera clara y completa a la pregunta. Refleja una profunda reflexión sobre sus logros y dificultades, ofreciendo ejemplos</p>

posibles en la actividad.

concretos y relevantes de cómo ha aplicado lo aprendido en su vida diaria. Utiliza un lenguaje preciso y variado, y demuestra un alto nivel de pensamiento crítico y autoevaluación.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 9 a 10 puntos.

Alto: El estudiante elabora un texto claro y coherente que aborda adecuadamente la pregunta. Describe sus logros y las dificultades enfrentadas, con ejemplos pertinentes de aplicación práctica de lo aprendido. Aunque el texto es sólido, puede carecer de la profundidad o variedad de lenguaje del nivel superior. Muestra capacidad de reflexión y autoevaluación.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 7 a 8 puntos.

Básico: El estudiante produce un texto que cumple con los requisitos mínimos de la pregunta, pero con limitaciones en la profundidad de la reflexión. Menciona algunos logros y dificultades, pero los ejemplos de aplicación son superficiales o poco claros. La estructura del texto puede ser confusa y el lenguaje utilizado es básico, mostrando una reflexión limitada sobre su proceso de aprendizaje.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 5 a 6 puntos.

Bajo: El estudiante presenta un texto que no aborda adecuadamente la pregunta planteada. Carece de claridad y coherencia, con poco o ningún análisis de logros y dificultades. Los ejemplos son irrelevantes o inexistentes, y el lenguaje utilizado es muy limitado. La reflexión y autoevaluación son superficiales, lo que indica una falta de conexión con el contenido del curso.

Cuando el trabajo se clasifica en este rango, el estudiante puede alcanzar de 0 a 4 puntos.

	Identidad Este criterio equivale a 6 de los 80 puntos posibles en la actividad.	El estudiante escribe su nombre completo al iniciar la evaluación. Cuando se cumple con este criterio, el estudiante puede alcanzar de 0 a 6 puntos.
Recursos web	Khan Academy – Introducción a la probabilidad teórica https://es.khanacademy.org/math/statistics-probability/probability-library/basic-theoretical-probability/v/basic-probability GeoGebra – Calculadora gráfica https://www.geogebra.org/graphing?lang=es Omni calculator – Calculadora de volúmenes https://www.omnicalculator.com/es/matematicas/volumen Mate móvil – Cursos de matemáticas, física y algo más https://matemovil.com/permutaciones-y-combinaciones-ejercicios-resueltos/ Evaluación final https://forms.gle/ToVdsRPWQv7RzkTC8	

Fuente: elaboración propia

Una vez finalizada la fase de planificación, se procede a desarrollar el AVA en la plataforma virtual *Chamilo: E – Learning & Collaboration Software*. En el siguiente apartado se describe su organización.

Diseño del AVA

Con el fin de consolidar la planeación del *AVA - Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales* en una plataforma digital, se escogió el campus virtual *Chamilo*. Para alcanzar el objetivo general del proyecto y responder a la pregunta de investigación, se seleccionó un sitio web específico que resultó ideal para esta tarea. Esta plataforma, siendo un LMS (Learning Management System), ofrece cursos virtuales gratuitos y está diseñada para brindar apoyo a los docentes en la gestión del aprendizaje en línea, facilitando

así el desarrollo de competencias y el seguimiento educativo. Así mismo, su interfaz ofrece a los usuarios facilidad de navegación y accesibilidad a todos los recursos y contenidos del curso.

Figura 16

AVA - Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales

Chamilo
E-Learning & Collaboration Software

Página principal Mis cursos Mi agenda Mi progreso Red social Donar a Chamilo Proveedores oficiales

AVA - Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales

¡Bienvenido a tu curso!

AVA - RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS CONTEXTUALIZADOS A LAS ACTIVIDADES RURALES

Descripción del curso	Agenda	Documentos	Enlaces
Anuncios	Foros	Compartir documentos	Usuarios
Grupos	Chat	Tareas	Wiki
Evaluaciones	Notas personales	Asistencia	

Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del curso virtual diseñado y desarrollado en la plataforma virtual *Chamilo: E – Learning & Collaboration Software*.

El campus ofrece diversos espacios virtuales, los cuales se pueden clasificar en dos grandes grupos: contenidos e interacción. La primera categoría, contiene la *descripción del curso*, la cual muestra de forma global su estructura, incluyendo los objetivos del curso, los estándares y derechos básicos de aprendizaje que se pretende alcanzar, la metodología general y la evaluación. Apoyando este espacio, en el enlace denominado *documentos* se pueden encontrar las guías de actividades y rúbricas de evaluación para cada sesión del curso.

Figura 17

Espacio de documentos donde se encuentran las guías de actividades y rúbricas de evaluación.

The screenshot shows a file management interface within a virtual learning environment. The breadcrumb path is: AVA - Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales / Documentos / Guías de actividades y rúbricas de evaluación. The current folder is 'Guías de actividades y rúbricas de evaluación'. Below the folder name, it indicates '1 - 6 / 6' items and '1 / 1' pages. A table lists the following files:

Tipo	Nombre ↓	Tamaño	Fecha
PDF	1_Guia-de-actividades-y-rubrica-de-evaluacion_Sesion-Inicial.pdf	196.52k	hace 26 días 2025-01-07 12:41:53
PDF	2_Guia-de-actividades-y-rubrica-de-evaluacion_Sesion-2.pdf	135.55k	hace 26 días 2025-01-07 12:41:53
PDF	3_Guia-de-actividades-y-rubrica-de-evaluacion_Sesion-3.pdf	163.93k	hace 26 días 2025-01-07 12:41:54
PDF	4_Guia-de-actividades-y-rubrica-de-evaluacion_Sesion-4.pdf	152.88k	hace 26 días 2025-01-07 12:41:54
PDF	5_Guia-de-actividades-y-rubrica-de-evaluacion_Sesion-5.pdf	186.48k	hace 26 días 2025-01-07 12:41:55

Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del curso virtual diseñado y desarrollado en la plataforma virtual *Chamilo: E – Learning & Collaboration Software*.

Dentro del grupo de contenidos, también se puede acceder al espacio de *enlaces*, el cual proporciona acceso a diversos videos, sitios webs y recursos en línea que serán de utilidad para el desarrollo y avance del estudiante. Finalmente, en este conjunto de espacios digitales también se encuentra la *evaluación* del curso, en donde se resumen los métodos de evaluación mediante

una pequeña descripción de las tareas asignadas, se muestran los puntajes parciales y totales del curso, y una vez finalizadas las actividades, facilita un espacio para la retroalimentación por parte del docente.

Figura 18

Espacio de evaluación del AVA.

Tipo	Nombre	Descripción	Ponderación	Resultado	Clasificación	Mejor calificación	Promedio	Acciones
	1. SESIÓN INICIAL: Reconociendo el AVA	Creación del PLE y presentación digital de la metodología POLYA.	100	0 / 0	-	0 % (0 / 100)	-	
	Informe grupo colaborativo_SESIÓN 3: ¿Cuál es la tasa de crecimiento de mis plantas? Tareas	¡Hola! Para este momento, el grupo colaborativo debe tener un coordinador o líder. Por este espacio, el coordinador debe subir la presentación digital ...	80	0 % (0 / 0)	-	0 % (0 / 0)	0 % (0 / 0)	
	Matriz CEAR_SESIÓN 2: ¿Qué probabilidad de germinación tuvo mi semillero? Tareas	Hola. Estimado estudiante, para esta sesión se te solicita que diligencias la " Matriz CEAR " que se facilita en el espacio del AVA denominado D...	80	0 % (0 / 0)	-	0 % (0 / 0)	0 % (0 / 0)	
	Matriz CEAR_SESIÓN 4: ¿Qué proporción de materia prima necesito para hacer mi propio abono orgánico? Tareas	¡Hola! En esta ocasión se requiere que cada estudiante suba la planificación de la resolución del problema planteado usando la " Matriz CEAR "...	80	0 % (0 / 0)	-	0 % (0 / 0)	0 % (0 / 0)	
	SESIÓN 5: Actividad colaborativa final	Creación y subida del video que presente la solución de los interrogantes planteados siguiendo la metodología Polya.	80	0 / 0	-	0 % (0 / 80)	-	
	SESIÓN 6: Evaluación final	Prueba de selección múltiple como actividad final del curso virtual.	80	0 / 0	-	0 % (0 / 80)	-	
-	Total	-	500	0 / 500	-	0 / 500	0 / 0	

Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del curso virtual diseñado y desarrollado en la plataforma virtual *Chamilo: E – Learning & Collaboration Software*.

En el segundo grupo, espacios de interacción del AVA, se pueden hallar los *foros*, los cuales funcionan como principal medio de comunicación entre el docente y sus estudiantes, pues es aquí donde se describen y comparten las indicaciones para la participación individual y colaborativa en cada sesión de aprendizaje. También, los estudiantes pueden usar otros recursos de interacción entre ellos como *compartir documentos* y el *chat* del curso (una vez esté habilitado).

Figura 19

Foros del curso virtual.

AVA - Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales / Categorías de foro / Foros

SESIÓN INICIAL: Reconociendo el AVA

Hola.

Bienvenido a tú primer foro. Mi nombre es Julián Ricardo Quintero Padilla, y seré quién te acompañe durante este magnífico proceso. Para iniciar, te invito a que interactúes con el foro inicial.

Saludos cordiales.

Julián Quintero

Temas del foro: 0

Foro inicial

Hola.

Para iniciar, te invito a que te presentes con cada uno de tus compañeros, incluyendo tu edad y grado que cursas actualmente.

Así mismo, te recuerdo que por este medio debes el link de tu PLE (después de realizar las actividades individuales); de esta manera, tus compañeros podrán visualizar tu creación y opinar sobre ella. Debes comentar el trabajo de mínimo tres de tus compañeros con el fin de manifestar felicitaciones por el buen trabajo o recomendar algunas acciones que puedan contribuir a mejorar su diseño.

Buena suerte. Estoy atento.

Saludos cordiales.

Julián Quintero

Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del curso virtual diseñado y desarrollado en la plataforma virtual *Chamilo: E – Learning & Collaboration Software*.

Garantizando el trabajo colaborativo, el curso virtual ofrece como espacio de interacción la *wiki*, una herramienta fundamental para compartir aportes a trabajos asignados en las actividades colaborativas de cada sesión. Además, es un lugar para reconocer y valorar el trabajo individual y colaborativo. En función del curso, la *wiki* que se dispuso fue para el trabajo exclusivo de la sesión 3, no obstante, los estudiantes pueden seguir usándola durante el resto del curso una vez se haya evaluado la actividad propuesta.

Figura 20

Wiki del curso virtual.



Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del curso virtual diseñado y desarrollado en la plataforma virtual *Chamilo: E – Learning & Collaboration Software*.

Para finalizar, *tareas* es el espacio que se dispone en el curso para que los estudiantes puedan subir los productos finales de las sesiones que soliciten hacer entregas, bien sean individuales o grupales. Este es el último componente, junto con los foros, son espacios de interacción que están directamente relacionados con el de evaluación (tal como se aprecia en la Figura 18).

Figura 21

Espacio de tareas.

The screenshot shows the Chamilo LMS interface. At the top, there is a navigation menu with options: 'Página principal', 'Mis cursos', 'Mi agenda', 'MI progreso', 'Red social', 'Donar a Chamilo', and 'Proveedores oficiales'. Below the menu, a breadcrumb trail indicates the current location: 'AVA - Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales / Tareas'. The main content area displays a table of tasks:

Tipo	Título	Fecha límite de entrega	Comentarios	Última subida
	Informe grupo colaborativo_SESIÓN 3: ¿Cuál es la tasa de crecimiento de mis plantas?			
	Matriz CEAR_SESIÓN 2: ¿Qué probabilidad de germinación tuvo mi semillero?			
	Matriz CEAR_SESIÓN 4: ¿Qué proporción de materia prima necesito para hacer mi propio abono orgánico?			

Below the table, there is a pagination control showing 'Página 1 de 1' and 'Mostrando 1 - 3 de 3'. At the bottom of the page, footer information includes: 'Profesor: QUINTERO PADILLA, JULIAN RICARDO (profejulianqu...)', 'Asociación Chamilo - Copyright © 2018', 'Responsable: Chamilo LMS', and 'Creado con Chamilo LMS © 2025'.

Nota: La figura corresponde con una imagen extraída del curso virtual diseñado y desarrollado en la plataforma virtual *Chamilo: E – Learning & Collaboration Software*.

Para visualizar el curso completo, ingresa al siguiente enlace:

<https://campus.chamilo.org/index.php>. Posteriormente, escribe como nombre de usuario

julianrquinterop y como contraseña **jrquinterop11**. Por último, accede a la pestaña **Mis cursos**

y elige *AVA - Resolución de problemas matemáticos contextualizados a las actividades rurales*

(*AVARESOLUCIONDEPROBLEMASMATEMATICO*). También, se puede ingresar al curso

haciendo el respectivo registro a la plataforma por medio del siguiente enlace:

<https://campus.chamilo.org/main/auth/inscription.php?c=AVARESOLUCIONDEPROBLEMASMATEMATICO&e=1>.

Conclusiones

La presente investigación abordó de forma integral la problemática de la enseñanza de las matemáticas en un contexto rural, destacando la importancia de diseñar un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) que promueva la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno grado de postprimaria. A continuación, se exponen las conclusiones más relevantes vinculadas a los objetivos propuestos y a los resultados obtenidos.

Aunque la disponibilidad limitada de recursos tecnológicos en zonas rurales representa un reto, los estudiantes acceden a contenidos educativos mediante dispositivos móviles. Sin embargo, el elevado porcentaje de alumnos que desconocen programas específicos para aprender matemáticas indica la urgente necesidad de formación en el uso de herramientas digitales, evidenciando que la inclusión de las TIC en el aula debe ir acompañada de una adecuada orientación para maximizar el aprovechamiento de recursos en la web.

El análisis de entrevistas a docentes resalta la relevancia de su mediación en el aprendizaje, pero también evidencia que prevalecen estrategias tradicionales, mostrando escasa innovación en la inclusión de metodologías mediadas por TIC. Esto señala la necesidad de capacitación continua orientada a la incorporación de tecnologías, métodos activos y estrategias didácticas para promover un aprendizaje más dinámico, colaborativo y contextualizado.

Se observó que los docentes emplean la resolución de problemas como complemento a los contenidos curriculares, generalmente para reforzar lo trabajado, aunque se omite que esta competencia debería constituir el núcleo central del currículo de matemáticas.

Los resultados de la estrategia *Evaluar para Avanzar* indicaron que los estudiantes de noveno grado enfrentan mayores dificultades en la resolución de problemas matemáticos, subrayando la importancia de replantear las prácticas pedagógicas actuales e implementar

estrategias que desarrollen habilidades analíticas y de identificación de información relevante. Se promueven así enfoques que aseguren no solo la comprensión del contenido sino la aplicación práctica de lo aprendido.

La propuesta pedagógica para planificar y diseñar el AVA se presenta como una solución eficaz para mejorar la enseñanza en entornos rurales. Compuesta de seis sesiones estructuradas, esta propuesta establece un marco didáctico que incluye actividades individuales y grupales para desarrollar competencias matemáticas y fomentar un aprendizaje autónomo y significativo adaptado a las necesidades estudiantiles. La inclusión de rúbricas de evaluación y evidencias de aprendizaje clarifica los criterios y productos esperados, facilitando una experiencia de aprendizaje organizada y eficiente.

La implementación del modelo Blended Learning ha sido clave para conectar la enseñanza presencial con la experiencia virtual, vinculando actividades prácticas en el contexto agrícola con retos matemáticos, lo que favorece un aprendizaje contextualizado, motivante y comprometido. Esta contextualización relaciona las matemáticas con situaciones cotidianas, propiciando un aprendizaje relevante y aplicable.

El uso del método de Pólya como herramienta principal en la resolución de problemas fortalece la formación académica, proporcionando a los estudiantes un enfoque sistemático para afrontar situaciones complejas. Este método estimula además el desarrollo de competencias críticas y creativas.

Finalmente, la planificación y diseño del AVA representa un avance significativo en la enseñanza de las matemáticas, preparando a los estudiantes para los retos del siglo XXI. La combinación de metodologías innovadoras, actividades contextualizadas y una evaluación integral fortalece las competencias y la capacidad para aplicar lo aprendido en contextos reales.

Recomendaciones

A continuación, se ofrecen diversas recomendaciones fundamentadas en los hallazgos de la investigación, redactadas con el propósito de optimizar la enseñanza de las matemáticas en contextos rurales, ampliar su aplicación a otros entornos y mejorar la utilización del AVA diseñado.

Primero, los resultados sugieren la continuidad en la exploración del impacto de las TIC en la enseñanza matemática, así como en la eficacia de los AVA en diferentes escenarios educativos. Se plantea la conveniencia de realizar estudios longitudinales que valoren el progreso de las competencias matemáticas a lo largo del tiempo y el efecto que tiene la formación docente en la adopción de nuevas estrategias pedagógicas. Por ello, es crucial que las secretarías de educación, tanto municipales como departamentales, garanticen la formación continua para los profesores en el manejo de tecnologías de la información y la implementación de métodos didácticos innovadores. Esto facilitará la integración efectiva de las TIC en las prácticas educativas, promoviendo un enfoque educativo más dinámico y enriquecedor.

Además, para incentivar el uso de aplicaciones, herramientas digitales y programas específicos dirigidos al aprendizaje matemático por parte de los estudiantes, las instituciones deben asegurar la disponibilidad de dispositivos y una conectividad adecuada, asegurando la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, aspecto esencial para evaluar el impacto de la investigación.

Si los docentes consideran necesario, pueden incorporar sesiones adicionales que contextualicen los problemas matemáticos en situaciones reales de los estudiantes, lo cual potenciará su motivación e interés, permitiéndoles reconocer la importancia de las matemáticas en su vida cotidiana. Asimismo, se recomienda que se implementen mecanismos de evaluación

continúa para monitorear el avance de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos, lo que facilitará la detección de áreas de mejora, el diseño de planes de perfeccionamiento y la adaptación de las estrategias de enseñanza a las necesidades específicas de los alumnos.

Finalmente, se subraya la importancia de promover investigaciones sobre nuevas metodologías y recursos para la enseñanza de las matemáticas, además de impulsar la actualización curricular escolar que incorpore enfoques contemporáneos y pertinentes a las tendencias educativas actuales.

Referencias

- Acosta-Guarnizo, L. M., Valdivieso-González, L. G. y Muñoz-Potos, A. F. (2023). Estrategia pedagógica mediada por TIC para fortalecer la competencia de razonamiento matemático en estudiantes de sexto grado. *Revista Científica*, 47(2), 13-24.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/19756/19214>
- Bedoya-Osorio, V., Carmona-Ramírez, L.H. (2020). *Validación de un micromundo para la enseñanza de las matemáticas en un contexto rural*. *Revista Espacios*, volumen 41 (28), Artículo 22. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n28/a20v41n28p22.pdf>
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson. Cuarta Edición. Colombia.
<https://bibliotecadigital.utn.edu.ec/files/original/fb0b0cfee2ae990609933d17c6890848960051aa.pdf>
- Cabero A., J. (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. *Perspectiva Educativa*, 49(1). p.32-61.
<https://www.redalyc.org/pdf/3333/333327288002.pdf>
- CEPAL – UNESCO (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. Naciones Unidas. Agosto de 2020. <https://tinyurl.com/2bl3s5ss>
- Colombia Aprende. (2022). *Conoce las orientaciones para implementar la política: Evaluar para Avanzar*. <https://colombiaaprende.edu.co/contenidos/coleccion/evaluar-para-avanzar>
- Colombia Aprende. (2022). *La educación es de todos, documentos y resultados sobre acceso, calidad y permanencia. Educación en tiempos de pandemia*.
<https://www.colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/educacion-en-tiempos-de-pandemia>

Constitución Política de la República de Colombia 1991 [Const]. Art. 64. 6 de Julio de 1991.

Bogotá – Colombia.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=4125>

Congreso de Colombia. (2006). Ley 1090 de 2006: Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de psicología, se dicta el código deontológico y bioético del psicólogo en

Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66205>

Congreso de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012: Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981>

Cortes Amaya Jader W. (2016). El desarrollo del pensamiento matemático a través de la heurística de Lakatos en la construcción de demostraciones y en la resolución de

problemas de la matemática discreta. UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO. Bogotá –

Colombia. <https://repositorio.uan.edu.co/server/api/core/bitstreams/a585a1c9-bde2-4757-b095-8fdc65e87625/content>

D'Amore, Bruno, Font, Vicenç, & Godino, Juan D. (2007). La dimensión metadidáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Paradigma*, 28(2), 49-77.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-

[22512007000200003&lng=es&tlng=es.](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512007000200003&lng=es&tlng=es)

Decreto 1860 de 1994. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 115 de 1994 en los aspectos pedagógicos y organizativos generales. Publicado en el Diario Oficial No. 41480 el 3 de agosto de 1994.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1289>

Díaz Barriga Arceo, F. (2005). Desarrollo del currículo e innovación: Modelos e investigación en los noventa. *Perfiles educativos*, 27(107), 57-84.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982005000300004&script=sci_arttext

Flórez Romero, Rita; Martínez, Jaime Alberto Castro; Galvis Vásquez, Deisy Johana, Acuña Luisa Fernanda; Zea, Liced Angélica. (2017). Balance analítico conceptual sobre el estado del arte a nivel internacional, nacional y local, en ambientes de aprendizaje y mediaciones en el contexto educativo. En: *Ambientes de aprendizaje y sus mediaciones en el contexto educativo de Bogotá*. P.17-69.

<https://es.scribd.com/document/453709010/Libro-IDEA-Ambientes-de-aprendizaje-1-92>

Godino J., Batanero C., Font V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf

Grisales-Aguirre, Andrés Mauricio. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214.

<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/4751/4071>

Hernández S., C. Fernández C., P. Baptista L., (2014) “Metodología de la Investigación”, 6ta edición, Capítulo 4, McGraw-Hill, México.

https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

Hurtado, J. (2010). *Metodología de la Investigación*. Guía para la comprensión holística de la ciencia. Quirón Ediciones. Cuarta Edición. Caracas.

<https://dariososafoula.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/01/hurtado-de-barrera->

[metodologic81a-de-la-investigacio81n-guicc81a-para-la-comprensio81n-holic81stica-de-la-ciencia.pdf](#)

Latorre, A. (2003) La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa. Barcelona, Graó. <https://arteydocencia.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/08/investigacion-accion-antonio-latorre-2003-cap3adtulo-2.pdf>

Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la Ley General de Educación. Publicado en el Diario Oficial No. 41.214 del 08 de febrero de 1994.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=292>

Ley 1341 de 2009. Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones. Publicado en el Diario Oficial 47426 de julio 30 de 2009.

<https://tinyurl.com/2yl4lcs5>

López Jiménez, N. (2002). Retos para la construcción curricular. De la Certeza al Paradigma de la Incertidumbre Creativa. Editorial: Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá, Colombia. <https://es.scribd.com/document/159630044/Libro-Retos-Para-La-Construccion-Curricular>

Macías-Rojas, M., Caro, E. O., & Fernández-Morales. F. H. (2022). Las mediaciones TIC en la resolución de problemas matemáticos, un abordaje documental. Revista Gestión y Desarrollo Libre, 7(14), 1-22.

https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion_libre/article/view/9384/9987

Mejía, Y. (2022). Reflexiones de profesores sobre selección, diseño y uso de recursos para promover actividad matemática: una experiencia desde la ruralidad. Universidad

Industrial de Santander – UIS. Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas.

Bucaramanga. <https://www.redalyc.org/journal/335/33530083005/html/>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2013). Decreto 1377 de 2013: Reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=53646>

Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (2006). Estándares Básicos en Competencias en Matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar! Bogotá: MEN.

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (2022). Guía de interpretación de resultados.

Valoración de aprendizajes 3° a 11° Evaluar para avanzar. ICFES.

<https://www.icfes.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/Guia-de-interpretacion-de-resultados-02052022.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (2023). Guía de orientación. Grado 8. Matemáticas.

Evaluar para avanzar 3° a 11°. ICFES.

https://drive.google.com/file/d/1B5pPBOy0lt5EAdvG9_DwhUIczVP_Py_P/view

Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (2023). Guía de orientación. Grado 9. Matemáticas.

Evaluar para avanzar 3° a 11°. ICFES.

<https://drive.google.com/file/d/1vZJPPRSy7JT0vk2a8uASj1yvMQxxuX4C/view>

Ministerio de Educación Nacional. (MEN) (1998). Serie de Lineamientos curriculares –

Matemáticas. Bogotá – Colombia. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa. Guía didáctica.

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Mora, Castor David. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.

Revista de Pedagogía, 24(70), 181-272.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002&lng=es&tlng=es

Munévar G, P. (2019). Currículo e Innovación. [OVA].

https://stadium.unad.edu.co/ovas/10596_24492/index.html

Muñoz, H. (2016). Mediaciones Tecnológicas: Nuevos escenarios de la práctica pedagógica.

(Spanish). Revista de investigación y pedagogía. Maestría en educación. UPTC. Praxis & Saber - Vol. 7. Núm. 13- Pág. 199-221.

<http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v7n13/v7n13a10.pdf>

Patiño, K. Prada, R. Hernández, C. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los

factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje. Revista boletín REDIPE 10 (9):

459 – 471. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1453/1372>

Pineda-Ramírez, D. E. , Palma-Martínez, S. P., & Pérez-Dubón, C. R. . (2021). Actitudes hacia

las matemáticas en estudiantes de Honduras. Revista Electrónica De Conocimientos,

Saberes Y Prácticas, 4(1), 55–69. <https://doi.org/10.5377/recsp.v4i1.12095>

Pinzon- Bernal, E y Ruiz -Bolaños, C. (2020). Desarrollo de la Lógica Matemática Utilizando

las TIC, Como Herramienta Ludica En Grado Séptimo. Universidad de Santander.

<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/05c282b3-4c32-47e9-9e3d-eaf60fe4ae4d/content>

Ramírez, P. A. (2021). Diseño de una estrategia pedagógica basada en la metodología de Pólya y orientada a fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos en estudiantes de sexto grado de postprimaria de la Institución Educativa la Palma, corregimiento la Palma, municipio de Gámbita, Colombia.

<http://hdl.handle.net/20.500.12749/15406>

Ramón, Julia A., & Vilchez, Jesús. (2019). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. Información tecnológica, 30(3), 257-268. [https://dx.doi.org/10.4067/S0718-](https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300257)

[07642019000300257](https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300257)

Riveros V, V. S., & Mendoza, M. I. (1). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. Encuentro Educativo, 12(3).

<https://produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro/article/view/879/881>

Rodríguez, J. (2005). La investigación educativa. ¿Qué es? ¿Cómo se hace? Desarrollo de capacidades en investigación y evaluación – DOXA. Lima, Perú.

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/03fe82d5-52e7-40a5-bc77-4e8949ba0bdc/content>

Vilchez Guizado, J., & Ramón Ortiz, J. Ángela . (2022). Enseñanza flexible y aprendizaje de la matemática en educación secundaria rural. Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa, (80). <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/2431/987>

Apéndices

Apéndice A

Apéndice 1. Cuestionario autodilucidado aplicado a los estudiantes de postprimaria.



The image shows a screenshot of a Google Forms questionnaire. At the top, the title is "CUESTIONARIO AUTODILIGENCIADO DIAGNÓSTICO DESDE LAS TIC". Below the title, there is a header image for "Escuela de Ciencias de la Educación - ECEDU" featuring a woman and a child. The main content area contains the following text:

**CUESTIONARIO AUTODILIGENCIADO
DIAGNÓSTICO DESDE LAS TIC**

Estimados estudiantes

El presente formulario hace parte de un proceso de investigación que se viene desarrollando desde el programa de Maestría en Educación ofertado por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, cuyo objetivo general pretende medir el impacto que tiene la implementación de los ambientes de aprendizaje virtuales en el fortalecimiento de competencias relacionadas con la resolución de problemas en matemáticas.

Específicamente, el instrumento tiene como propósito conocer las experiencias que han tenido con el manejo de las TIC y su uso en la educación matemática. Cabe resaltar que su participación es completamente voluntaria y que toda información recolectada es confidencial y será utilizada únicamente para los procesos investigativos que requieren este estudio, dando cumplimiento a lo dispuesto en la Ley estatutaria 1581 de 2012 y a su Decreto Reglamentario 1377 de 2013 (política para el tratamiento de datos personales).



¡Muchas gracias por su participación!

Disponible en:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSevNZL8XTy_V7nq0QeYCFLdRbK8tV84WGFfyTBUW0opex3oZQ/closedform

Apéndice B

Apéndice 2. Transcripción de una de las entrevistas realizadas a los estudiantes del grupo muestral.

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA</p> <p style="text-align: center;">MAESTRÍA EN EDUCACIÓN</p>	
	<p style="text-align: center;">ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN PANDEMIA</p>	
<p>¡Hola!</p> <p>La siguiente entrevista hace parte de un proceso de investigación que se viene desarrollando desde el programa de Maestría en Educación ofertado por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, cuyo objetivo general pretende diseñar un ambiente virtual de aprendizaje que promueva la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno de postprimaria de la Institución Educativa Rural Vijagual.</p> <p>Específicamente, el instrumento tiene como propósito identificar las experiencias que han tenido los estudiantes de octavo y noveno grado con el manejo de las TIC y su uso en la educación matemática en tiempos de pandemia. Cabe resaltar que su participación es completamente voluntaria y que toda información recolectada es confidencial y será utilizada únicamente para los procesos investigativos que requieran este estudio, así, dando cumplimiento a lo dispuesto en la Ley estatutaria 1581 de 2012 y a su Decreto Reglamentario 1377 de 2013 (política para el tratamiento de datos personales).</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, ¿Desea usted participar de la encuesta?</p> <p>Si señor, si voy a participar de la entrevista.</p> <p>¡Muchas gracias!</p> <p>Preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En tiempo de pandemia, ¿cómo se desarrollaron las clases de matemáticas? Pues como en tiempo de pandemia las clases fueron virtual, entonces, pues, lo de matemáticas desarrollaba la mayoría por una plataforma de Google. Listo, muchas gracias. Pero en el caso de ustedes, los estudiantes del Inicio, ¿cómo desarrollaron esas clases? ¿Qué hacían para avanzar en las clases de matemáticas durante todo el año mientras estuvieron en casa? ¿Qué actividades desarrollaban? Profe pues la verdad no me acuerdo bien; de los temas no me acuerdo bien. 		

Bueno yo le puedo recordar. Durante pandemia trabajamos con guías. Cuando los estudiantes no entendían, se comunicaban con el docente, por medio de WhatsApp. Se les enviaba algunas imágenes, algunos videos explicativos y se les asesoraba. A los estudiantes que podían se les hacía videollamadas, pero no se podía con todos porque no tenían los medios. Más o menos así fue ¿Sí? Para que recuerde porque la siguiente pregunta tiene que ver con esto.

2. ¿Consideras que la metodología utilizada para garantizar los procesos de enseñanza – aprendizaje en el área de matemáticas fue exitosa? ¿Por qué?

Pues la verdad no profe, así no aprendí nada.

3. ¿Consideras que las explicaciones facilitadas por medio de las guías de aprendizaje, audios, imágenes y videos facilitaron el aprendizaje de las temáticas desarrolladas en el área de matemáticas? ¿Por qué?

No porque, mire que por ejemplo usted nos mandaba los videos, y es que es muy diferente a explicar por video, por audio o eso, a estar presencial, porque por ejemplo presencial uno si no ha entendido le puede preguntar hasta dos veces y usted le explica a uno, pero por ejemplo acá que es con datos, por ejemplo, que si no entendió algo es difícil para para para uno preguntar y que mejor dicho se demora bastante.

4. ¿Consideras que hizo falta emplear otras estrategias o usar otros tipos de recursos para la enseñanza de las matemáticas en tiempo de pandemia? ¿Cómo cuáles?

Pues la verdad a mí me parece que sí profe.

Listo, perfecto. ¿Y cómo cuáles estrategias o cuáles tipos de recursos consideras que hizo falta? conoces algunos digas: para la clase de matemáticas faltó hacer esto profe.

Pues como explicar un poquito más los temas, ¿Sí me entiende? O sea, sé que usted mandaba los videos y eso, pero no es lo mismo. Pues no sé, ¿No?

La verdad profe, virtual, y sé que no soy la única porque todos, la mayoría somos así, virtual no entendemos nada, así no aprendemos nada porque lo que hacemos es buscar en Google o copiarse del uno al otro.

5. Cuando estas frente a un problema matemático, ¿puedes deducir qué operación o algoritmo debes realizar para encontrar la solución? ¿Por qué?

La verdad, no siempre, si algunas veces, la mayoría pues no, pero si algunas veces.

¿Por qué crees que pasa eso? ¿Cuál crees que es la causa por la cual, en algunas veces o en algunas ocasiones no entiendes un problema matemático y no sepas como llegar a la solución?



Porque, como le digo, me falta como estudiar un poquito más en eso de matemáticas, creo, ¿no?

6. En el momento de solucionar un problema matemático, ¿empleas alguna estrategia en específico? ¿Cuál?

No uso ninguna estrategia profe, lo que he aprendido lo escribo ahí y ya.

Apéndice C



Apéndice 3. Transcripción de las entrevistas realizadas a los docentes que laboran en la sede rural de la institución educativa donde se encuentra el grupo muestral.

	UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA	
	MAESTRÍA EN EDUCACIÓN	
ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS		
DOCENTE 1		
<p>La siguiente entrevista hace parte de un proceso de investigación que se viene desarrollando desde el programa de Maestría en Educación ofertado por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, cuyo objetivo general pretende diseñar un ambiente virtual de aprendizaje que promueva la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno de postprimaria de la Institución Educativa Rural Vijagual.</p>		
<p>Preguntas:</p>		
<p>1. ¿Cómo enseñas a tus estudiantes a resolver problemas matemáticos?</p>		
<p>Cuando yo enseño a resolver problemas matemáticos con mis estudiantes usualmente lo que hago es contextualizar el problema según las necesidades de los niños. Entonces, por ejemplo, si están en grado segundo yo sé que ellos tienen que emplear situaciones de cambio, de conocimiento de la moneda nacional, porque a ellos usualmente los mandan a ser mandados. Entonces, prácticamente parto de ahí, para luego presentarles ciertos problemitas que ellos deban resolver. Inicialmente yo les explico que hay una información que tienen que saber y que si hay palabras que digan en “total” o cuánto tienen en total, es porque ellos deben hacer una suma o una adición de los valores o de los precios o de lo que cuesta tal elemento o producto, con precios reales de lo que ellos usualmente compran. Eso es lo que yo básicamente hago. Si es una resta entonces cuál es la diferencia y palabritas así, eso es lo que yo hago normalmente con mis estudiantes cuando son pequeños. Cuando ya son más grandes entonces pues hago lo mismo, pero pues aumenta el nivel de dificultad.</p>		
<p>2. ¿Qué estrategias usas para enseñar a tus estudiantes a resolver problemas matemáticos?</p>		
<p>Normalmente las estrategias que utilizo cuando tengo los primeros grados, son proyectos relacionados con la compra y venta de productos, como una tienda matemática. Puedo utilizar también trabajo entre pares o colaborativo para que el estudiante más avanzado le ayude a lo otro a</p>		

identificar el problema: por ejemplo, cuál es la información que subrayar, que extraigan datos, que pongan las operaciones, que ubiquen bien los números en cada operación. Normalmente las estrategias que yo hago son más bien de acompañamiento en el aula.

3. ¿Qué recursos usas para que tus estudiantes aprendan a resolver problemas matemáticos?

En cuanto a los recursos considero que el área de matemáticas, como no es mi área fuerte, empleo muchas cosas tradicionales, pues hay muchas fotocopias, imprimibles, recortable, cuadernillos, videos, diapositivas, presentaciones, uso de cuaderno, es bastante tradicional. Las TIC, digamos que las utilizó muy poco y si las llegara a utilizar las TIC tendría que ser algo offline que me permita trabajar de forma desconectada con los niños, porque no tenemos internet en la escuela no hay conectividad. Entonces, digamos que los recursos son más bien papel y lápiz, y de pronto algún tipo de material concreto, algunas regletas o tapas o digamos algún material que yo diseñe o les imprima y les lleve.

	UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA	
	MAESTRÍA EN EDUCACIÓN	
ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS		
DOCENTE 2		
<p>La siguiente entrevista hace parte de un proceso de investigación que se viene desarrollando desde el programa de Maestría en Educación ofertado por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, cuyo objetivo general pretende diseñar un ambiente virtual de aprendizaje que promueva la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno de postprimaria de la Institución Educativa Rural Vijagual.</p> <p>Preguntas:</p> <p>1. ¿Cómo enseñas a tus estudiantes a resolver problemas matemáticos?</p> <p>Primero deben leer despacio de manera que comprendan la información, de ser necesario volver a leer, luego, identificar los datos, por último, leer la pregunta para definir la operación a realizar.</p>		



2. ¿Qué estrategias usas para enseñar a tus estudiantes a resolver problemas matemáticos?

Realizar dibujos o esquemas.

3. ¿Qué recursos usas para que tus estudiantes aprendan a resolver problemas matemáticos?

Educapeques

Elprofe20

	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA</p> <p>MAESTRÍA EN EDUCACIÓN</p> <hr/> <p>ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS</p>	
<p>DOCENTE 3</p>		
<p>La siguiente entrevista hace parte de un proceso de investigación que se viene desarrollando desde el programa de Maestría en Educación ofertado por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, cuyo objetivo general pretende diseñar un ambiente virtual de aprendizaje que promueva la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno de postprimaria de la Institución Educativa Rural Vijagual.</p> <p>Preguntas:</p> <p>1. ¿Cómo enseñas a tus estudiantes a resolver problemas matemáticos?</p> <p>¿Bueno, la pregunta cómo enseñas a tus estudiantes a resolver problemas matemáticos? Lo primero es que ellos entiendan el contexto del problema, que hagan un razonamiento de la situación del problema, que entiendan cuáles son los datos dados y cuál es el dato que deben solucionar. Entonces lo primero es un acercamiento a entender el enunciado y después de que se hace ese razonamiento, después de que se entiende, se aplican ejemplos del contexto cotidiano del estudiante para que lo entienda mucho mejor y para que lo apropie, se le ponen otros ejemplos relacionados con el problema. ¿Cómo podría solucionar una situación similar en su contexto, en su diario vivir? ¿Si tiene que resolver una pregunta similar con esos datos, cómo lo haría en su contexto?</p>		

Entonces lo primero, primero que yo hago es que los estudiantes entiendan, razonen el enunciado del problema.

2. ¿Qué estrategias usas para enseñar a tus estudiantes a resolver problemas matemáticos?

(A la pregunta ¿qué estrategias usas para enseñar a tus estudiantes a resolver problemas matemáticos? Bueno, de la mano con la primera pregunta, preguntarle al estudiante si la situación problema le es familiar, si ya ha escuchado, ha visto o ha resuelto algún problema similar, si en su contexto ha sabido de algún problema similar que haya sido resuelto y preguntarle de qué forma fue resuelto. Luego de eso, por medio de gráficas, con los dibujos se puede explicar un poco mejor, también con la utilización de objetos tangibles que puedan tocar, obviamente, al interpretar la situación ayudándose en dibujos, en gráficos y en objetos que puedan simular las partes involucradas en el problema matemático, el estudiante puede asimilar mucho mejor y comprender el paso a paso para llegar a la respuesta que necesita.

3. ¿Qué recursos usas para que tus estudiantes aprendan a resolver problemas matemáticos?

Y para la pregunta ¿Qué recursos usas para que tus estudiantes aprendan a resolver problemas matemáticos? Principalmente se usan guías preparadas que llevan un paso a paso para resolver el problema, con ejemplos que han sido pensados previamente para que el estudiante identifique la problemática de situaciones de su entorno. También se usan recursos tangibles, en mi caso en primaria como ábacos, como reglas, como gráficos y también se usan recursos audiovisuales, como algunos vídeos explicativos, vídeos educativos y aplicaciones para la enseñanza matemática. Me gusta mucho usar la gamificación, que es un concepto que me ha funcionado bien, ya que los chicos con esta gamificación se motivan mucho por el aprendizaje.

Apéndice D

Apéndice 4. Hojas de respuestas de estudiantes de Octavo y Noveno – Pruebas de Evaluar para Avanzar – Matemáticas - Cuadernillo 2 – 2024

icfes evaluar para avanzar 8.º
3 a 11

DATOS PERSONALES

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ

(A) ● (C) (D)

E1

Matemáticas - Cuadernillo 2

<p>RP ✓ 1 (A) ● (C) (D)</p> <p>RP ✓ 2 (A) (B) (C) ●</p> <p>RP ✓ 3 (A) ● (C) (D)</p> <p>✓ 4 (A) ● (C) (D)</p> <p>✓ 5 (A) (B) ● (D)</p> <p>X 6 ● (B) (C) (D)</p> <p>✓ 7 (A) (B) ●</p> <p>RP ✓ 8 (A) (B) (C) ●</p> <p>RP ✓ 9 ● (B) (C) (D)</p> <p>✓ 10 (A) ● (C) (D)</p>	<p>X 11 ● (B) (C) (D)</p> <p>RP ✓ 12 (A) (B) (C) ●</p> <p>RP ✓ 13 ● (B) (C) (D)</p> <p>✓ 14 (A) (B) ● (D)</p> <p>X 15 (A) (B) (C) ●</p> <p>X 16 (A) (B) (C) ●</p> <p>X 17 ● (B) (C)</p> <p>✓ 18 (A) ● (C) (D)</p> <p>RP ✓ 19 (A) ● (C) (D)</p> <p>X 20 (A) (B) ●</p>
---	--

$\frac{00}{20}$

$\frac{14}{20}$

DATOS PERSONALES

TI
N
M
C
S

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



E2

Matemáticas - Cuadernillo 2

8/8

- | | | |
|----|--------------|-----------------|
| RP | ✓ 1 A ● C D | X 11 ● B C D |
| RP | ✓ 2 A B C ● | RP ✓ 12 A B C ● |
| RP | ✓ 3 A ● C D | RP ✓ 13 ● B C D |
| | ✓ 4 A ● C D | ✓ 14 A B ● D |
| | ✓ 5 A B ● D | X 15 A B C ● |
| | X 6 ● B C D | X 16 A B C ● |
| | ✓ 7 A B C ● | X 17 ● B C D |
| RP | ✓ 8 A B C ● | ✓ 18 A ● C D |
| RP | ✓ 9 ● B C D | RP ✓ 19 A ● C D |
| | ✓ 10 A ● C D | X 20 A B C ● |

14/20

DATOS PERSONALES

[Empty box for personal data]

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



E3

Matemáticas - Cuadernillo 2

8/20

- | | | |
|----|-----------------------------|---------------------------------|
| RP | ✓ 1 (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) | X 11 ● (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) |
| RP | ✓ 2 (A) ● (B) ○ (C) ● (D) | RP ✓ 12 (A) ● (B) ○ (C) ● (D) |
| RP | ✓ 3 (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) | RP ✓ 13 ● (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) |
| | ✓ 4 (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) | ✓ 14 (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) |
| | ✓ 5 (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) | X 15 (A) ● (B) ○ (C) ● (D) |
| | X 6 ● (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) | X 16 (A) ● (B) ○ (C) ● (D) |
| | ✓ 7 (A) ● (B) ○ (C) ● (D) | X 17 ● (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) |
| RP | ✓ 8 (A) ● (B) ○ (C) ● (D) | ✓ 18 (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) |
| RP | ✓ 9 ● (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) | RP ✓ 19 (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) |
| | ✓ 10 (A) ● (B) ○ (C) ○ (D) | X 20 (A) ● (B) ○ (C) ● (D) |

14/20

DATOS PERSONALES



[Empty box for personal data]

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



E4.

Matemáticas - Cuadernillo 2

$\frac{4}{8}$

RP
RP
RP

- X 1 (A) (B) (C) (D)
- X 2 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 3 (A) (B) (C) (D)
- X 4 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 5 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 6 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 7 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 8 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 9 (A) (B) (C) (D)
- X 10 (A) (B) (C) (D)

RP
RP
RP
RP
RP

- X 11 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 12 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 13 (A) (B) (C) (D)
- X 14 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 15 (A) (B) (C) (D)
- X 16 (A) (B) (C) (D)
- X 17 (A) (B) (C) (D)
- X 18 (A) (B) (C) (D)
- X 19 (A) (B) (C) (D)
- X 20 (A) (B) (C) (D)

$\frac{9}{20}$

DATOS PERSONALES



[Empty box for personal data]

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



E5

Matemáticas - Cuadernillo 2

0/8.

- RP X 1 (A) (B) (C) (D)
- RP X 2 (A) (B) (C) (D)
- RP X 3 (A) (B) (C) (D)
- X 4 (A) (B) (C) (D)
- X 5 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 6 (A) (B) (C) (D)
- X 7 (A) (B) (C) (D)
- X 8 (A) (B) (C) (D)
- X 9 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 10 (A) (B) (C) (D)

- RP X 11 (A) (B) (C) (D)
- RP X 12 (A) (B) (C) (D)
- RP X 13 (A) (B) (C) (D)
- RP X 14 (A) (B) (C) (D)
- RP X 15 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 16 (A) (B) (C) (D)
- X 17 (A) (B) (C) (D)
- X 18 (A) (B) (C) (D)
- X 19 (A) (B) (C) (D)
- ✓ 20 (A) (B) (C) (D)

4/20.

DATOS PERSONALES



Tiempo
Número
Nombre
Código
Sexo

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



E6

Matemáticas - Cuaderno 2

$\frac{4}{8}$

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| RP ✓ 1 (A) (B) (C) (D) | RP X 11 (A) (B) (C) (D) |
| RP X 2 (A) (B) (C) (D) | RP X 12 (A) (B) (C) (D) |
| RP ✓ 3 (A) (B) (C) (D) | RP ✓ 13 (A) (B) (C) (D) |
| ✓ 4 (A) (B) (C) (D) | RP ✓ 14 (A) (B) (C) (D) |
| X 5 (A) (B) (C) (D) | RP X 15 (A) (B) (C) (D) |
| ✓ 6 (A) (B) (C) (D) | X 16 (A) (B) (C) (D) |
| ✓ 7 (A) (B) (C) (D) | ✓ 17 (A) (B) (C) (D) |
| X 8 (A) (B) (C) (D) | ✓ 18 (A) (B) (C) (D) |
| ✓ 9 (A) (B) (C) (D) | X 19 (A) (B) (C) (D) |
| X 10 (A) (B) (C) (D) | X 20 (A) (B) (C) (D) |

$\frac{10}{20}$

DATOS PERSONALES



Blank area for personal data.

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



E7

Matemáticas - Cuadernillo 2

4/80

RP ✓ 1 (A) (B) (C) ●	RP X 11 (A) ● (C) (D)
RP X 2 ● (B) (C) (D)	RP X 12 ● (B) (C) (D)
RP ✓ 3 (A) (B) (C) ●	RP ✓ 13 (A) ● (C) (D)
X 4 (A) (B) (C) ●	RP X 14 (A) (B) ● (D)
✓ 5 ● (B) (C) (D)	RP ✓ 15 (A) ● (C) (D)
✓ 6 (A) ● (C) (D)	X 16 (A) (B) (C) ●
✓ 7 (B) ● (C) (D)	✓ 17 (A) (B) (C) ●
X 8 (A) (B) ● (D)	✓ 18 (A) ● (C) (D)
✓ 9 ● (B) (C) (D)	X 19 (A) ● (C) (D)
X 10 ● (B) (C) (D)	X 20 ● (B) (C) (D)

10/20

DATOS PERSONALES

T
N
H
C
S

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



E8

Matemáticas - Cuadernillo 2

0/20

- RP 1 A B C D
- RP 2 A B C D
- RP 3 A B C D
- 4 A B C D
- 5 A B C D
- 6 A B C D
- 7 A B C D
- 8 A B C D
- 9 A B C D
- 10 A B C D

- RP 11 A B C D
- RP 12 A B C D
- RP 13 A B C D
- RP 14 A B C D
- RP 15 A B C D
- 16 A B C D
- 17 A B C D
- 18 A B C D
- 19 A B C D
- 20 A B C D

3/20

DATOS PERSONALES

[Empty box for personal data]

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,



E9

Matemáticas - Cuadernillo 2

$\frac{3}{8}$

- | | | | |
|----|-------------|----|------------|
| RP | ✓ 1 A B C D | RP | X 11 B C D |
| RP | X 2 A B C D | RP | X 12 B C D |
| RP | ✓ 3 A B C D | RP | ✓ 13 A C D |
| | ? 4 A B C D | RP | X 14 A B D |
| | X 5 A B D D | RP | X 15 B C D |
| | ✓ 6 A C D | | ✓ 16 A C D |
| | ✓ 7 A C D | | ✓ 17 A B C |
| | ✓ 8 A C D | | ✓ 18 A C D |
| | ✓ 9 B C D | | X 19 A C D |
| | X 10 A C D | | X 20 B C D |

$\frac{10}{20}$

DATOS PERSONALES

[Empty box for personal data]

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



E10

Matemáticas - Cuadernillo 2

9/8

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| RP ✓ 1 (A) (B) (C) ● | RP ✓ 11 (A) (B) ● (C) (D) |
| RP X 2 ● (B) (C) (D) | RP X 12 (A) (B) ● (C) (D) |
| RP ✓ 3 (A) (B) (C) ● | RP X 13 ● (B) (C) (D) |
| X 4 (A) (B) (C) ● | RP X 14 ● (B) (C) (D) |
| X 5 (A) (B) ● (C) (D) | RP X 15 (A) (B) (C) ● |
| ✓ 6 (A) ● (C) (D) | X 16 ● (B) (C) (D) |
| X 7 ● (B) (C) (D) | X 17 (A) (B) ● (C) (D) |
| X 8 (A) (B) (C) ● | ✓ 18 (A) ● (C) (D) |
| X 9 (A) (B) ● (C) (D) | ✓ 19 (A) (B) ● (C) (D) |
| X 10 (A) (B) ● (C) (D) | X 20 ● (B) (C) (D) |

6/20

DATOS PERSONALES

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



E11

Matemáticas - Cuadernillo 2

- | | | | | | |
|----|------|-----------------|----|------|-----------------|
| RP | X 1 | (A) (B) (C) (D) | RP | X 11 | (A) (B) (C) (D) |
| RP | X 2 | (A) (B) (C) (D) | RP | X 12 | (A) (B) (C) (D) |
| RP | X 3 | (A) (B) (C) (D) | RP | ✓ 13 | (A) (B) (C) (D) |
| | X 4 | (A) (B) (C) (D) | RP | X 14 | (A) (B) (C) (D) |
| | ✓ 5 | (A) (B) (C) (D) | RP | X 15 | (A) (B) (C) (D) |
| | ✓ 6 | (A) (B) (C) (D) | | X 16 | (A) (B) (C) (D) |
| | ✓ 7 | (A) (B) (C) (D) | | X 17 | (A) (B) (C) (D) |
| | ✓ 8 | (A) (B) (C) (D) | | X 18 | (A) (B) (C) (D) |
| | X 9 | (A) (B) (C) (D) | | X 19 | (A) (B) (C) (D) |
| | X 10 | (A) (B) (C) (D) | | X 20 | (A) (B) (C) (D) |

 $\frac{1}{8}$ $\frac{5}{20}$

DATOS PERSONALES

Tip
Núm
Nom
Cur
Sex

[Redacted area for personal data]

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



E12

Matemáticas - Cuadernillo 2

0/8

- | | | | | | | | | | | | |
|----|------|-----|-----|-----|-----|----|------|-----|-----|-----|-----|
| Rp | X 1 | (A) | (B) | (C) | (D) | Rp | X 11 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| Rp | X 2 | (A) | (B) | (C) | (D) | Rp | X 12 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| Rp | X 3 | (A) | (B) | (C) | (D) | Rp | X 13 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| | X 4 | (A) | (B) | (C) | (D) | Rp | X 14 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| | X 5 | (A) | (B) | (C) | (D) | Rp | X 15 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| | ✓ 6 | (A) | (B) | (C) | (D) | | ✓ 16 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| | ✓ 7 | (A) | (B) | (C) | (D) | | X 17 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| | ✓ 8 | (A) | (B) | (C) | (D) | | X 18 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| | X 9 | (A) | (B) | (C) | (D) | | X 19 | (A) | (B) | (C) | (D) |
| | X 10 | (A) | (B) | (C) | (D) | | X 20 | (A) | (B) | (C) | (D) |

4/20

DATOS PERSONALES

T
N
N
C
S

INSTRUCCIONES

Para contestar en la Hoja de respuestas hazlo de la siguiente manera. Por ejemplo, si la respuesta es la B,

MARCA ASÍ



E13

Matemáticas - Cuadernillo 2

9/8

- | | | | |
|----|----------------------|----|----------------------|
| RP | ✓ 1 (A) (B) (C) (D) | RP | ✓ 11 (A) (B) (C) (D) |
| RP | X 2 (A) (B) (C) (D) | RP | X 12 (A) (B) (C) (D) |
| RP | X 3 (A) (B) (C) (D) | RP | X 13 (A) (B) (C) (D) |
| | X 4 (A) (B) (C) (D) | RP | X 14 (A) (B) (C) (D) |
| | X 5 (A) (B) (C) (D) | RP | X 15 (A) (B) (C) (D) |
| | ✓ 6 (A) (B) (C) (D) | | X 16 (A) (B) (C) (D) |
| | ✓ 7 (A) (B) (C) (D) | | X 17 (A) (B) (C) (D) |
| | X 8 (A) (B) (C) (D) | | ✓ 18 (A) (B) (C) (D) |
| | X 9 (A) (B) (C) (D) | | ✓ 19 (A) (B) (C) (D) |
| | ✓ 10 (A) (B) (C) (D) | | X 20 (A) (B) (C) (D) |

7/20

Apéndice E.

Apéndice 5. Carta de autorización para el uso del nombre de la institución en el presente trabajo de grado

Bucaramanga, 06 de junio de 2025

Señor
 Jesús Manuel Espinosa Jaimes
 Rector
 Institución Educativa Rural Vijagual
 Ciudad

Asunto: Solicitud de autorización para uso del nombre de la institución en trabajo de grado

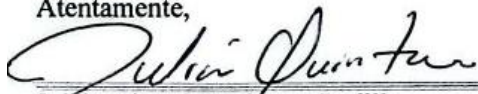
Cordial saludo,

Yo, Julián Ricardo Quintero Padilla, identificado como docente de la Institución Educativa Rural Vijagual, me permito solicitar su autorización para utilizar el nombre de la institución en mi trabajo de grado de maestría, titulada "**Ambiente virtual de aprendizaje para el fortalecimiento de las competencias relacionadas con la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de octavo y noveno de Postprimaria de la Institución Educativa Rural Vijagual**", que desarrollo como requisito para optar al título de Magíster en Educación Matemática en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

Aclaro que el nombre de la Institución Educativa Rural Vijagual será utilizado únicamente con fines investigativos y académicos, respetando la integridad y confidencialidad de la comunidad educativa. No se divulgará ningún dato personal de estudiantes, docentes o administrativos, salvo aquellos casos autorizados o anonimizados según lo dispuesto por la Ley 1581 de 2012 sobre Protección de Datos Personales.

Agradezco de antemano su atención y quedo atento a su aprobación por medio de la presente carta firmada.

Atentamente,



 Julián Ricardo Quintero Padilla
 Docente de Matemáticas
 Institución Educativa Rural Vijagual

Firma de autorización:



 Jesús Manuel Espinosa Jaimes
 Rector
 Institución Educativa Rural Vijagual