

**Ambientes Virtuales de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa en la  
modelación matemática de la  
Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro de Medellín**

Andrés Felipe Correa Quiros

Maestría en Educación

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela Ciencias de la Educación ECEDU

Maestría en Educación

Medellín

2023

**Ambientes Virtuales de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa en la  
modelación matemática de la  
Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro de Medellín**

Andrés Felipe Correa Quiros

Trabajo para optar al título de Magister en Educación

Asesora

Mg. Laura Marcela Elles Ardila

Docente

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela Ciencias de la Educación ECEDU

Maestría en Educación

Medellín

2023

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por permitirme crecer y formarme como profesional, así como a mis familiares, docentes, asesores y jurados de la UNAD por el apoyo, y a la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro por brindarme el espacio para realizar mi proyecto de investigación.

Espero que este proyecto sea de apoyo en la gestión del docente en matemáticas, contribuyendo así con estrategias pedagógicas y tecnológicas para el fortalecimiento de las competencias propias del área.

## Resumen

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se hace fundamental generar estrategias tecnológicas y pedagógicas; por lo tanto, en este proyecto de investigación se tiene como propósito el diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje, de tal manera, que se pueda fortalecer las competencias relacionadas con la modelación matemática y resolución de problemas en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín, la cual ha tenido niveles de desempeños bajos según los resultados en pruebas estandarizadas como Evaluar para Avanzar liderado por el ICFES. En el marco metodológico se tuvo en cuenta el enfoque cualitativo que permite describir los resultados obtenidos en los instrumentos aplicados y el tipo de investigación acción educativa que abarca una serie de respuestas prácticas o acciones encaminadas a mejorar y modificar dichas situación, registrando y sistematizando toda la información relacionado con el proceso de cambio observado, en el cual se integran cuatro fases, identificación del problema, elaboración del plan, implementación y evaluación del plan.

**Palabras clave:** Modelación matemática, resolución de problemas, ambiente virtual de aprendizaje, evaluación formativa, estrategia pedagógica.

### **Abstract**

In the process of learning and teaching mathematics, it is essential to generate technological and pedagogical strategies; therefore, in this research project the design of a Virtual Learning Environment is intended, in such a way that the competences related to mathematical modeling and problem solving in students of the 5th grade of the Educational Institution can be strengthened. Juvenil Nuevo Futuro of the municipality of Medellín, which has had low performance levels according to the results in standardized tests such as *Evaluar para Avanzar* led by ICFES. In the methodological framework, the qualitative approach that allows describing the results obtained in the applied instruments and the type of educational action research that covers a series of practical responses or actions aimed at improving and modifying said situation, recording and systematizing all the information was taken into account. information related to the process of change observed, in which four phases are integrated: identification of the problem, preparation of the plan, implementation and evaluation of the plan.

**Keywords:** Mathematical modeling, problem solving, virtual learning environment, formative assessment, pedagogical strategy.

## Tabla de contenido

Introducción .....	11
Justificación.....	13
Definición del problema.....	15
Objetivos .....	19
Objetivo general .....	19
Objetivos específicos.....	19
Línea de investigación.....	20
Marco Referencial .....	21
Marco teórico y conceptual .....	30
Ambientes virtuales de aprendizaje.....	30
Estilos de aprendizaje .....	35
Resolución de problemas.....	39
Modelación matemática.....	41
Aprendizaje de las matemáticas.....	43
Enseñanza de matemáticas .....	43
Aspectos metodológicos.....	47
Enfoque cualitativo.....	47
Método de investigación.....	47
Fases del proyecto de investigación .....	49

Fase 1. Identificar el problema. ....	49
Fase 2. Elaborar el plan. ....	49
Fase 3. Implementar y evaluar el plan. ....	49
Población. ....	50
Muestra. ....	50
Definición de instrumentos para la recopilación y análisis de resultados. ....	51
Validez y confiabilidad de los instrumentos. ....	53
Consideraciones Éticas. ....	54
Criterios de confidencialidad. ....	54
Descripción de la obtención del consentimiento informado. ....	56
Riesgos y beneficios conocidos y potenciales. ....	56
Resultados. ....	57
Análisis de la entrevista Grupal. ....	62
Análisis de documentos y registros de apoyo. ....	63
Proponer un Ambiente Virtual de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro. ....	66
Discusión. ....	74
Conclusiones y recomendaciones. ....	79
Referencias Bibliográficas. ....	81
Apéndices. ....	90

**Listas de tablas**

Tabla 1. Resultados de evaluación por competencias.	37
Tabla 2. Análisis en la escala de valoración	39

## Listas de figuras

Figura 1. Resultados Evaluar para Avanzar 2022-1 .....	16
Figura 2. Porcentaje de estudiantes con la respectiva escala de valoración.....	17
Figura 3. Inteligencias Múltiples.....	38
Figura 4. Proceso de la modelación matemática .....	42
Figura 5. Modelo Evaluar para Avanzar 2022 .....	52
Figura 6. Porcentajes de la percepción del aprendizaje de las matemáticas .....	57
Figura 7. Porcentajes sobre la percepción en el cambio de la forma de enseñar matemáticas después de la pandemia .....	58
Figura 8. Porcentajes de los pasos empleados para resolver un problema matemático .....	59
Figura 9. Porcentajes de preferencia sobre los recursos empleados en matemáticas.....	60
Figura 10. Porcentajes de los estudiantes que consideran un tipo de operación más difícil que otra.....	61
Figura 11. Evidencia de la entrevista grupo focal.....	62
Figura 12. Evidencia modelación matemática en estudiantes del grado 5° .....	65
Figura 13. Nivel de satisfacción con la implementación del AVA.....	69
Figura 14. Actividades propuestas en el AVA.....	70
Figura 15. Ejercicios relacionados con la resolución de problemas y modelación matemática .....	70
Figura 16. Evaluación en los contenidos abordados en el AVA.....	71
Figura 17. Evaluación en la estructura del AVA.....	72
Figura 18. Nivel de satisfacción por parte del docente investigador.....	72
Figura 19. Evaluación en las actividades propuestas desde su innovación.....	73
Figura 20. Presentación del Ambiente Virtual de Aprendizaje.....	77
Figura 21. Inicio del Ambiente Virtual de Aprendizaje .....	78

## Lista de Apéndices

Apéndice A. Documentos de apoyo para la triangulación de información.....	90
Apéndice B. Entrevista con el grupo focal.....	91
Apéndice C. Aplicación de la evaluación por competencias virtual y en físico. ....	92
Apéndice D. Trabajo sobre modelación matemática aplicada con situaciones cotidianas. ....	93
Apéndice E. Modelación matemática y resolución de problemas con aplicaciones online. ....	94
Apéndice F. Resultados de ejercicios de resolución de problemas aplicando la modelación matemática. ....	95
Apéndice G. Modelos empleados por los estudiantes para hallar la solución de un problema matemático. ....	97
Apéndice H. Resultados Evaluar para Avanzar 2022. ....	98
Apéndice I. Consentimiento informado para el análisis y recopilación de información. ....	99
Apéndice J. Consentimiento informado para los padres de familia. ....	100

## Introducción

La educación es un derecho fundamental de todo niño, niña, joven y adulto que según la Ley 115 de 1994 Ley General de Educación en el Artículo 1 “es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (p. 1); en este sentido, el presente proyecto de investigación pretende pensar en el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de las matemáticas mediante el uso de herramientas digitales, las cuales sean funcionales en la gestión pedagógica como una apuesta a la innovación y transformación educativa de acuerdo con los estilos de aprendizaje y habilidades del siglo XXI.

Actualmente se habla de las competencias matemáticas como la modelación y la resolución de problemas aplicando distintas técnicas, modelos o alternativas para hallar la solución a un problema que resulta de contextos matemáticos o no matemáticos, así, como lo propone el MEN (1998) en los Estándares Básicos de Competencias, donde se atribuye al proceso de aprendizaje de los niños y niñas identificando los datos, conceptos, relaciones, condiciones, métodos y resultados que se derivan de un lenguaje matemático aplicado a un determinado contexto, los cuales son ejes centrales en la presente investigación.

Este proyecto se fundamenta en un tipo de investigación cualitativa que según Hernández (2014), “se enfoca en comprender los fenómenos, explorando desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (p. 348), además, este enfoque se caracteriza por permitirle al investigador describir los resultados obtenidos en la aplicación de las técnicas e instrumentos de la recolección de datos, está dividida en tres fases con el propósito de analizar aspectos relacionados con las categorías, evaluación formativa, modelación matemática y ambientes virtuales de aprendizaje.

La primera fase corresponde a la identificación del problema asociada al diagnóstico donde se pretende conocer el estado de la muestra seleccionada con relación a las categorías

elegidas; para luego, en la fase dos denominada elaborar el plan, tomar acción, buscando y materializando las estrategias para mejorar el problema identificado. Así mismo, la fase 3 llamada implementación y evaluación, comprende la aplicación y análisis de los resultados de la estrategia diseñada previamente, en este caso, un AVA como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento del proceso de aprendizaje de los niños del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro.

### **Justificación**

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas del siglo XXI están orientados al diseño de nuevas formas de impartir el conocimiento por las altas demandas en tecnologías y la necesidad de articular estas con la educación, de tal manera que se aprovechen sus ventajas y aportes en la construcción de competencias propias del área de matemáticas. Las matemáticas han sido una de las áreas que más se han tardado en vincular de manera significativa las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en su proceso de formación. (Grisales, 2018).

Dada las falencias que presenta el sistema educativo a nivel mundial, según la UNESCO (2021), existe pérdidas del aprendizaje, donde el trabajo en casa se convirtió en una causa del rezago en los procesos educativos, es por ello, que el propósito principal de esta investigación se basa en diseñar ambientes virtuales de aprendizaje, donde se fortalecen competencias matemáticas como la resolución de problemas y la modelación que está relacionada con el lenguaje matemático aplicando diversas operaciones para dar respuesta a una situación problema como proceso transversal a los diferentes pensamientos que propone los Estándares Básicos de competencias en el área de matemáticas y en coherencia con los estilos de aprendizaje como el visual, auditivo, kinestésico y verbal.

Además de la inmersión de las TIC en matemáticas, se ubica la forma como los docentes están desarrollando los procesos evaluativos dentro del aula, pues, aunque el MEN recomienda el uso de la evaluación formativa la cual es constante, permanente y flexible y que además, le permite al docente generar e implementar acciones en los procesos de aprendizaje como herramienta eficiente en la valoración de los estudiantes, sus pretensiones se quedan rezagadas por diversas causas como pueden ser desconocimiento, resistencia al cambio o desinterés.

En este sentido, es fundamental fortalecer la evaluación formativa desde el uso de resultados y el seguimiento al aprendizaje, pero para modificar las prácticas de evaluación se requiere de un compromiso constante y permanente por parte de los docentes donde se “transforme conductas que se repiten muchas veces al día, debiendo reaccionar en segundos a lo que se observa en el grupo y en cuanto a cierto alumno. Esto es mucho más complicado que cambiar solamente las ideas que se tienen sobre el tema.” Martínez, (2013)

De esta forma y partiendo de los ambientes virtuales de aprendizaje como hilo conductor de la evaluación formativa, se pretende fortalecer la modelación matemática como competencia transversal a todos los procesos generales y a los pensamientos, permitiendo así una calidad educativa desde los principios del DUA (Diseño Universal del Aprendizaje), que consisten en proporcionar múltiples formas de representación, motivación, acción y expresión, los cuales deben ser consecuentes con la observación, planeación y retroalimentación de la gestión pedagógica, adicional a ello, están los estilos de aprendizaje como visual, auditivo, kinestésico y verbal.

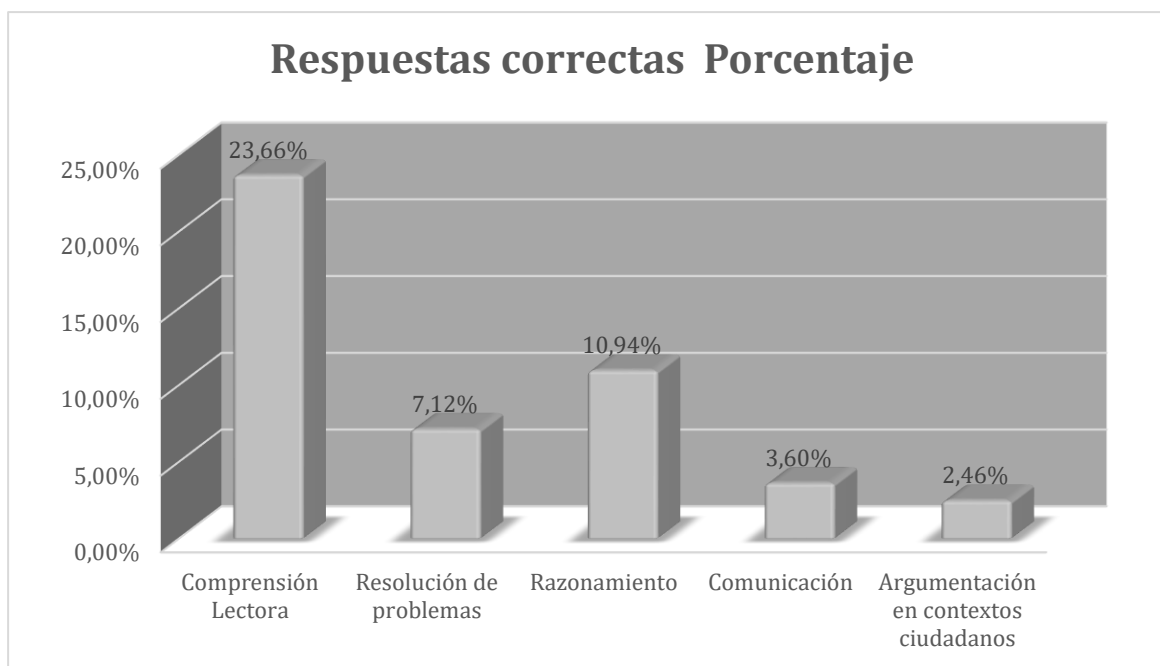
La modelación, le permite al sujeto interactuar matemáticamente en un contexto, hallando diversas estrategias de solución en problemas que se presentan en el entorno social, educativo, familiar, político, económico o cultural. La modelación matemática, implica la comprensión de una situación, mediante un esquema como mapa mental, la simplificación y estructuración, la matematización a través de ecuaciones o representaciones simbólicas, el trabajo matemático que permitirá resolver algoritmos para hallar soluciones, la interpretación en la resolución de problemas, la validación que permite mostrar los resultados y la exposición que corresponde a la forma de presentar el propio modelo.

### **Definición del problema**

La Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro (IEJNF), es un establecimiento de carácter oficial y mixto, atiende una población de 1200 estudiantes aproximadamente, en los que se encuentran estudiantes entre los 5 y 18 años; está ubicada en el barrio Doce de Octubre del municipio de Medellín, tiene 49 años aportando a la educación desde su lema “Por un encuentro diario con la convivencia pacífica”, ofrece sus servicios en educación básica primaria, secundaria y media académica y técnica en diseño gráfico.

Durante la pandemia del COVID-19 la educación mundial tuvo un giro de 180°, generando un rezago en el desarrollo del aprendizaje, al respecto la UNESCO, (2021) menciona que : “Las pérdidas de aprendizaje por el cierre de escuelas debido al confinamiento, podrían debilitar a toda una generación”, esto se ha visto reflejado en Colombia, y en este caso particular, en la IEJNF, que presenta niveles de desempeño bajo tanto en primaria como en educación media, donde el área de matemáticas, requiere de nuevas estrategias que estén articuladas con las tecnologías en educación (escenarios virtuales).

Prueba de las dificultades que presenta el área de matemáticas, son los resultados de las evaluaciones externas como Evaluar para Avanzar 2022 primer y segundo semestre, donde el 64% de los estudiantes del grado 5°, presentan bajos desempeños en competencias relacionados con la modelación y resolución de problemas desde afirmaciones como las que plantea el ICFES (2022) “reconoce las propiedades de las fracciones, los números naturales, la representación decimal, las operaciones y relaciones en distintos contextos”, otra de ellas según el ICFES(2022) “resuelve problemas de medición que requieren el uso de patrones estandarizados o no estandarizados; y resuelve problemas de medición de perímetro, de área y superficie, de capacidad y volumen de diversos objetos”.

**Figura 1.***Resultados Evaluar para Avanzar 2022-1*

**Nota.** La imagen muestra los resultados obtenidos en la prueba evaluar para avanzar.

Fuente: Evaluar para Avanzar 2022-1.

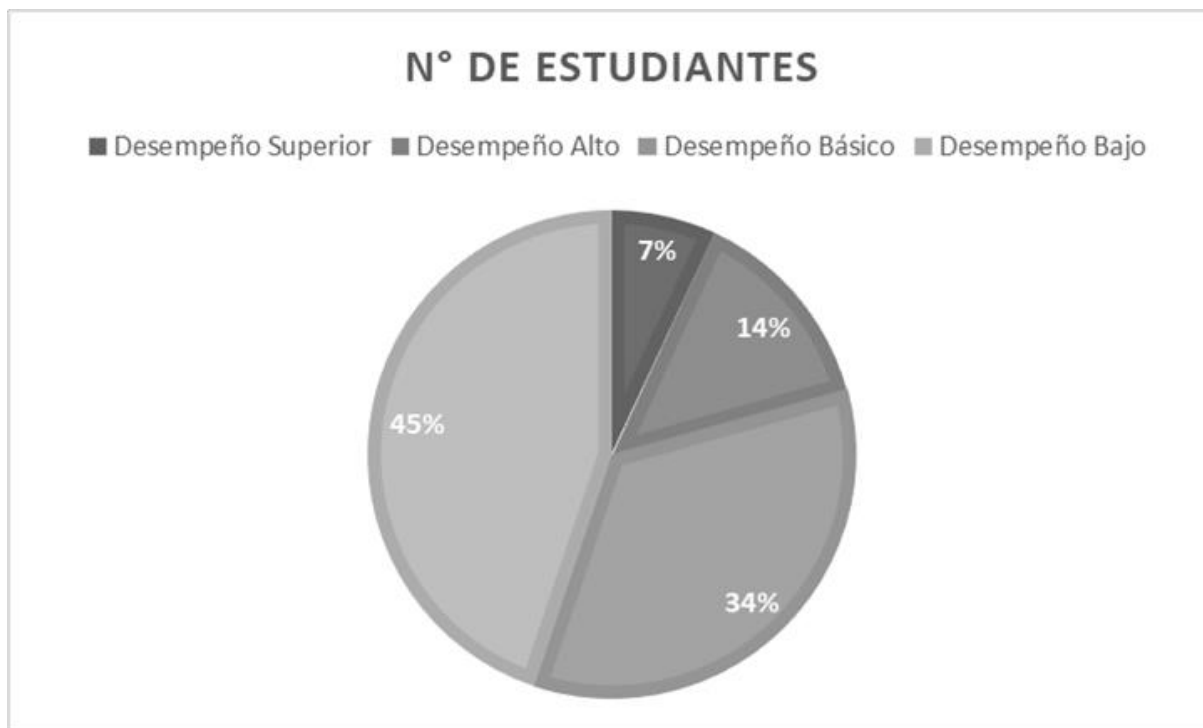
La IEJNF requiere procesos académicos donde se pueda involucrar las nuevas tecnologías en educación, ya que al estar en la entidad certificada de Medellín, la cual es considerada como Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, está siendo llamada a generar estrategias no sólo pedagógicas sino, tecnológicas, articulando los ambientes virtuales de aprendizaje, la Institución Educativa tiene la capacidad de adaptar al currículo el uso de las TIC en el aula de clase, donde se propicie escenarios de formación en competencias como la modelación matemática unida con las competencias del siglo XXI.

Es importante precisar sobre los resultados obtenidos en la aplicación de la evaluación por competencias, la cual aborda temas relacionados con el área de matemáticas como fracciones homogéneas, operaciones con números enteros y decimales en coherencia con los

estándares básicos de competencias y plan de área del establecimiento educativo, consta de 10 enunciados desde el enfoque resolución de problemas.

### Figura 2.

*Porcentaje de estudiantes con la respectiva escala de valoración*



**Nota.** La figura muestra el porcentaje de estudiantes que se encuentran en los diferentes desempeños. Fuente elaboración propia.

Las gráficas anteriores, representan los resultados obtenidos en la aplicación de la evaluación por competencias aplicada al grupo de estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro donde se abordan temas propuestos tanto por el plan de estudio del establecimiento educativo como por las pruebas estandarizadas como Evaluar para Avanzar del ICFES 2022 relacionados con las fracciones, operaciones aritméticas con números decimales y enteros, lo cual permite evidenciar los procesos generales del área de matemáticas (competencias específicas) como la resolución de problemas y la modelación, cuyo propósito es diagnosticar el proceso de aprendizaje generando ejercicios y ejercicios aplicando situaciones de la vida cotidiana e identificar el tipo de modelo (modelación

matemática) que utilizan los estudiantes para hallar la solución a un problema desde el lenguaje matemático (matematización), algunos trabajan pictogramas, otros con gráficos representativos como la parte ilustrativa de una fracción.

A partir de los resultados, se tiene un total de 29 estudiantes que desarrollaron la evaluación por competencias, donde el 45% está en un desempeño bajo, seguido del 34% con un desempeño básico, un 14% con desempeño alto y un 7% que se encuentran en un desempeño superior, esto según la escala de valoración nacional dada por el Decreto 1290 de 2009. El promedio general de la evaluación es de 2,84 que corresponde a un desempeño básico.

En este sentido, es tomada el área las matemáticas como estudio de investigación en el presente proyecto, ya que se ha evidenciado resultados con desempeños bajos de acuerdo con las pruebas Evaluar para Avanzar constituidas por el Ministerio de Educación Nacional, donde se han evaluado competencias asociadas con la modelación, la resolución de problemas y el razonamiento en donde además, se evalúan temas relacionados con las fracciones, eventos de probabilidad, geometría, y demás contenidos que están dados desde los estándares básicos de competencias. Es así, como la evaluación formativa para este proyecto se considera esencial dentro de la gestión del docente pueden que le abre un abanico de posibilidades para incluir en la planeación diversos tipos de actividades

De acuerdo con lo anterior, se formula la pregunta de investigación ¿Cómo fortalecer la modelación matemática empleando la evaluación formativa mediante la implementación de ambientes virtuales de aprendizaje?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar un Ambiente Virtual de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín.

### **Objetivos específicos**

Diagnosticar el proceso de aprendizaje a través de la resolución de problemas y modelación en el área de matemáticas de los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín.

Analizar los resultados obtenidos en la triangulación de las técnicas de recolección de datos que permitan la identificación de necesidades e intereses del contexto educativo para el diseño de un ambiente virtual de aprendizaje como estrategia de evaluación formativa.

Proponer e implementar un Ambiente Virtual de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro.

## **Línea de investigación**

Línea pedagogía, didáctica y currículo

Según la ECEDU (2017), “esta línea pretende visibilizar modelos de aprendizaje autónomo desde la pedagogía, escenarios tradicionales y con un enfoque hacia las prácticas pedagógicas en ambientes virtuales de aprendizaje, tomando como referente las experiencias en redes de aprendizaje y en redes académicas” (p. 32).

## Marco Referencial

### Antecedentes de investigación

#### Nacionales

El uso de las TIC como estrategia para fortalecer los procesos educativos han tomado fuerza en los últimos años, permitiendo según Diaz (2014) una enseñanza personalizada que posibilita la adaptación de la información y las actividades a las necesidades de los estudiantes; generando en ellos motivación, autonomía, e interés por aprender; además, un acceso rápido a la información y una mayor comunicación entre los estudiantes y los maestros.

Por lo tanto, algunos profesionales en este campo han tomado las TIC como una estrategia importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje en distintas áreas del conocimiento como son las matemáticas. La implementación de este tipo de estrategias se refleja en diferentes investigaciones y las cuales dejan ver a partir de los resultados la pertinencia y efectividad. Así pues, se pretende esbozar algunas de estas investigaciones con el propósito de tener un panorama amplio con relación al uso de las TIC en este escenario.

En este sentido, se encuentra Garavit (2017), el cual realizó la investigación:

*“Diseño de un Objeto virtual de aprendizaje en la UNAD, para el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de las matemáticas en la modalidad a distancia. orientada hacia ¿Cómo integrar el uso de TIC en la escuela de ingeniería de la UNAD, para fortalecer el proceso de aprendizaje del curso de lógica matemática? y teniendo como fin: Diseñar un Objeto virtual de aprendizaje en la UNAD, para el fortalecimiento de los procesos aprendizaje del curso de lógica matemática”.*

Empleó un enfoque mixto que le permitió recolectar y analizar los datos de la muestra seleccionada, utilizando una encuesta al grupo de 74 Estudiantes del curso de lógica matemática.

El autor desde los hallazgos encontrados plantea la importancia que tiene la inclusión de las TIC en los procesos de educación y a su vez la modalidad a distancia, señalando el deber de los docentes, investigadores y demás responsables de dirigir las actividades académicas, hacia la creación de recursos virtuales que complementen las actividades académicas. Ideas compatibles con la presente investigación; puesto que, la necesidad de incluir la tecnología en los escenarios de formación es evidente, frente a los grandes avances tecnológicos de la sociedad actual y los desafíos que representa para la educación.

Siguiendo esta línea, Torres (2021) presenta la investigación:

*“Diseño Preliminar de un AVA para Mejorar la Enseñanza de las Matemáticas a Través de las Inteligencias Múltiples en Docentes de Básica Primaria, del Instituto Cultural Rafael Maya de la localidad 11 de Suba, donde plantea la pregunta ¿Cómo se logra motivar a los docentes de básica primaria para enseñar matemáticas implementando la teoría de las inteligencias múltiples, a través de un AVA como herramienta para capacitarlos? para lo cual utiliza un enfoque cualitativo, la observación, el desarrollo de grupos focales y la aplicación de un instrumento con escala tipo Likert para medir actitudes a ocho (8) docentes de básica primaria del Instituto Cultural Rafael Maya, licenciadas y normalistas y 20 docentes en formación, que realizan prácticas profesionales en la institución”.*

La aplicación de la propuesta permitió según el autor involucrar a los docentes en una práctica formativa innovadora; además de motivarlos, adquirieron conocimientos relacionados al uso de herramientas digitales fundamentales en su práctica profesional. Según lo anterior, fortalecer el proceso de enseñanza es fundamental, por ello, la capacitación de los docentes en temas relacionados a la didáctica y la pedagogía se convierten en un factor determinante para afianzar los procesos desde estrategias innovadoras que coadyuven a la construcción del aprendizaje en los estudiantes.

Por su parte López, Rentería & Vergara (2016) diseñaron la investigación:

*“El Aprendizaje de las Operaciones Básicas Matemáticas en Educación Primaria, Mediado Por Ambientes Virtuales de Aprendizaje: El Caso de la I.E Pascual Correa*

*Flórez del Municipio de Amagá, I.E San Luis Del Municipio de San Luis y Centro Educativo Rural El Edén del Municipio de Granada*, buscando dar respuesta a ¿cómo mejorar los niveles de comprensión en el proceso de las operaciones básicas en los estudiantes de los grados cuarto y quinto de las instituciones ya mencionadas a partir de la apropiación y uso de AVA? para lo cual trazaron como objetivo, mejorar los niveles de comprensión en el proceso de las operaciones básicas en los estudiantes de los grados cuarto y quinto de estas instituciones a partir del uso de los AVA”

En el marco metodológico, los autores seleccionaron 57 estudiantes de los grados cuarto y quinto como muestra de una población integrada por 66 estudiantes. Utilizaron un enfoque cualitativo y tres fases de investigación: diseño, aplicación y evaluación, usando una prueba diagnóstica para la recopilación de datos que fueron analizados posteriormente desde el análisis comparativo. Al final los autores constatan que a partir de la interacción de los estudiantes con los AVA, se pueden mejorar los niveles de comprensión de los conceptos matemáticos, al mencionar que este tipo de recursos generaron resultados semejantes en las tres instituciones como motivación y deseo de estar en clase de matemáticas, posibilitando el aprendizaje colaborativo y la identificación de sus errores como forma de afianzar sus conocimientos, por lo que conviene resaltar de los AVA la motivación que estos pueden generar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En este sentido, Villamarín (2020) realiza la investigación:

*“Implementación de un OVA para el fortalecimiento del pensamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo*, en el cual planteó como interrogante *¿Cómo un objeto virtual de aprendizaje fortalece el pensamiento matemático desde lo numérico en los estudiantes de grado séptimo al desarrollar la temática de los números racionales?* En la I. E. Luis Carlos Galán Sarmiento con el objetivo de fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje relacionados con los números racionales mediante un objeto virtual de aprendizaje (OVA). La población objeto de estudio fueron los estudiantes de grado séptimo jornada mañana de dicha institución; es decir, una

población de 245 estudiantes donde se seleccionaron 163 de ellos pertenecientes a los cursos donde se presentaban mayores dificultades en el área de matemáticas. En el marco metodológico define un enfoque cualitativo, empleando para la recolección de datos la prueba diagnóstica y la encuesta”.

Con el análisis de los resultados encontró que la implementación de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) puede generar soluciones al bajo rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas, ya que promueve acciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje fundamentales como la motivación, la construcción activa y colectiva de conocimientos, el interés y la autonomía, aspectos que para esta investigación revisten gran importancia.

Al respecto conviene referir a Rojas (2015) quien realizó la investigación:

*“Objetos virtuales de aprendizaje como herramienta para la enseñanza del álgebra en el grado octavo de la Institución Educativa Ana de Castrillón partiendo de: ¿El uso de objetos de aprendizaje interactivos, aplicado como herramienta en el proceso de la enseñanza del álgebra en el grado octavo, influye en el aprendizaje del álgebra? y teniendo como objetivo: Diseñar objetos virtuales de aprendizaje que utilicen el computador o dispositivos móviles como herramienta para el mejoramiento del aprendizaje del álgebra en los estudiantes del grado octavo de dicha institución. La muestra seleccionada fue 32 estudiantes de 8°2”.*

El enfoque definido fue el mixto, La estrategia concebida por la autora para responder a los objetivos de investigación, comprenden métodos lógicos y empíricos, además, utilizó la observación directa, encuesta de caracterización, entrevista y la evaluación diagnóstica como técnicas de recolección de datos que posteriormente analizó desde porcentajes, gráficos y tablas.

Durante el proceso investigativo según la autora los niveles de motivación en cuanto a la asignatura de álgebra y las actividades que en ella se realizaban, mejoraron notablemente cuando se trabaja desde la sala de cómputo de la institución utilizando como herramienta los

objetos virtuales de aprendizaje, una experiencia que abona al uso de las TIC un valor importante en el ámbito educativo.

### **Internacionales**

Referido lo anterior, desde una mirada nacional, lo cual permite ver la importancia del uso de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se presentan a continuación, desde un contexto internacional algunos proyectos que también como los anteriores han diseñado propuestas relacionadas a los temas principales del presente proyecto.

En este escenario, se encuentra la investigación de Ruiz (2020):

*“Estrategia Metodológica de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Utilizando Las TICS para mejorar la Resolución de Problemas en la I.E “Aplicación” 10836 que tuvo como objetivo: Elaborar una estrategia metodológica de enseñanza aprendizaje de la matemática utilizando las TIC para la mejora de la Resolución de Problemas en los estudiantes del nivel secundario de la I.E “Aplicación” 10836 Atendiendo a la pregunta ¿Cómo el uso de las TIC en el desarrollo de la sesión de aprendizaje en el área de matemáticas fortalece la resolución de problemas en los estudiantes?”*

La investigación fue definida desde un enfoque cualitativo, la población elegida corresponde a 16 docentes y 450 estudiantes de la institución ya dicha y la muestra a 5 docentes del área de matemática y 45 estudiantes del aula del 3° A del nivel secundario. Además, utilizó la encuesta y las herramientas estadísticas del programa SPSS versión 24 para la recopilación y análisis de la información.

La propuesta metodológica fue validada por expertos del área, valorando la pertinencia científico-metodológica de los aportes de la Investigación; frente a la integración de las TIC en el proceso de resolución de problemas, arrojando como resultados según la autora que estas son eficientes y contribuyen a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

al permitir que el estudiante aprenda a su propio ritmo y desarrolle su autonomía, siendo protagonista de su propio proceso de formación.

De modo similar ocurre con Balarezo & Cuasapaz (2019) quienes realizaron la investigación:

*“Fortalecimiento del Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica, donde se orientan hacia: Mejorar el rendimiento académico fortaleciendo el PEA de la Matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica. buscando así dar respuesta a; ¿Cómo la implementación de las TIC como herramienta didáctica fortalece el PEA de las Matemáticas mejorando el rendimiento académico en los estudiantes de séptimo “A” de EGB?”*

Utilizaron el enfoque investigativo mixto; la población fue Estudiantes del grado séptimo de la Unidad Educativa “Julio María Matovelle”, Cuenca; la muestra fue el grupo Séptimo A. Los autores emplearon la encuesta, entrevista y el diario de campo desde la observación participante, lo cual permitió junto con la triangulación concurrente concluir que, los beneficios de la tecnología son innegables, permitiéndole a los estudiantes construir su propio conocimiento, a partir de la observación, manipulación y conceptualización de los conceptos abstractos de las Matemáticas con ayuda de tecnología como herramienta didáctica.

Más adelante, Landázuri (2021) lleva a cabo la investigación:

*“Objetos virtuales de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa, con el propósito de evaluar la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, teniendo como pregunta problematizadora ¿Qué resultados se obtendrán con la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje (O.V.A.) off-line, para el*

desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa?”

El enfoque de investigación utilizado por la autora fue el mixto, para la recolección de datos empleó la prueba diagnóstica y la entrevista, permitiendo el análisis de contenido a través de software estadístico SPSS Versión 22. La población seleccionada fue 103 estudiantes de novenos años paralelos A, B y C de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa, asimismo, la muestra fue constituida por 82 estudiantes de noveno grado de estos grupos.

En los resultados se encontró que la implementación de una herramienta tecnológica off-line para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes, generó curiosidad sobre la búsqueda de información y la comprensión de las temáticas, como afirma la autora: “El impacto académico analizado en los resultados de las evaluaciones después de aplicar el objeto virtual de aprendizaje presentó elevado rendimiento académico en las calificaciones, que evidencian el fortalecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes.” Landázuri (2021, p. 85)

Por lo tanto, es evidente que el uso de las TIC se ha convertido en una herramienta fundamental en el ámbito educativo para contrarrestar el bajo rendimiento académico y en tal sentido fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas.

Reforzando esta idea se encuentra Ibarra (2021): quien diseñó la investigación:

*“Objetos Virtuales de Aprendizaje como estrategia didáctica de enseñanza de la matemática en estudiantes de primero de bachillerato del colegio “Bernardo Dávalos León” con el fin de proponer los objetos virtuales de aprendizaje como estrategia didáctica de apoyo a los procesos de enseñanza de la matemática en los estudiantes de Primero de dicha institución, buscando dar respuesta al cómo la utilización de objetos virtuales de aprendizaje como estrategia didáctica apoyan los procesos de enseñanza*

de la matemática, en este sentido, emplea el enfoque mixto usando la encuesta, entrevista, cuestionario y guía de preguntas; para el análisis se realizó la tabulación en tablas y gráficos estadísticos”

La población se conformó por un total de 350 estudiantes del Colegio Bernardo Dávalos León, del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, teniendo como muestra a Primero de Bachillerato General Unificado, Paralelo “A”.

Como hallazgo, la autora afirma que al utilizar actividades para evaluar los contenidos que imparte el docente y conocer el nivel de aprendizaje alcanzado es importante el uso de OVA teniendo como base la plataforma Moodle donde se pueda aprovechar recursos como foros, chats, quiz, etc.

Cabe mencionar en este marco a Revelo & Carrillo (2018) quienes realizaron la investigación:

*“Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media con el objeto de: Analizar el nivel de impacto que tiene la integración de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. del área de matemáticas Unidades Educativas de las Provincias de Pichincha, Guayas y el Oro en Ecuador. Donde partieron del planteamiento: ¿Tiene impacto la integración de las TIC en el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media? Para lo cual emplearon un enfoque cuantitativo, siendo un proceso formal objetivo y sistemático; la población correspondió a 423 estudiantes y 35 docentes del área de matemáticas, la muestra fue 121 estudiantes y 29 profesores de estas provincias. utilizaron la encuesta como técnica de recolección de información y el programa estadístico SPSS”*

Los autores concluyen que “La incorporación de las TIC al proceso educativo significa adaptación e innovación, puesto que, el desarrollo y evolución de la tecnología es

pieza clave en la sociedad actual, aunque, no es la solución mágica a los problemas educativos” (Revelo & Carrillo, 2018, p. 84).

Por ende, se hace necesario considerar el uso de las TIC como una estrategia que requiere de un acompañamiento permanente en los estudiantes, organizando y planificando cada una de las actividades que presenta el docente desde su gestión pedagógica, porque el simple uso de las TIC, sin una articulación rigurosa con los componentes del proceso de enseñanza y aprendizaje, hacen que se queden en el camino resultados que con un trabajo estructurado podría generar un verdadero impacto en la educación.

### **Marco teórico y conceptual**

A partir de la identificación del problema de investigación, a continuación, se enuncian y se especifican los ejes temáticos que están centrados en los ambientes virtuales de aprendizaje, evaluación formativa, estilos de aprendizaje, modelación matemática, resolución de problemas, enseñanza y aprendizaje de las matemáticas:

#### **Ambientes virtuales de aprendizaje**

Para aludir a un Ambiente Virtual de aprendizaje (AVA), se hace necesario conocer algunos modelos pedagógicos que se han mantenido dentro del ámbito educativo, los cuales sustentan desde diferentes ángulos una manera u otra de llevar el conocimiento al estudiante o bien de generar los escenarios propicios donde se pueda dar. Por lo tanto, a continuación, se trae a colación algunos de estos de forma breve, brindando de este modo un panorama claro al respecto.

Uno de los modelos pedagógicos es el constructivista que según Bolaño (2020) se basa en el desarrollo cognitivo y afectivo, que dentro de un contexto educativo direcciona al docente al fortalecimiento de resolución de problemas mediante la creación de ambientes de aprendizaje; además, tiene en cuenta la particularidad del sujeto y la percepción subjetiva de la realidad a la cual le da sentido a través de una serie de procesos cognitivos. En este sentido, Granja (2015, p. 96) plantea que “cada persona percibe la realidad, la organiza y le da sentido en forma de constructos, gracias a la actividad de su sistema nervioso central, lo que contribuye a la edificación de un todo coherente que da sentido y unicidad a la realidad.” Es así como, desde el constructivismo el sujeto adquiere un papel activo en el proceso de construcción del conocimiento.

En este modelo es fundamental entender el proceso de formación como una construcción que emerge de la participación, que, según Paulo Freire, en el marco de la

pedagogía liberadora, busca brindar las condiciones propicias para el empoderamiento del sujeto a fin de que este pueda posicionarse como actor principal en la transformación social. (Arroyo, 2021).

En esta línea, Bolaño (2020) plantea que este modelo permite expresar otras ideas que coadyuvan a producir nuevos conocimientos desde un proceso autónomo y liberador, y en correlación con la pedagogía activa Según Poveda et al. (2016, p. 4) “Permite establecer una organización docente dirigida a eliminar la pasividad del estudiante, la memorización de conocimientos transmitidos, utilizando una didáctica de respuesta, necesidades internas que enseña entre otras cosas a vencer de manera consciente las dificultades”.

Así pues, se hace necesario comprender que en el proceso de enseñanza y aprendizaje los estudiantes deben ser partícipes de su proceso de formación, y el docente debe privilegiar la resolución de problemas, el pensamiento crítico, y el aprendizaje autónomo para lo cual es necesario la reflexión y la identificación de necesidades desde la observación pedagógica en la gestión del docente, que coadyuve a “...promover una educación más flexible y adaptativa, que permita al alumno desarrollar el proceso de aprendizaje de forma autónoma, con libertad para experimentar y tantear diferentes posibilidades para terminar identificando la más adecuada...” (Torees, 2019, p. 7). Por consiguiente, se privilegian procedimientos que involucran al estudiante en su proceso de asimilación del conocimiento; relacionados con inferir, organizar, producir, proponer, experimentar, indagar, planear y observar.

Con base en lo anterior, se puede constatar la importancia que adquiere el estudiante, quien, desde el rol orientado al mejoramiento del autoaprendizaje en la formación académica, se concibe como un individuo que desarrolla según Rugeles et al. (2013, p. 5) “la capacidad de aprender de manera autónoma activa y participativa, adquiriendo conocimiento y habilidades y fomentando sus propios valores, lo que da como resultado la autoformación del

sujeto”. en la generación de ambientes enriquecidos a partir del cual se puede consolidar el conocimiento.

En este orden de ideas y apuntando hacia una educación que atienda a las necesidades de los estudiantes, sus ritmos y estilos de aprendizajes, se pretende diseñar un Ambiente Virtual de Aprendizaje el cual es definido por Coll y Moreno (2008) como: un espacio integrado por recursos, actividades y prácticas que operan y tienen lugar en internet, resaltando sus ventajas relacionadas a la accesibilidad y comunicación frente a la construcción del conocimiento.

En este sentido, la educación virtual puede concebirse como un proceso formativo que ofrece una serie de oportunidades para el aprendizaje a través de comunicación e intercambio de información desde el escenario virtual a sujetos que se comprometen con su proceso de formación en lugares y tiempos diferentes al del maestro o gestor del conocimiento quien ejerce un papel de mediador, tutor o guía de este escenario académico. Gallego (2009).

Al respecto se han desarrollado diversas investigaciones que dan cuenta de resultados significativos en la implementación de las Tecnologías de la información y la Comunicación en el área de matemáticas, como la realizada por Gascón (2018) donde al emplear el uso de las TIC permite flexibilizar la enseñanza y adaptar algunos componentes determinantes en el proceso de aprendizaje como el idioma, el tamaño de letra, el tiempo, la forma de presentar el contenido, para atender a las diversas necesidades del estudiantado, entre ellas imágenes, videos, audios y juegos o entornos lúdicos.

Todo esto, confirma que los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, son espacios que coadyuvan en la construcción del conocimiento, según Ortiz, et al (2020) “el uso de entornos virtuales de aprendizaje dirigidos a la mejora del rendimiento académico en estudiantes colombianos de quinto grado contribuyen al mejoramiento del rendimiento académico” Lo

anterior, conduce a entender los AVA como herramientas con estructuras y diseño completo, con múltiples ventajas que facilitan la construcción del conocimiento.

Así mismo, el hecho de ser un ambiente editable permite articular diferentes temáticas, recursos interactivos; ampliando las formas de presentar los contenidos de clase, lo cual como se mencionó atrás puede generar una flexibilización en la mediación que hace cada docente en su gestión pedagógica, atendiendo así a las diferentes particularidades del estudiante.

Es así, como desde los mismos lineamientos curriculares en matemáticas, las Tecnologías de la Información y la Comunicación juegan un papel preponderante ya que el MEN (1998) “las concibe como las nuevas tecnologías que amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar” (p. 18)

### **Evaluación formativa**

Es un proceso permanente y sistemático que le da un sentido significativo al proceso de enseñanza y aprendizaje desde cualquier área del conocimiento, aportando al desarrollo de competencias y a la creación de nuevas oportunidades y experiencias orientadas a la observación y recolección de evidencias relacionadas con los conocimientos, actitudes, habilidades y valores de los estudiantes, es así como el MEN (2009) “encuentra en la evaluación formativa una oportunidad que tiene los estudiantes para poner en práctica sus conocimientos, defendiendo sus ideas, exponiendo sus razones, saberes, dudas, ignorancias e inseguridades con la intención de superarlas” (p.29).

Según el MEN (2017) la evaluación formativa se compone de dos elementos, el primero corresponde al seguimiento del aprendizaje lo cual permite recoger, registrar, analizar e identificar el proceso de formación académica de los estudiantes, y el segundo al uso pedagógico de resultados, lo que facilita la reflexión, realimentación, reorientación,

distribución, asignación de recursos, la creación de estrategias de apoyo diferenciado, la caracterización y valoración del impacto a partir de una evaluación interna y externa que implican generar estrategias para evaluar a los estudiantes.

En este orden de ideas, la evaluación formativa se caracteriza por realimentar y fortalecer el proceso de aprendizaje y de enseñanza, identificando los intereses, necesidades y características de los estudiantes, de tal manera, que ésta se convierta en un proceso continuo, centrado en la adquisición, el desarrollo y fortalecimiento de las competencias propias que ofrece el sistema educativo, con aras a generar un crecimiento personal e intelectual (MEN, 2017).

En esta línea, se presenta una serie de características relacionadas con el propósito de abordar la evaluación formativa que según el MEN (2017. p. 7) son:

- Sistemática: ajustada a lo propuesto en el Sistema Institucional de Evaluación, tiene en cuenta todos los factores que permiten o no el aprendizaje de los estudiantes y se realiza a lo largo de todo el proceso; es decir, aporta al proceso de formación integral de los estudiantes.

- Continua: que en la mayoría de las interacciones hay oportunidades o mecanismos para comprender cómo avanza el estudiante en sus aprendizajes, cómo ha logrado estos desarrollos y que el niño, niña o joven pueda reconocer cómo va a participar del proceso.

- Completa: permite mejorar el aprendizaje a partir de la información que se ha recolectado de manera sistemática de acuerdo con las características del Sistema Institucional de Evaluación del Establecimiento Educativo para detectar aciertos y dificultades de los procesos de aprendizaje y enseñanza.

- Diferenciada: es una valoración amplia, rica y variada del proceso de cada estudiante y ajustada a sus necesidades.
  
- Participativa: involucra en el seguimiento por parte de toda la comunidad: el docente, el directivo docente, padres y estudiantes.

Por ello, el presente proyecto de investigación se encamina hacia una evaluación formativa abordada desde la modelación matemática y la resolución de problemas como competencias fundamentales para el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

### **Estilos de aprendizaje**

El estilo de aprendizaje hace referencia a la forma, medio o estrategia que cada sujeto emplea para aprender; sin embargo, es claro que estas estrategias no son estrictamente estáticas, pues pueden cambiar de acuerdo con lo que se desea aprender. (Cisneros, 2004, p. 6) plantea que: “Son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje...”. Por lo tanto; es fundamental generar ambientes como los AVA que logren motivar, adaptar, estructurar y articular eficientemente los contenidos y estilos de aprendizaje los cuales, desde la motivación, el propio ritmo del estudiante, la curiosidad y el rol activo en su proceso de formación permitan fortalecer las competencias en determinada área, en este caso en las matemáticas.

A propósito de lo anterior, el estilo de aprendizaje en cada individuo está sujeto y determinado por factores tanto internos como externos de orden biológico o sociocultural, como el género, su edad, las primeras interacciones con la educación, el rol de sus padres en su formación, así como el estrato socioeconómico, la estructura sociocultural y otro conjunto de elementos que inciden en las expectativas tanto a nivel personal y profesionales. (Gravini,

2006). Lo mencionado permite reconocer los diferentes aspectos implicados en la formación del estilo de aprendizaje como los cognitivos, socioafectivos y fisiológicos y en tal sentido percibirlos como agentes que coadyuvan a su composición desde su naturaleza.

Los estilos de aprendizaje son clasificados de manera distinta por los estudiosos del tema, por ejemplo: para Kolb (1974, citado por Cisneros, 2004) existen cuatro estilos de aprendizaje (activo, reflexivo, pragmático y teórico). Estos suponen, que para aprender algo se debe trabajar o procesar la información que se recibe. En este caso, por una parte, se puede partir de una experiencia directa y concreta (estudiante activo), o bien de una experiencia abstracta, que es la que se tiene cuando se lee acerca de algo o cuando alguien lo cuenta (estudiante teórico). Las experiencias que se tienen, concretas o abstractas, se transforman en conocimiento cuando el estudiante las elabora de alguna de estas dos formas: reflexionando y pensando sobre ellas (estudiante reflexivo), o experimentando de forma activa con la información recibida (estudiante pragmático).

Según Gardner (2001): “la inteligencia es un potencial biosociológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tienen valor para una cultura” (p. 45). Por lo tanto, planteó en 1997 siete inteligencias descritas a continuación:

“Inteligencia lingüística: Relacionada con la capacidad para manejar adecuadamente el lenguaje, tanto hablado como escrito, y con la facilidad para aprender idiomas.

Inteligencia lógico-matemática: Corresponde a la capacidad para analizar problemas de forma lógica, realizar operaciones matemáticas y llevar a cabo investigaciones científicas.

Inteligencia musical: Relacionada con la capacidad para interpretar, componer y apreciar pautas musicales.

Inteligencia cinestésicorporal: Corresponde a la utilización del cuerpo, en forma total o parcial, para resolver problemas o crear nuevos productos.

Inteligencia espacial: Se vincula con la capacidad para reconocer y manipular pautas en espacios, tanto grandes como pequeños.

Inteligencia interpersonal: Deja ver la capacidad para comprender lo que mueve a los otros a actuar, y en esa medida trabajar eficazmente con ellos.

Inteligencia intrapersonal: Corresponde a la capacidad para comprenderse a sí mismo.

Más adelante, Gardner agregó otros dos tipos de inteligencias:

Inteligencia naturalista: se relaciona con la capacidad para conocer el mundo viviente y el talento para cuidar e interactuar con los seres vivos

La inteligencia espiritual o existencial, que se asocia con la inquietud por las cuestiones esenciales, así como con la capacidad para situarse en relación con las facetas más extremas del cosmos” (Gardner, 2001, p. 45).

El reconocimiento de estas inteligencias en el maestro permite ampliar la percepción con relación a ciertos patrones de comportamientos, frente a las actividades de aprendizaje que se presentan en el aula de clase y así generar desde la transversalización curricular, la flexibilización y adaptación que posibilita el uso de los AVA direccionar las prácticas educativas hacia esos puntos favorables para el aprendizaje.

Por otra parte, Rivero, et al (2017) alude a los canales de percepción o medios de representar la información como medios elementales para mediar el conocimiento y comprender el proceso de aprendizaje de los estudiantes. A continuación, se describen cada uno de ellos:

“Visual: los sujetos que perciben desde este canal piensan en imágenes y tienen la capacidad de captar mucha información con agilidad, además abstraen y

planifican mejor que los siguientes estilos. Aprenden con la lectura y presentaciones con imágenes, gráficos, videos, etc.

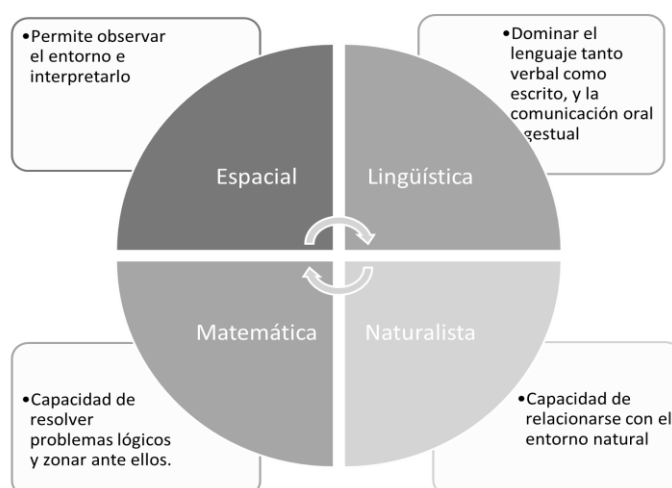
**Auditivo:** los sujetos que utilizan el canal auditivo en forma secuencial y ordenada aprenden mejor cuando reciben explicaciones orales y cuándo pueden hablar y explicar determinada información a otra persona. Estos alumnos no pueden olvidar una palabra porque no saben cómo sigue la oración; además, no permite relacionar conceptos abstractos con la misma facilidad que el visual. Este canal es fundamental en estudios de música e idiomas.

**Kinestésico:** son sujetos que aprenden a través de sensaciones y ejecutando el movimiento del cuerpo. Es el sistema más lento en comparación a los anteriores, pero su ventaja es que es más profundo, una vez que el cuerpo aprende determinada información le es muy difícil olvidarla; así, estos estudiantes necesitan más tiempo que los demás, lo que no significa un déficit de comprensión, sino sólo que su forma de aprender es diferente” (Rivero, et al, 2017, p. 238).

Adicional a esto, se tienen otros estilos que según Gardner lo relaciona con la teoría de inteligencias múltiples, entre las que se destacan:

### Figura 3.

#### *Inteligencias Múltiples*



**Nota.** La imagen presenta una breve descripción sobre las inteligencias múltiples según Gardner. Fuente Elaboración propia.

Con base en lo anterior, se puede deducir que hay una relación importante entre las inteligencias múltiples y los canales de información por lo que son herramientas claves en la transformación del proceso de enseñanza y aprendizaje desde estrategias pedagógicas como los Ambientes Virtuales de Aprendizaje que parten de la concepción del estudiante como un ser único, auténtico y particular y por ende con diferentes necesidades y capacidades.

Es así, como el presente proyecto de investigación, se basa en los procesos generales en el área de matemáticas que están dados por los Estándares Básicos de Competencias, éstos son: el razonamiento, resolución de problemas, la modelación matemática, la comunicación y ejercitación de procedimientos.

### **Resolución de problemas**

La resolución de problemas para D’Zurilla, 1986/1993; D’Zurilla y Nezu, 2007, (como se citó en Bados y García, 2014, p. 2) es “un proceso cognitivo-afectivo-conductual mediante el cual una persona intenta identificar o descubrir una solución o respuesta de afrontamiento eficaz para un problema particular”. En este escenario, se puede considerar como una oportunidad para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas, ya que este se ha convertido en una forma eficiente de abordar los procesos llevados a cabo dentro del aula con relación a las matemáticas, ya que permite acercar los conceptos que en ocasiones se pueden percibir difíciles de comprender a contextos específicos, los cuales conversan con la cotidianidad del estudiante y potencia sus aprendizajes.

Es fundamental resaltar, que una, de las estrategias habituales, y ampliamente utilizada para la solución de problemas matemáticos, es el método de Pólya que, (como se citó en Martínez, 2015) alude a una serie de procedimientos tales como: entender el problema, diseñar un plan, ejecutar el plan y examinar la solución. De acuerdo con los referentes de calidad como los Estándares Básicos de Competencias (2006) la resolución de problemas

“permite desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas” (p. 52). Por lo tanto, afianzar este proceso es una manera ciertamente eficaz de fortalecer las competencias matemáticas, que según los EBC (2006) “suelen ser ejercicios de estudio y análisis de situaciones problema suficientemente complejas y atractivas, en las que los estudiantes mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos, es clave para el desarrollo del pensamiento matemático en sus diversas formas” (p.52), es una forma de llevar al estudiante a dar solución a situaciones que están en el entorno, aplicando métodos o procedimientos para la solución de un ejercicio mediante la matematización (lenguaje matemático).

Entre los propósitos de la resolución de problemas se encuentra que el estudiante adquiera nuevos conocimientos matemáticos, pero, según (Patiño et al., 2021, p.3) estos problemas:

“no deben ser formulados sólo desde el contexto propio de las matemáticas, sino que se espera que sean transversales a todas las áreas del saber, lo que les permitirá a los estudiantes ingresar en el ciclo de diseñar, aplicar, evaluar, reflexionar y adaptar sus estrategias en función de la obtención de soluciones coherentes a los problemas propuestos”.

En este sentido, frente a la resolución de problemas, es claro que esta no niega la posibilidad de abordarse desde cada una de las diferentes áreas del conocimiento, donde se tenga en cuenta situaciones ligadas a las experiencias cotidianas del estudiante. Así, es importante considerar no solo la forma como estas situaciones deben presentarse en el aula sino, la forma como como el estudiante desde su particularidad representa aquellos problemas en un lenguaje matemático y los medios que emplea para llegar a la solución.

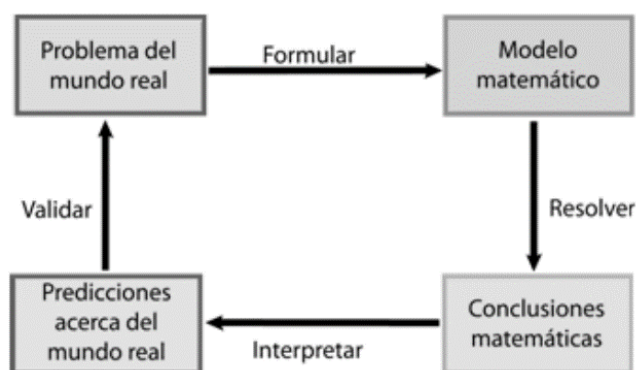
### **Modelación matemática**

La modelación está asociada a los demás procesos generales y a los pensamientos, según los EBC (2006), “es un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible. Es una construcción o artefacto material o mental, un sistema a veces se dice también una estructura” (p.52), además, esta permite articular diversas alternativas de aplicar la matematización (lenguaje matemático) en contextos variados. Así la modelación puede atender al estilo de aprendizaje de cada estudiante.

Este proceso (competencia matemática) “permite decidir qué variables y relaciones entre variables son importantes, lo que posibilita establecer modelos matemáticos de distintos niveles de complejidad, a partir de los cuales se pueden hacer predicciones, utilizar procedimientos numéricos, obtener resultados y verificarlos” (p.53).

Es de resaltar los elementos básicos del proceso de modelación son:

- Situación problemática de la vida real: Se toma un problema del contexto del estudiante desde un tema de interés.
- Formulación del problema (planteamiento matemático): De acuerdo con la competencia a fortalecer y al tema propuesto se formula el ejercicio matemático con los datos suministrados en el problema.
- Modelo: A partir de la matematización (lenguaje matemático) el estudiante elige una operación aritmética que le permita hallar la solución al problema planteado.
- Predicción: Es la clave en la modelación matemática ya que permite proyectar los datos seleccionados, además, le facilita al estudiante organizar y analizar la información obtenida.
- Validación: El estudiante valida si los datos obtenidos en el modelo seleccionado dan respuesta al planteamiento dado.

**Figura 4.***Proceso de la modelación matemática*

**Nota.** La imagen corresponde al proceso dado desde la modelación matemática.

Fuente: Aravena, María, Caamaño, Carlos, & Giménez, Joaquín. (2008).

Es así, como la modelación matemática es concebida según Brito et al. (2011) “como un intento de describir alguna parte del mundo real en términos matemáticos. Modelos matemáticos han sido construidos en todas las ciencias tanto físicas, como biológicas y sociales. Los elementos que lo componen son tomados del cálculo, el álgebra, la geometría y otros campos afines”.

Estos procesos de la modelación aportan al quehacer pedagógico, incorporando el uso de las TIC como las aulas virtuales, que, así como lo indica Medina (2011) “en su trabajo la importancia del uso de tecnologías de la información en el desarrollo de competencias tanto matemáticas como de modelación matemática”.

De esta manera, el aprendizaje de las matemáticas según los EBC (2006), se da apertura “en contextos del mundo real y cotidiano escolar y extraescolar, se requiere entretejer los hilos de aprendizaje para construir contextos y situaciones que permitan avanzar hacia las matemáticas formales” (p. 78).

### **Aprendizaje de las matemáticas**

Durante el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas se ponen en juego ciertas habilidades cognitivas como la atención, comprensión, elaboración, y memorización que según Concepto (2021) facilitan el desarrollo de las competencias específicas de un área determinada, al posibilitar la elaboración del conocimiento, operando directamente sobre la información recabada por cada uno de los sentidos.

Al respecto, Vrancken, et al (2018) plantea: “Aprender matemática no se limita a la adquisición de conocimientos desde una perspectiva formal y teórica ni a la repetición memorística de algoritmos y resultados”, sino, que es el resultado de construcciones sucesivas, que brindan por una parte el discernimiento de axiomas.

En palabras de Vrancken, et al (2018) el docente está llamado a crear ambientes que fortalezcan las competencias propias de cada área del saber, seleccionando las estrategias y los recursos tecnológicos más adecuados en función de que cada estudiante logren los objetivos de aprendizaje.

Con base en lo anterior, los maestros deben procurar dentro de su rol como agente dinamizador y mediador del aprendizaje, diseñar e implementar ambientes de aprendizajes que coadyuven a la construcción del conocimiento.

### **Enseñanza de matemáticas**

La enseñanza de las matemáticas es un proceso el cual requiere necesariamente una articulación con la vida cotidiana del estudiante, al respecto López, (2014) señala que la enseñanza de las matemáticas se ha vuelto un desafío inminente frente a la ausencia de una interacción y convergencia entre el mundo real y los contenidos dados en el aula de clase.

En este orden de ideas, se hace necesario que dentro de este proceso se brinde ambientes con recursos que faciliten el aprendizaje y que, a su vez, relacione la realidad y el

contenido, permitiendo desde el trabajo colaborativo la elaboración de hipótesis, conjeturas y conclusiones que den paso a contrastar, argumentar y afianzar el conocimiento. Godino, et al (2003).

Así las cosas, el uso de los AVA se convierte en una estrategia potente que dinamiza el proceso de enseñanza de las matemáticas, ya que permiten al estudiante “establecer relaciones entre los objetos matemáticos, familiarizarse con ellos, convirtiéndolos en tangibles, observables y manipulables” (García & Solano, 2019, p. 5). En este sentido el presente proyecto de investigación se encamina hacia el diseño de un AVA que optimice el proceso de enseñanza de las matemáticas, cumpliendo así con las demandas en tecnología e innovación de la sociedad actual.

## Marco legal

Aunque se notan esfuerzos para reconocer, valorar y respetar la diversidad humana con miras a la construcción de sociedades más justas y democráticas, y que el Estado colombiano presenta avances importantes para garantizar el derecho a la educación en el marco de la inclusión, “sigue siendo necesario continuar implementando políticas que promuevan el ejercicio del derecho a la educación para todos, en ambientes de aprendizaje con igualdad de oportunidades, sin discriminación o exclusión” (MEN, 2022, p. 31).

En este sentido, es crucial concebir la educación como un punto clave en la construcción de una sociedad incluyente; pero, para esto es fundamental que la diversidad de los estudiantes no sea percibida como un problema sino, como un reto que permita reconocer el talento individual en sus diferentes manifestaciones y propiciar los espacios para que se fortalezcan. (UNESCO, 2020)

Bajo esta mirada se materializa la noción de inclusión, como un proceso de cambio que garantiza en palabras de la UNESCO, 2019 (como se citó en MEN, 2022, p. 18): “la plena participación y el acceso a oportunidades de aprendizaje de calidad para todas las niñas, niños, jóvenes y adultos, que respeta y valora la diversidad, y elimina todas las formas de discriminación en y a través de la educación.” Además, se plantean ocho puntos claves de acción. Entre ellos: el uso de la tecnología como un medio de apoyo dentro del ámbito educativo para generar espacios inclusivos; “La incorporación y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación deben ser accesibles para todos los estudiantes. Esta comunicación debe fortalecerse para poder apoyar mejor los procesos de enseñanza y aprendizaje, y basarse en los principios de equidad, diversidad e inclusión”.

La tecnología juega un papel fundamental frente a la reducción de exclusión, por lo que aumenta las posibilidades para acceder al conocimiento, permite la construcción de competencias necesarias para el mundo laboral como la autonomía, el trabajo colaborativo y

el uso de herramientas digitales, reforzando esta idea la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) apoya lo anterior, al priorizar dentro de sus propósitos la necesidad de una “transformación digital con el fin de incrementar la productividad, la inclusión social y reforzar las instituciones y la gobernanza” (2020, p. 3)

En este orden de ideas, es evidente que la sociedad actual enfrenta grandes desafíos en materia de inclusión, por lo tanto se hace necesario que dentro de la misma gestión pedagógica docente se implementen estrategias que tengan impacto en los estudiantes y en la sociedad en general, lo cual coadyuve a la construcción del conocimiento incluyendo acciones como adaptar, flexibilizar y transversalizar el currículo desde estrategias innovadoras que apoyen estos procesos de inclusión como el uso de la tecnología, permitiendo así, que las actividades escolares tengan un aire distinto e integrador, forjando las competencias necesarias para enfrentar los retos del siglo XXI.

Sin embargo, se requiere un trabajo colectivo eficiente y con líneas de acción que apunten hacia el mismo propósito ya que, como lo plantea el BID (Banco Interamericano de Desarrollo) “la integración de la tecnología para el aprendizaje que garantice una verdadera transformación digital del sector educativo requiere una visión integral y estratégica, así como herramientas y metodologías que vayan más allá de esfuerzos aislados.” (2021. p. 46) por lo que la implementación de la tecnología en la educación debe llamar la atención de los diversos actores involucrados en este proceso para lograr acciones que se reflejen en resultados concretos.

### **Aspectos metodológicos**

El propósito de esta investigación es diseñar un ambiente virtual de aprendizaje en una Webquest como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín a través de un enfoque cualitativo. Este ambiente de aprendizaje incluye una variedad de aplicaciones online con ejercicios matemáticos que pueden ser abordados tanto en el aula de clase como en casa.

#### **Enfoque cualitativo**

Este proyecto de investigación se realiza bajo un enfoque cualitativo que según Hernández (2014) “se basa en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (p. 348), de esta manera se podrá diseñar una propuesta basada en ambientes virtuales de aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5°.

La elección de este enfoque cualitativo permitirá realizar un análisis de los resultados a través de las siguientes fases del proyecto de investigación:

- Identificación del problema.
- Elaboración del plan.
- Implementación y evaluación del plan.

#### **Método de investigación**

Para el diseño de la metodología se selecciona el método de investigación acción educativa, el cual pretende tener una práctica reflexiva entre la teoría y la práctica, siguiendo un proceso cíclico de acción-reflexión-innovación. Es así, como en la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro, se pretende fortalecer los estilos de aprendizaje antes mencionados en la práctica pedagógica, generando estrategias tecno pedagógicas desde el área de las matemáticas. Es de resaltar que esta comunidad educativa tiene una variedad de recursos

tecnológicos y didácticos que le permiten tener otras dinámicas en el proceso de aprendizaje y enseñanza, favoreciendo el aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo con las TIC, así como está dispuesto en el Proyecto Educativo Institucional.

Aportando a esta idea, la IEJNF tiene como misión: “contribuir al fortalecimiento de la calidad educativa desde un pensamiento sociocrítico, inclusivo, equitativo, formando ciudadanos íntegros y competentes a través de la apropiación de saberes propicios para articular las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento”, en este sentido el presente proyecto de investigación le apuesta al fortalecimiento de la modelación matemática aplicando las nuevas tecnologías en la educación.

Este método tiene como propósito “explorar los actos educativos tal y como ocurre en los escenarios naturales dentro y fuera del aula” (Colmenares, et al 2008, p. 11) Sin embargo, además de la comprensión de una problemática donde participan los actores educativos como los docentes, estudiantes, representantes, etc.; plantea la necesidad de implementar respuestas prácticas o acciones encaminadas a mejorar y modificar dicha situación, registrando y sistematizando toda la información relacionado con el proceso de cambio observado.

Así, la Investigación Acción Educativa que se contextualiza desde el enfoque cualitativo utiliza diferentes técnicas de recolección de información (registros en audio, video y fotográficos, entrevistas, cuestionarios, pruebas de rendimiento de los alumnos, técnicas grupos focales de discusión, testimonios focalizados, círculos de reflexión, entre otros), que ayudan a conocer mejor la situación problema (Colmenares, et al 2008). Por lo tanto, en el presente proyecto se utilizan técnicas de grupo focal, entrevista, cuestionario, registros documentales y pruebas estandarizadas.

## **Fases del proyecto de investigación**

Para el cumplimiento del proceso de investigación se presentan las fases que propone Pavlish y Pharris, 2011 (como se citó en Hernández, et al (2017):

### **Fase 1. Identificar el problema.**

Está asociada con el diagnóstico que se realizará pruebas bajo la evaluación por competencias donde se abordará situaciones problemas que permitan identificar habilidades matemáticas como la resolución de problemas y la modelación; además, de la aplicación y análisis de instrumentos (encuestas, entrevistas, observación directa, pruebas escritas aplicando estrategias desde la evaluación formativa).

### **Fase 2. Elaborar el plan.**

A partir de la interpretación de los datos obtenidos en los instrumentos aplicados, se da pie para el diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje como estrategia pedagógica para el fortalecimiento de la modelación matemática en los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro de Medellín.

### **Fase 3. Implementar y evaluar el plan.**

Se pretende poner en marcha el diseño de la propuesta, con la finalidad de revisar la implantación y los efectos, al igual que recolectar los datos para evaluar el plan desde cada una de las actividades interactivas que están dispuestas en la Webquest, identificando las oportunidades de mejora o las competencias empleadas para el diseño de los ejercicios planteados como son la modelación y la resolución de problemas.

**Población.**

Para Hernández (2014) la define como “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”, para este proyecto de investigación se centra en la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín, es de carácter oficial y mixto, la cual atiende según el SIMAT (Sistema de Matriculas Estudiantil) 1.150 estudiantes entre los 5 y 20 años vienen de familias de estratos bajos entre 1 y 2 de la comuna Doce de Octubre. Es de resaltar que la IE cuenta con diferentes niveles educativos desde el grado de Transición hasta una media técnica en diseño gráfico, tiene 3 directivos docentes, cuatro profesionales de apoyo y 35 docentes.

**Muestra.**

Según Hernández (2014) “es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” (p.175), en este sentido, el tipo de muestra que se toma es no probabilístico intencional que según (Otzen, T, y Manterola C, 2017, p. 4) “permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra sólo a estos casos. Se utiliza en escenarios en los que la población es muy variable y consiguientemente la muestra es muy pequeña”. Para el caso de este proyecto de investigación se seleccionó el grado 5° de la institución educativa Juvenil Nuevo Futuro, el cual cuenta con 30 estudiantes, el 45% son mujeres y el 55% hombres, están entre los 10 y 12 años. A partir de los resultados en pruebas externas como Evaluar para Avanzar, se evidencian bajos resultados en competencias asociadas con el área de matemáticas como son la modelación matemática y la resolución de problemas.

### **Definición de instrumentos para la recopilación y análisis de resultados.**

Observación: Para Hernández (2014) “Implica adentrarnos profundamente en situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones”. (p. 399).

Entrevista: Se hace un tipo de entrevista abierta, con preguntas estructuradas, donde se solicita al entrevistado según Hernández (2014) “una lista de conceptos a manera de conjunto o categorías” (p. 404), dichas categorías están asociadas con el proceso de aprendizaje en el área de matemáticas en cómo el estudiante genera modelos a partir de una situación problema para hallar el resultado. De acuerdo con la evaluación por competencias aplicada, se eligen seis estudiantes para que participen de una entrevista grupal para generar preguntas enfocadas en los problemas matemáticos y los resultados obtenidos.

Encuesta: Se aplica a un grupo de 5 estudiantes aproximadamente contando con el consentimiento informado por parte del padre de familia o acudiente, quienes dan respuesta a las preguntas orientadoras que se presentan a continuación:

- a. ¿Por qué crees que las matemáticas son importantes en la vida?:
- b. ¿Cómo te gusta aprender matemáticas?
- c. ¿Qué materiales o instrumentos utiliza para resolver un problema matemático?
- d. ¿Cuáles son los pasos que normalmente tu docente de matemáticas utiliza para resolver un problema? ¿Tus ejercicios los haces con base en esos mismos pasos?
- e. ¿Qué haces cuando no logras resolver un problema matemático?
- f. ¿Utiliza alguna herramienta o recurso digital para realizar operaciones? ¿Cuáles?

#### 1. Evaluación por competencias

De acuerdo con lo esperado en la aplicación de los instrumentos como medio para la recopilación de datos y análisis de los resultados obtenidos, esta evaluación por competencias posibilita acercarse al proceso de aprendizaje en el área de matemáticas de los estudiantes del

grado 5°, mediante la comprensión de situaciones problema, identificando el tipo de operación aritmética y el modelo a utilizar que permite hallar la solución al planteamiento propuesto.

A continuación, se presenta el modelo de evaluación por competencias:

- Contexto
- Enunciado - pregunta
- Opciones de respuesta

Ejemplo:

### Figura 5.

*Modelo Evaluar para Avanzar 2022*

1. Ramiro es pizzero y para preparar la masa de la pizza sigue una tabla que relaciona la cantidad de vasos de agua y huevos que debe usar:

Cantidad de vasos de agua	Cantidad de huevos
1	36
2	18
6	6
9	4

Si la relación entre las cantidades se mantiene, y Ramiro planea utilizar 12 vasos de agua para la preparación de la masa, ¿cuántos huevos deberá usar en la receta?

A. 2  
 B. 3  
 C. 12  
 D. 24

**Nota.** Datos tomados de las pruebas Evaluar para Avanzar 2022. Fuente: Evaluar para Avanzar 2022.

#### 1. Documentos y registros

Según Orellana, D y Sánchez, M. (2006). hacen referencia a los documentos y registros virtuales, clasificados en textuales, hipertextuales, multimediales e hipermediales, los cuales se trabajan desde el presente proyecto haciendo énfasis en referentes de calidad

dados por el Ministerio de Educación Nacional como los Lineamientos Curriculares que hablan desde la epistemología y terminología de las matemáticas, los Estándares Básicos de Competencias que están clasificados por niveles (1°- 3°, 4°-5°, 6°-7°, 8°-9°, 10°-11°) y los Derechos Básicos de Aprendizaje que presentan las evidencias en cada uno de los grados y el tipo de temas a abordar; también están los referentes institucionales como el PEI desde el modelo pedagógico, el Plan de área que emana una ruta a seguir por los profesores a la hora de diligenciar los formatos de planeación partiendo de una evaluación formativa.

### **Validez y confiabilidad de los instrumentos**

Se hace necesario dentro de los procesos de actuación en la investigación, generar un alto nivel de validez y confiabilidad, donde:

“Las investigaciones con enfoque cualitativo, la validez y confiabilidad de los instrumentos la da el mismo proceso eminentemente crítico que acompaña a la metodología cualitativa en todas sus fases: procesos de acopio de la información, de categorización, de estructuración, de contrastación y de teorización, y, de una manera especial, en los criterios de evaluación de los resultados o estructuras teóricas como objetivo final de la investigación” (Martínez, 2006).

“Con relación a la confiabilidad, señala que una investigación con buena confiabilidad es aquella que es estable, segura, congruente, igual a sí misma en diferentes tiempos y previsible para el futuro, pero que en las ciencias humanas es prácticamente imposible reproducir las condiciones exactas en que un comportamiento y su estudio tuvieron lugar. Debido a ello, la confiabilidad de estos estudios se logra usando procedimientos rigurosos y sistemáticos” (Hernández y et.al. 2003).

Es por ello, que, en esta investigación, se diseñaron los instrumentos que permitieran la extracción de información precisa y clara. A continuación, se presenta una serie de comentarios de expertos validadores. Ver tabla 1.

**Tabla 1.**

*Comentarios principales de los expertos validadores.*

<b>Nombres, apellidos y perfil</b>	<b>Comentarios</b>
Juan Guillermo Aguilar Correa Licenciado en Ciencias de la Educación y Especialista en Educación Docente de aula Secretaria de Educación e Medellín	Los instrumentos aplicados son fundamentales para la recolección de información de acuerdo con la investigación que se espera, y también da insumos para el diseño de la propuesta pedagógica dese las TIC.
Jesús Eduardo Sánchez Licenciado en Filosofía y letras, Magister en educación. Coordinador Académico Universidad Católica del Norte.	Existe una coherencia y cohesión entre las ideas que se tienen en el proyecto de investigación, hay consecución entre los diseñado e implementado en el escenario.
Maria Gladys Osorio, Licenciada en Matemáticas y Especialista en aprendizaje autónomo. Docente ocasional Licenciatura en Matemáticas UNAD.	Las categorías están relacionadas con los objetivos propuestos y con lo que se espera en la investigación, tiene en cuenta conceptos, competencias y ejes temáticos asociados con el área de matemáticas.

---

Fuente: Correa, A (2022).

### **Consideraciones Éticas**

### **Criterios de confidencialidad**

Para garantizar el cumplimiento de los protocolos éticos, de acuerdo con Sañudo (2006), esta investigación fue guiada por principios morales: respeto por las personas y su autonomía, beneficio y no su daño, justicia, confianza y fidelidad e integridad científica. Se respetaron las fuentes de información y se dieron sus créditos. También se respetaron a los participantes no sólo como informantes, sino como personas valiosas que tienen el derecho autónomo de decisión sobre su inclusión o no en la investigación. En cuanto al principio del beneficio, la investigadora maximizó los beneficios para los participantes y minimizó el posible riesgo, para tener la seguridad que no toma las decisiones pensando en su beneficio sino en el de los participantes. Este principio como menciona la autora Sañudo (2006) “es uno de los más complejos y ambiguos en su aplicación, debido a que el cálculo del costo-beneficio frecuentemente no puede ser calculado previamente y a veces no son de la misma naturaleza”.

Para esta investigación se cumplió la protección de los intereses y el bienestar mediante la guarda de identidad de los participantes en el estudio, especialmente en el contenido de las entrevistas de investigación. Para ello, no se revelaron las respuestas para evitar incomodar a los sujetos informantes en este estudio. De acuerdo con Ojeda y et.al. (2007)

“la adhesión a esta norma se convierte en lo más importante, el investigador, señala que dos técnicas asisten al respecto; el anonimato y la confidencialidad. Si bien a menudo se confunden, difieren en tanto que el anonimato se da al no hacer coincidir el investigador cierta respuesta con determinado sujeto y la confidencialidad le permite al investigador identificar las respuestas de determinada persona, pero se compromete a no hacerlo público. El anonimato, no debe hacer coincidir ciertas respuestas con determinado sujeto. Esto significa que el entrevistado reúne la información de un sujeto identificable; tal es el caso en la cual el investigador identifica los cuestionarios antes de entregarlos a los encuestados” (Ojeda, J., Quintero, J., & Machado, I. 2007 pp. 352-353).

## **Descripción de la obtención del consentimiento informado**

El Consentimiento Informado según Cañete y et.al. (2012) “describe un proceso interactivo en el cual el individuo (o su representante legal) accede voluntariamente y sin coerción a participar en un estudio, luego de que los propósitos, riesgos y beneficios de éste han sido cuidadosamente expuestos y entendidos por las partes involucradas”. Para este caso, son los directivos y docentes los que han aportado al respecto.

## **Riesgos y beneficios conocidos y potenciales**

Para Aarons (2017 p. 321) “el riesgo en investigación es la probabilidad de daño, pérdida, lesión u otras consecuencias adversas que pudieran ocurrirle a alguien como resultado de su participación en un estudio de investigación”, sin que esto se haya presentado dado el rigor en el que se desarrolló la investigación. Cuando se menciona algún riesgo, usualmente se tiende a pensar en un daño físico, sin embargo, puede generar afectaciones en diferentes dimensiones como el psicológico, moral, legal o financiero.

Beneficio es “una palabra que expresa un hecho o estado de cosas” (Aarons 2017, p. 323) “y, por lo tanto, cuando este término se utiliza durante las etapas de planificación o de revisión ética en la investigación, las personas deberían utilizar, en realidad, el término beneficio posible o beneficios potenciales”, ya que el resultado anticipado no es un hecho, y puede ser un beneficio para la sociedad o para el individuo. No se debe permitir el avance de una investigación sin que exista un beneficio, ya sea un resultado de conocimiento nuevo o la afirmación de otra investigación anterior.

## Resultados

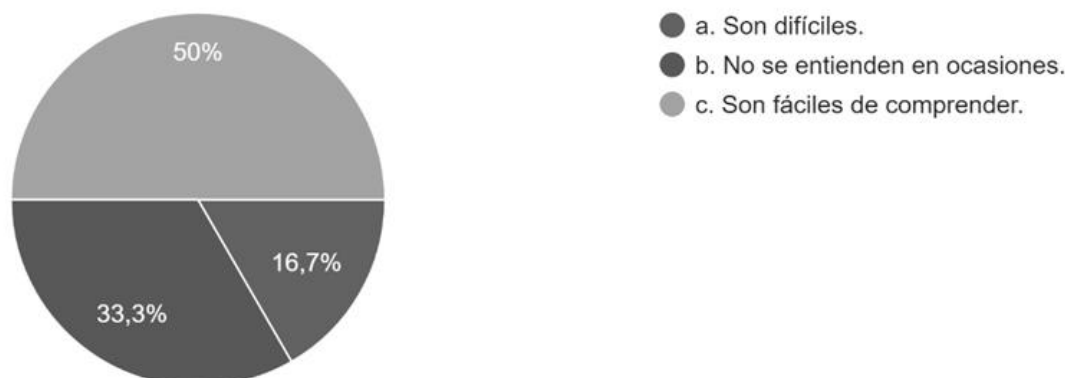
Para el análisis de los resultados obtenidos tanto en los instrumentos para la recolección de datos como en la implementación de las actividades propuestas en la Webquest, se tuvo en cuenta las categorías asociadas a los ambientes virtuales de aprendizaje, evaluación formativa, modelación matemática y resolución de problemas.

A continuación, se presentan los resultados presentados en la encuesta, la cual tiene preguntas basadas en el aprendizaje de las matemáticas, en el proceso de enseñanza, en la resolución de problemas y modelación como competencias propias del área.

### 1. ¿Qué piensa sobre el aprendizaje de las matemáticas?

#### Figura 6.

*Porcentajes de la percepción del aprendizaje de las matemáticas*



**Nota:** La figura muestra el porcentaje de los estudiantes según su percepción del aprendizaje de las matemáticas. Fuente: Elaboración propia.

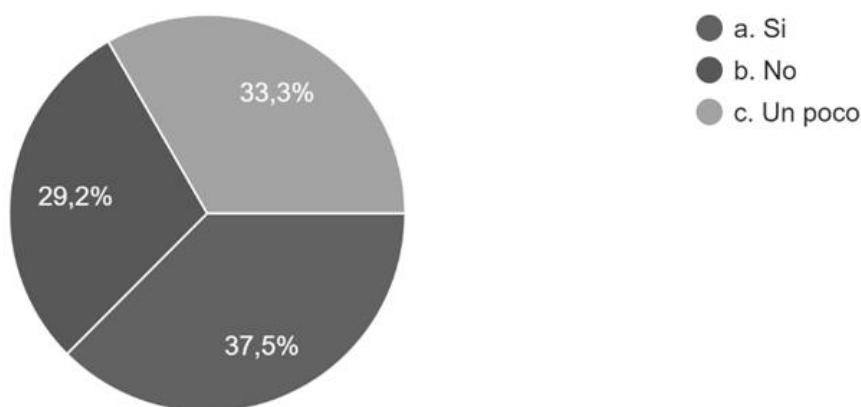
De acuerdo, al gráfico anterior el 50% de los estudiantes mencionan que el proceso de aprendizaje de las matemáticas es fácil de comprender, mientras que un 33,3% consideran que no se entienden en ocasiones y un 16,7% piensan que son difíciles.

En este sentido, hay un porcentaje alto de estudiantes que plantean que las matemáticas no se entienden en ocasiones y un porcentaje menor; pero no menos importante, que asocian las matemáticas con dificultad, por lo tanto, es necesario atender y escuchar estas apreciaciones para mejorar la percepción que los estudiantes tienen de esta área, ya que al estudiante concebir las matemáticas como complejas no coadyuva a fortalecer su proceso en la construcción del conocimiento.

2. ¿Crees que ha cambiado la forma de enseñar de los profes después de la pandemia?

**Figura 7.**

*Porcentajes sobre la percepción en el cambio de la forma de enseñar matemáticas después de la pandemia*



**Nota:** En la figura se muestra el porcentaje de estudiantes según su percepción del cambio de enseñanza del docente de matemáticas después de la pandemia. Fuente: Elaboración propia.

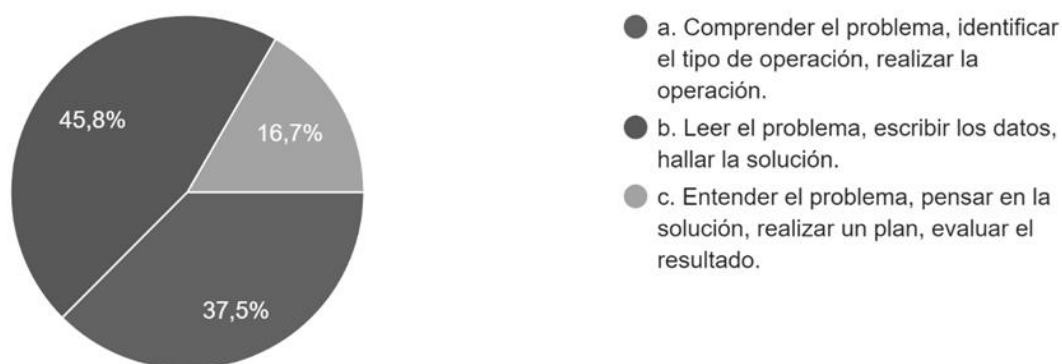
Con base en el anterior gráfico, se evidencia que el 37,5 % de los estudiantes consideran que los maestros han cambiado las formas de enseñar después de la pandemia, mientras tanto, un 33,3% piensa que solo un poco y un 29,2% expresan que no ha cambiado.

Así las cosas, los estudiantes consideran que la forma de enseñar matemáticas después de la crisis por el COVID-19 no ha cambiado lo suficiente pues entre los estudiantes que contestaron no y un poco supera ampliamente a los que consideran que sí, por ende, se requiere implementar nuevas estrategias que ayuden a dinamizar el proceso de enseñanza y aprendizaje con propuestas innovadoras como el uso de las TIC.

### 3. ¿Qué pasos utiliza para resolver un problema matemático?

#### Figura 8.

*Porcentajes de los pasos empleados para resolver un problema matemático*



**Nota:** En la figura se presenta el porcentaje de estudiantes según los pasos empleados para resolver un problema matemático. Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de la información presentada en el gráfico, se puede concluir que hay una mayoría específicamente un 45,8% de estudiantes que utilizan para solucionar problemas matemáticos los siguientes pasos: leer el problema, escribir los datos y hallar la solución. Mientras tanto, un 37,5% de estudiantes prefieren comprender el problema, identificar el tipo de operación y realizar la operación, sin embargo, un 16,7% optan por entender el problema, pensar en la solución, realizar un plan y finalmente evaluar el resultado.

#### 4. ¿Qué es lo que más te gusta de las matemáticas?

**Figura 9.**

*Porcentajes de preferencia sobre los recursos empleados en matemáticas.*



**Nota:** La figura muestra el porcentaje de estudiantes según la preferencia por los recursos empleados en matemáticas por el docente. Fuente: Elaboración propia.

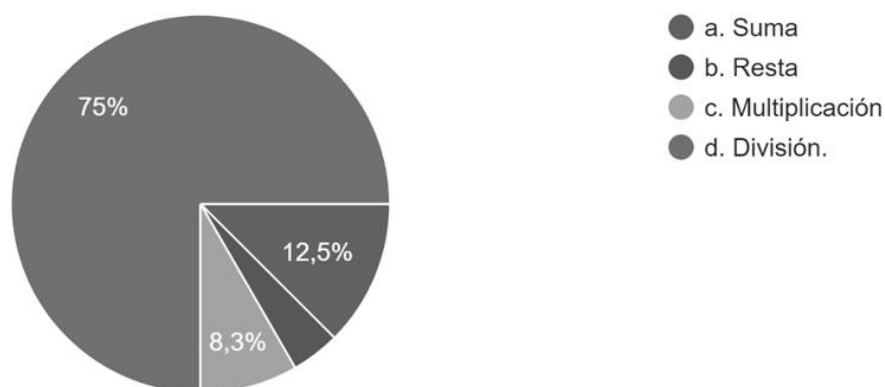
Al interpretar el gráfico anterior se concluye que a un 68,2 % de los estudiantes les gusta más las matemáticas cuando se usan recursos digitales, entretanto un 18,2 % prefieren que en clase de matemáticas se usen fichas con actividades y hay un 13,6 % que se inclina por el uso de material concreto.

Con lo anterior, se evidencia la afinidad e interés que los estudiantes tienen por el uso de recursos digitales; por ello, es necesario tener en cuenta estas apreciaciones ya que representa más de la mitad del total de encuestados, por ende, la implementación de estrategias en el aula de clase debe acudir a estos recursos ya que no solo es de gran interés para los estudiantes, sino que contempla grandes ventajas en cuanto al proceso de flexibilización en el proceso de enseñanza aprendizaje.

5. ¿Cuál es la operación aritmética más difícil de realizar?

**Figura 10.**

*Porcentajes de los estudiantes que consideran un tipo de operación más difícil que otra.*



**Nota:** La figura muestra el porcentaje de estudiantes según la operación que consideran más difícil. Fuente: Elaboración propia.

Se observa con claridad en la gráfica anterior que, un 75% de los estudiantes consideran que la operación aritmética más difícil es la división, entretanto la suma es considerada la segunda con un 12,5% y a su vez la multiplicación con un 8,3%.

Particularmente en el caso de la división los estudiantes afirman que es la más difícil de realizar, lo cual obligatoriamente hace reflexionar al docente sobre el cómo se está enseñando este tipo de operación y así implementar estrategias que puedan facilitar la comprensión de esta.

En la revisión de cada una de las preguntas y respuestas, los estudiantes que obtuvieron una valoración en desempeño bajo no cuentan con un modelo matemático acorde a los procedimientos realizados o no comprenden la situación planteada, lo que dificulta llegar a la solución del ejercicio; por otro lado, la operación con números decimales y fracciones dificultando así el procedimiento a ejecutar.

## Análisis de la entrevista Grupal

### Figura 11.

*Evidencia de la entrevista grupo focal.*



**Nota.** La imagen evidencia el proceso de la entrevista realizada al grupo focal. Fuente: Elaboración propia.

En la entrevista aplicada se evidencia que algunos estudiantes de la muestra seleccionada reconocen la importancia de las matemáticas en contextos específicos de su cotidianidad, identificando de esta manera en su ambiente escolar situaciones donde las matemáticas son empleadas. Por ejemplo: en la tienda cuando se compra algún comestible. De esta manera se concluye que la muestra asocia con mucha naturalidad las matemáticas con conceptos como resultados, cálculos, soluciones, etc. Los estudiantes consideran que las TIC juega un papel preponderante al momento de aprender matemáticas, relacionan el concepto de TIC con computador y clarifican que de esta forma se aprende más fácil.

Otra observación que nace en este escenario es la forma como los estudiantes consideran que debería enseñarse matemáticas partiendo de ciertas cualidades como: ser divertidas, emplear los juegos, facilitar el aprendizaje, permitiendo así que la mayoría de los estudiantes construyan sus conocimientos.

### **Análisis de documentos y registros de apoyo**

Según Orellana, D y Sánchez, M. (2006). hacen referencia a los documentos y registros virtuales, clasificados en textuales, hipertextuales, multimediales e hipermediales, los cuales se trabajan desde el presente proyecto haciendo énfasis en referentes de calidad dados por el Ministerio de Educación Nacional como los Lineamientos Curriculares que hablan desde la epistemología y terminología de las matemáticas, los Estándares Básicos de Competencias que están clasificados por niveles (1°- 3°, 4°-5°, 6°-7°, 8°-9°, 10°-11°) y los Derechos Básicos de Aprendizaje que presentan las evidencias en cada uno de los grados y el tipo de temas a abordar; también están los referentes institucionales como el PEI desde el modelo pedagógico, el Plan de área que emana una ruta a seguir por los profesores a la hora de diligenciar los formatos de planeación partiendo de una evaluación formativa.

En coherencia con los referentes de calidad como Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencias y Derechos Básicos de Aprendizaje se hace la revisión de los documentos institucionales como plan de área y formato planeador, identificando y analizando componentes como la estrategia pedagógica, el uso de ambientes virtuales de aprendizaje, aplicación de la modelación matemática, evaluación por competencias, dispositivos tecnológicos; además, de los aspectos que sobresalen de las pruebas internas y externas a partir del tipo de evaluación, como es el caso de Evaluar para Avanzar del ICFES donde se tiene una estructura definida para la debida ejecución (contexto, enunciado, pregunta y opciones de respuesta).

De acuerdo con el hallazgo de los datos e información suministrados por la Institución Educativa, se evidencia que los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas requieren ser fortalecidos a través de la articulación de las competencias del siglo XXI, implementando estrategias pedagógicas y tecnológicas haciendo uso de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje desde un enfoque de modelación matemática y resolución de

problemas. En este sentido, se hace fundamental trabajar la evaluación formativa como una oportunidad para el mejoramiento continuo en los procesos académicos, siguiendo cada una de las orientaciones que ofrece el MEN, para que la calidad educativa tenga un sentido al profundizar en los estilos de aprendizaje, en las competencias propias del área y desde la misma flexibilidad curricular.

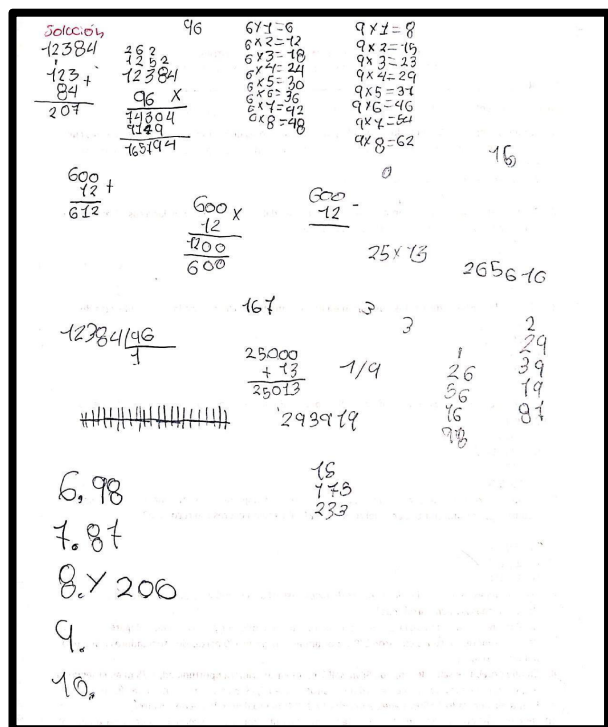
### **Análisis de la prueba por competencias**

En la presente imagen se visualiza que en el nivel del grado 5° hay estudiantes que requieren del fortalecimiento de las competencias tanto de la modelación matemática como de la resolución de problema, esto se hace evidente al aplicar pruebas en donde se refleja métodos realizar procedimientos en niveles bajos como los que se tienen en educación inicial. Es importante mencionar en este análisis que los estudiantes asimilan mejor la información cuando se trabaja desde la simbología o semiótica (problemas ilustrados), y esto se hace más comprensible cuando elaboran ejercicios desde las aplicaciones dispuestas en la Webquest como Matific.

Cabe mencionar, que de acuerdo con las orientaciones y proposiciones que se tienen desde el Programa Todos a Aprender del Ministerio de Educación Nacional, las matemáticas tienen una serie de métodos o fases en el que se ubica el estudiante durante el proceso de aprendizaje, que a partir de la imagen ya se cuenta con una representación simbólica (contextual).

**Figura 12.**

*Evidencia modelación matemática en estudiantes del grado 5°*



**Nota.** La imagen presenta la forma en que los estudiantes resuelven un ejercicio aplicando un lenguaje matemático. Fuente: Prueba evaluación por competencias.

**Tabla 2.**

*Diseño del Ambiente Virtual de Aprendizaje*

Título	Aprendamos matemáticas grado 5°
Descripción del recurso	El presente Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) contiene una variedad de recursos y estrategias para el fortalecimiento de la modelación matemática y resolución de problemas mediante el uso de las TIC para ser trabajado con los estudiantes del grado 5°; facilitando así, el proceso de aprendizaje articulando diversos temas propuestos en la malla curricular del área en coherencia con los referentes de calidad, apuntando

---

	hacia las competencias del siglo XXI.
<b>Objetivo de la herramienta</b>	Proponer un Ambiente Virtual de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro.
<b>Introducción</b>	<p>La Webquest presenta una serie de ejercicios asociados con los pensamientos matemáticos y algunos procesos generales entre ellos la modelación, la resolución de problemas y el razonamiento, los cuales están dados en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.</p> <p>Es de resaltar que este ambiente virtual de aprendizaje articula diversas aplicaciones online como matific, educaplay, Genialy, Cerebriti y herramientas que nos ofrece la plataforma de Colombia Aprende para este nivel de escolaridad.</p> <p>En este sentido, la estrategia propuesta apunta al fortalecimiento de la evaluación formativa mediante la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro.</p>
<b>Actividad previa</b>	<p>Primera franja: Recursos de apoyo</p> <p>Esta actividad inicial tiene en cuenta el pensamiento numérico y sistema de números abordando el tema de operaciones aritméticas y en articulación con la competencia modelación.</p> <p>Este tipo de actividades son guiadas por el docente acompañante del aula con el fin de fortalecer los procesos de aprendizaje en estudiantes del grado 5°.</p> <p>Previo al desarrollo de estas actividades se debe hacer una sensibilización para que los estudiantes se apropien</p>

---

---

de los contenidos y ejercicios propuestos.

---

**Contenido**

Está dividida en tres franjas

**Primera franja: Recursos de apoyo**

Las actividades propuestas abordan temas relacionados con los pensamientos, espacial, numérico, en coherencia con las competencias razonamiento, resolución de problemas y modelación matemática, las cuales se encuentran en las aplicaciones online como:

Educaplay: Contiene situaciones problema relacionados con algunos pensamientos y competencias matemáticas, algunos temas que se encuentran en la aplicación son: operaciones aritméticas, sistema de medidas de longitud, medidas de tendencia central.

Matific: Es el punto fuerte ya que contiene actividades asociadas con los temas y competencias del grado 5°, con una variedad de actividades interactivas, donde cada estudiante tiene un usuario y contraseña para desarrollar lo propuesto por el docente del aula virtual.

Es de resaltar que las actividades tienen un cronograma específico acorde con la planeación docente, con fecha de apertura y cierre.

**Segunda franja: Medios interactivos**

Se dispone de la plataforma Colombia Aprende, en donde los docentes mediante una actividad guiada pueden profundizar sobre algún tema de interés acorde con la malla del área y a la planeación pedagógica. La plataforma contiene en la opción Ver en página completa:

- Objetivo de aprendizaje
  - Guía del docente
  - Introducción
-

- 
- Objetivos
  - Desarrollo
  - Resumen
  - Tarea
  - Actividades imprimibles.

---

**Actividades de aprendizaje****Tercera franja: Caja de sorpresas**

Se cuenta con una variedad de elementos y actividades enfocadas con algunos pensamientos matemáticos y competencias del área.

Tangram: Manejo de figuras geométricas

Escalera matemática: Retos matemáticos y resolución de problemas.

Juego de competencias: Concentración y competencia entre pares.

Cálculos mentales: Operaciones aritméticas.

---

Fuente: Correa, A. 2022

A continuación, se presenta el enlace del Ambiente Virtual de Aprendizaje diseñado y aplicado en los estudiantes del grado 5°:

<https://aprendamosmatemati.wixsite.com/aprendamosmatematica>

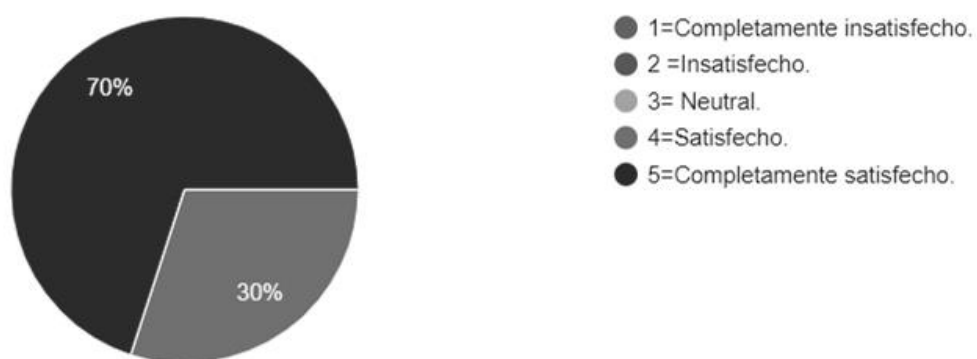
**Análisis de los resultados obtenidos en la implementación de la Webquest.**

Después de implementar las actividades propuestas en la Webquest, articulando aplicaciones online como EducaPlay, Matific, Genialy y Cerebriti, se procede a diseñar y aplicar una encuesta a los estudiantes sobre el AVA. La cual arrojó la siguiente información:

Pregunta 1 ¿Cuál es su nivel de satisfacción con la implementación del Ambiente Virtual de Aprendizaje?

**Figura 13.**

*Nivel de satisfacción con la implementación del AVA.*



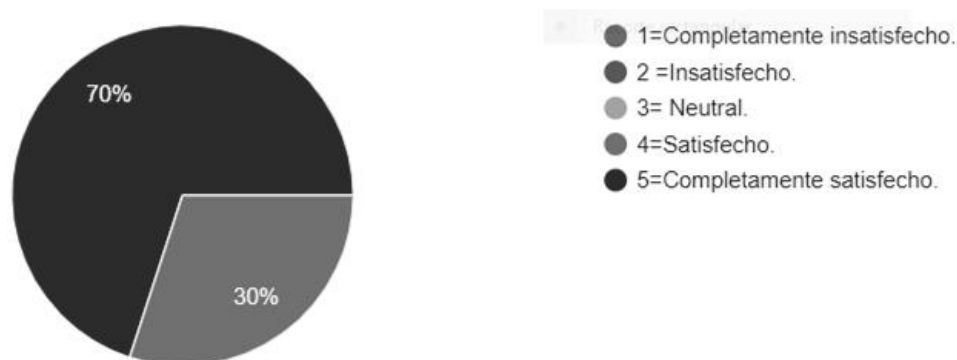
**Nota.** La imagen describe el nivel de satisfacción en la implementación del AVA. Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica anterior se tiene que el 70% de los estudiantes que participaron en la implementación del AVA, se consideran completamente satisfechos con esta estrategia, mientras tanto un 30% se considera satisfecho. Esto se evidenció en dicha aplicación, ya que los estudiantes se mostraron receptivos, atentos y motivados, se observó, además, gran interés por continuar desarrollando las actividades planteadas durante la clase desde el AVA.

Pregunta 2 ¿El AVA tiene en cuenta el área de matemáticas en las actividades propuestas?

**Figura 14.**

*Actividades propuestas en el AVA.*



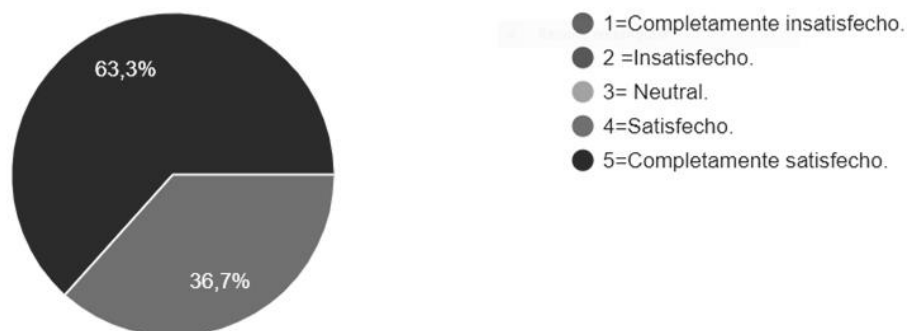
**Nota.** La imagen presenta la evaluación sobre las actividades propuestas en el AVA.

El 70% de los estudiantes encuestados se consideran completamente satisfechos con la articulación del AVA con el área de matemáticas, mientras tanto el 30% se muestran satisfechos. Se puede concluir que el total de estudiantes encuestados consideran que el AVA está relacionado con el área de matemáticas.

Pregunta 3 ¿El AVA cuenta con ejercicios relacionados con la resolución de problemas desde el contexto cotidiano para fortalecer sus competencias y el proceso de modelación en el área de matemáticas?

**Figura 15.**

*Ejercicios relacionados con la resolución de problemas y modelación matemática*



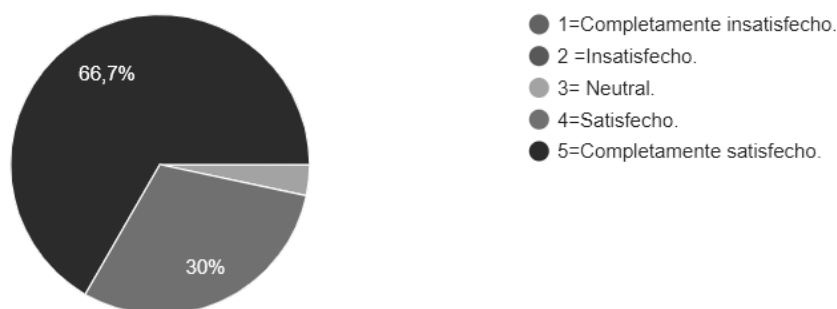
**Nota.** La imagen muestra los resultados obtenidos de acuerdo con los ejercicios propuestos desde la modelación y resolución de problemas. Fuente: Elaboración propia.

Con base en la gráfica anterior el total de estudiantes coinciden que el AVA cuenta con ejercicios relacionados con la resolución de problemas desde el contexto cotidiano, lo cual permite fortalecer las competencias de los estudiantes y la modelación en el área de las matemáticas con ayuda de recursos digitales

Pregunta 4 ¿Los contenidos abordados en el AVA son comprensibles y se presentan de manera ordenada?

**Figura 16.**

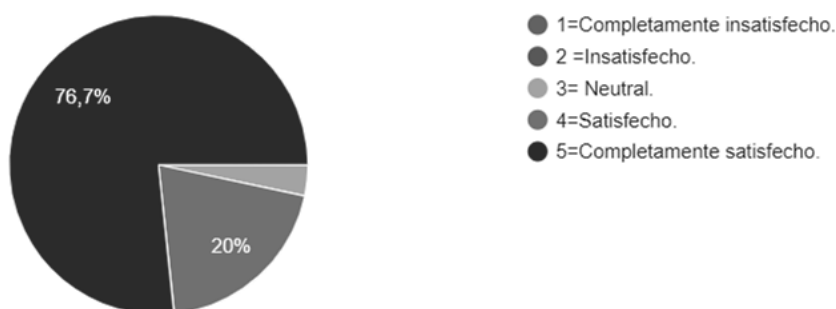
*Evaluación en los contenidos abordados en el AVA.*



**Nota.** La imagen muestra los resultados obtenidos de acuerdo con los contenidos abordados en el AVA Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la gráfica anterior más del 90 % de los estudiantes encuestados consideran que los contenidos abordados en el AVA son comprensibles y se presentan de manera ordenada, aspecto que se tuvo en cuenta en el diseño del ambiente virtual para facilitar el aprendizaje.

Pregunta 5. La estructura del AVA es sencilla y dinámica, lo que permite navegar con facilidad y construir el aprendizaje matemático.

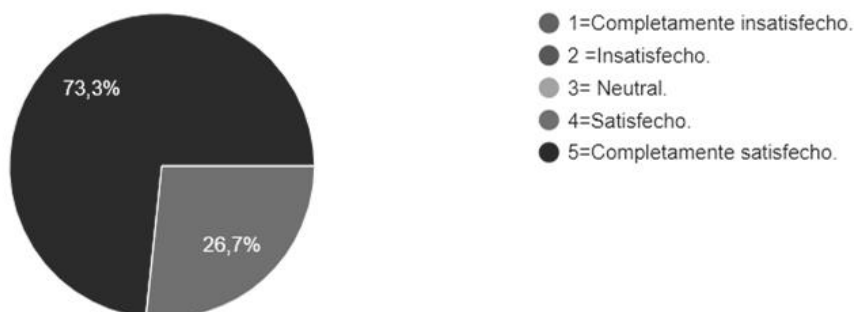
**Figura 17.***Evaluación en la estructura del AVA.*

**Nota.** La imagen contiene los resultados obtenidos en la evaluación de la estructura del AVA.

Fuente: Elaboración propia.

El 76,7% de los estudiantes encuestados se encuentran completamente satisfechos con la estructura que se le dio al AVA, mientras tanto un 20% se consideran satisfechos ya que es sencilla y dinámica lo que permite navegar con facilidad coadyuvando a la construcción del conocimiento en el área de matemáticas.

Pregunta 6. Nivel de satisfacción con el acompañamiento realizado por el docente investigador en el desarrollo de las actividades en el AVA.

**Figura 18.***Nivel de satisfacción por parte del docente investigador*

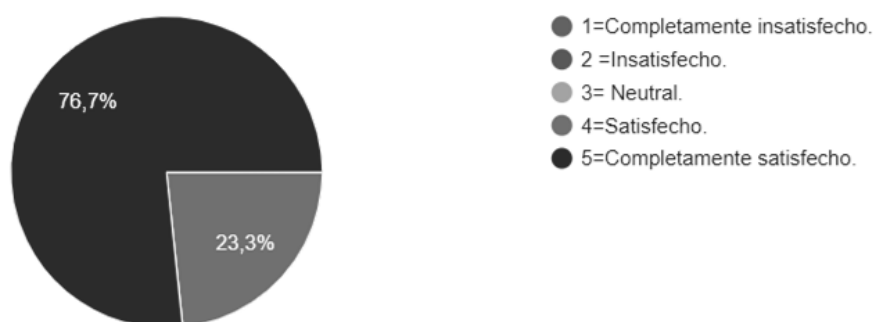
**Nota.** Se presenta el nivel de satisfacción en el acompañamiento realizado por el docente investigador.

Con base en la gráfica anterior el 73,3% del total de los estudiantes encuestados se encuentran completamente satisfechos con el acompañamiento realizado por el docente investigador en la implementación de AVA, así mismo el 26,7% se consideran satisfechos. Por lo que se puede concluir que el acompañamiento del maestro investigador en la aplicación de la estrategia fue satisfactorio.

Pregunta 7 Las actividades propuestas en el AVA son creativas e innovadoras las cuales ayudan a fortalecer el aprendizaje de las matemáticas.

### Figura 19.

*Evaluación en las actividades propuestas desde su innovación*



**Nota.** La imagen contiene el nivel de satisfacción por parte de los estudiantes con relación a la innovación de las actividades propuestas.

En la gráfica anterior se observa que el 76,7% de los estudiantes encuestados consideran que las actividades propuestas en el AVA son creativas e innovadoras las cuales ayudan a fortalecer el aprendizaje de las matemáticas. Esto es fundamental para generar la motivación en los estudiantes, lo cual ayuda en el proceso de enseñanza y aprendizaje a fortalecer sus competencias en el área de matemáticas y el proceso de modelación.

## Discusión

Para el diseño de Ambientes Virtuales de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro, se realiza el cruce de datos con los resultados obtenidos en la evaluación por competencias, la encuesta, la entrevista y el registro de documentos; además, lo que permite identificar los estilos de aprendizaje relacionados con lo visual, auditivo, kinestésico o verbal.

A partir del análisis de cada uno de los instrumentos para la recolección de datos, se consideran tres categorías asociadas con los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, la evaluación formativa y la modelación matemática; y según la evaluación por competencias el 79% de los estudiantes están en un desempeño entre bajo y básico, esto dado al análisis y comprensión de las situaciones propuestas, en donde se realiza una serie de procedimientos que permiten llegar a la solución del planteamiento dado, utilizando una de las operaciones aritméticas bien sea la adición, sustracción, división o multiplicación. Es de resaltar que los temas que más se evidencian con falencias en la ejecución son las divisiones, fracciones y operaciones con números decimales, ya que los educandos no tienen una matematización (lenguaje matemático) que le faciliten llegar a la solución de un problema.

En este sentido, la encuesta aplicada a esta muestra, el 68,2% de los estudiantes consideran pertinente aprender matemáticas con el uso de las TIC, lo que se convierte fundamental el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje para el fortalecimiento de la modelación matemática, orientando los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante estrategias pedagógicas y tecnológicas innovadoras para tener una calidad educativa desde los escenarios virtuales en articulación con los referentes curriculares (lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias y derechos básicos de aprendizaje). Además,

aprovechando que según la encuesta el 75% de los estudiantes se les dificulta resolver una operación con la división y a su vez realizar fracciones que impliquen porcentajes y números decimales, es importante generar actividades con situaciones problema que involucren este tipo de ejercicios, y así, fortalecer los procesos generales como la resolución de problemas y la modelación.

Por otro lado, según la entrevista realizada con el grupo focal del grado 5°, permite identificar y analizar algunos aspectos relacionados con el aprendizaje de las matemáticas, donde consideran indispensable el aprendizaje de esta área para la resolución de situaciones de la vida cotidiana, siguiendo unos modelos mentales o escritos para ejecutar un plan a partir de unos datos recolectados. Es así, como la evaluación formativa juega un papel preponderante en la educación, orientando a los agentes promotores de conocimiento, en trabajar desde la misma experimentación con situaciones que salen del contexto del estudiante aplicando las nuevas tecnologías, implementando aplicaciones online, recursos y programas digitales que coadyuvan al diseño de un ambiente virtual de aprendizaje (AVA).

Seguidamente, la lectura y el análisis del registro de documentos de calidad como los lineamientos curriculares, estándares básicos de competencias, derechos básicos de aprendizaje, plan de estudio, malla curricular y los formatos de planeación, se identifica que a nivel institucional se cuenta con un modelo pedagógico que permite articular cada uno de los documentos antes mencionados para el fortalecimiento de las competencias como la modelación matemática y la resolución de problemas, y que a partir de los componentes analizados se encuentra relación entre los indicadores de desempeño, ejes de temáticos, competencias y estrategias pedagógicas con los referentes de curriculares. De este modo, la planeación tiene en cuenta los parámetros establecidos en estos niveles macro y meso curricular; sin embargo, se propone fortalecer los procesos generales en matemáticas,

aplicando en la planeación la modelación como competencia transversal, que desde la misma matematización le facilita al estudiante ejercicios relacionando el lenguaje matemático con la situación planeada a partir del método de Pólya o alguno similar, involucrando cuatro pasos, el primero de ellos corresponde en comprender el problema, el segundo a concebir un plan, el tercero a ejecutar y el cuarto en examinar la solución.

Es así como al contar con agentes educativos que se basen en las nuevas tecnologías, tal como lo expresan Moreira y Vargas (2015), las tecnologías digitales de la información y la comunicación (TDIC) son fundamentales para generar estrategias adecuadas para la cooperación ciudadana, pues a través de esta interrelación que permiten los medios digitales, las personas tendrán la capacidad de establecer unas líneas que den lugar a la apertura de nuevos conocimientos y experiencias.

Con lo anterior, se espera proponer una idea de transformación en las prácticas del aula, a partir del diseño de un ambiente virtual de aprendizaje que permita el trabajo de la modelación matemática mediante ejercicios que incluya situaciones de la vida cotidiana, y del uso de modelos para la resolución de problemas aplicando diversas técnicas, pasos, modelos o procedimientos con operaciones aritméticas, fracciones y porcentajes con la semiótica (representación de gráficos y símbolos).

La propuesta anterior le permite al docente y al estudiante introducirse en nuevas dinámicas que trae consigo el siglo XXI, con la implementación de recursos y aplicaciones digitales de acuerdo con los contenidos a abordar desde los diversos tipos de pensamientos que ya están dados por los estándares básicos de competencias (numérico, métrico, espacial, aleatorio y variacional), el AVA tiene un conjunto de elementos y aspectos, que se detallan a continuación:

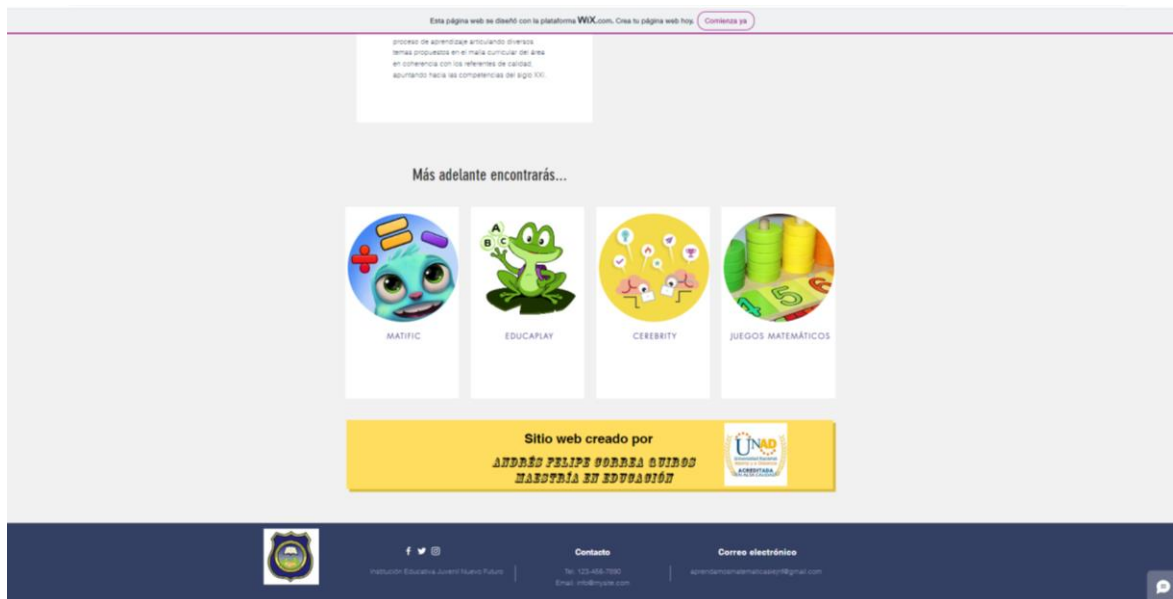
- Una pestaña de presentación, donde se detalla el propósito, se menciona la relación entre las TIC y las matemáticas, además, se identifica el tipo de aplicaciones a abordar en la interacción que se tiene con el recurso.
- Recursos de apoyo: En este espacio se destacan algunas aplicaciones online como Cerebriti, Matific, EducaPlay; cada uno de ellos contiene una serie de ejercicios orientados hacia el fortalecimiento de las competencias matemáticas como resolución de problemas y modelación aplicando diversas operaciones matemáticas (adición, sustracción, multiplicación y división).
- Medios interactivos: Se relacionan las actividades propuestas por el Ministerio de Educación Nacional a través de Colombia aprende.
- Caja de sorpresas: Se tienen algunos juegos matemáticos y aplicaciones online para que los estudiantes fortalezcan las competencias o temas relacionados con la malla curricular de la IE, los cuales pueden ser trabajados en casa.

## Figura 20.

### *Presentación del Ambiente Virtual de Aprendizaje*



**Nota:** Página de inicio del Ambiente Virtual de Aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 21.***Inicio del Ambiente Virtual de Aprendizaje*

**Nota:** Página de inicio del Ambiente Virtual de Aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.

### **Conclusiones y recomendaciones**

El diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) permite fortalecer procesos académicos, en este caso la modelación matemática en estudiantes de 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín, esto por las múltiples ventajas que ofrece en cuanto a diseño, interactividad, variedad de recursos, facilidad de edición, integralidad, compatibilidad con diversos Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA), lo cual abre la posibilidad de elegir caminos o bien medios alternativos para dar solución a determinados problemas matemático.

En el diagnóstico se puede evidenciar los resultados obtenidos en la evaluación por competencias realizada desde el Pensamiento Numérico y Sistemas de Números, la cual permite identificar aspectos relacionados con la modelación matemática, resolución de problemas aplicados a un contexto determinado, donde los estudiantes utilizan diversos modelos para hallar la solución a un problema, además de saber el tipo de operación a realizar acorde con el lenguaje matemático (matematización) a usar.

Por otro lado, la aplicación de instrumentos como la encuesta, la entrevista, el rastreo de documentos permiten identificar la importancia y la necesidad que se tiene de trabajar las matemáticas desde el uso de las TIC, puesto que al realizar un análisis de estos se encuentra con que hay gran interés en los educandos por esta, lo que debería servir de aliciente para los maestros en el sentido de fortalecer los procesos que se dan en el aula de clase y así trabajar los estilos de aprendizaje como el visual, auditivo, kinestésico y verbal.

Según lo expuesto anteriormente, la propuesta de un AVA como estrategia de evaluación formativa da respuesta al planteamiento de investigación, el cual se convierte en una apuesta a la transformación desde pedagogías activas (aprendizaje basado en la experimentación y observación) y tecnológicas orientadas hacia la comprensión de lo que es

la modelación matemática, donde no solo se pueden abordar temáticas o actividades relacionadas con el pensamiento numérico, sino, con los demás como son el pensamiento variacional, espacial, aleatorio y métrico.

Finalmente, este tipo de intervenciones coadyuvan al mejoramiento de otras prácticas en el aula y despertar el interés de los sujetos por aprender matemáticas de una manera más innovadora, implementando ambientes virtuales de aprendizaje que permitan el trabajo o la articulación con las competencias propias del área como la modelación matemática y la resolución de problemas.

Se recomienda incluir en las planeaciones del área de matemáticas y en tal sentido desde la misma gestión pedagógica la aplicación del Ambiente Virtual de Aprendizaje, iniciando con un acercamiento al mismo donde el estudiantado pueda identificar los elementos, recursos, temáticas, ejercicios de aplicación, en definitiva la estructura y componentes que gozan de sencillez e intuición, lo que le da dinamismo y eficacia al navegar por este medio educativo; además, se convierte en la oportunidad de aprender matemáticas de una manera más innovadora articulando los cinco pensamientos como son el numérico, variacional, espacial, métrico y aleatorio, y fortaleciendo así, las competencias modelación y resolución de problemas.

### Referencias Bibliográficas

- Abello-Cruz, A. M., y Montaña-Calines, J. R. (2013). Leer y comprender para aprender Matemática. *VARONA*, (57), 60-68.  
<https://www.redalyc.org/pdf/3606/360634164012.pdf>
- Aravena, María, Caamaño, Carlos, & Giménez, Joaquín. (2008). Modelos matemáticos a través de proyectos. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(1), 49-92.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-24362008000100003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000100003&lng=es&tlng=es).
- Arroyo, M. G. E. (2021). La pedagogía crítica de Paulo Freire y sus aportes a la educación superior costarricense actual. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 16(2), 83-96.  
<https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ensayospedagogicos/article/download/16339/23597>
- Balarezo León, D. G., & Cuasapaz Quiña, N. S. (2019). Fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas mediante las TIC como herramienta didáctica (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Educación).  
<http://201.159.222.12/bitstream/56000/1094/1/Tesis%20BALAREZO%20CUASA%20FINAL.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (2021): Lineamientos para educación y proyectos financiados en América Latina y el Caribe. <https://redclade.org/wp-content/uploads/BID-estudio-Erika6.pdf>
- Bados López, A., & García Grau, E. (2014). Resolución de problemas.  
<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/54764/1/Resoluci%C3%B3n%20problemas.pdf>
- Bolaño, O (2020). El constructivismo: modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. <https://revistas.investigacion->

[upelipb.com/index.php/educare/article/view/1413/1359](http://upelipb.com/index.php/educare/article/view/1413/1359)

Brito-Vallina, María Lucía, Alemán-Romero, Isidro, Fraga-Guerra, Elena, Para-García, José Luís, & Arias-de Tapia, Ruth Irene. (2011). El papel de la modelación matemática en la formación de los ingenieros. *Ingeniería Mecánica*, 14(2), 129-139.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59442011000200005&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59442011000200005&lng=es&tlng=es)

Castañeda, E. (2010). La modelación como estrategia didáctica para la resolución de problemas en educación secundaria haciendo uso de un recurso educativo abierto (tesis maestría no publicada). *Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Nuevo León, México*. <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/570299>

Castañeda, M; Cabrera, A; Navarro, Y. y De Vries, W. (2010). Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS: *Un libro práctico para investigadores y administradores educativos*. Pontificia Universidade Catolica do Rio Grande do Sul. [https://www.researchgate.net/publication/261704346\\_Procesamiento\\_de\\_datos\\_y\\_analisis\\_estadisticos\\_utilizando\\_SPSS\\_Un\\_libro\\_practico\\_para\\_investigadores\\_y\\_administradores\\_educativos](https://www.researchgate.net/publication/261704346_Procesamiento_de_datos_y_analisis_estadisticos_utilizando_SPSS_Un_libro_practico_para_investigadores_y_administradores_educativos)

Cisneros Verdeja, A. (2004). Manual de estilos de aprendizaje. [https://biblioteca.pucv.cl/site/colecciones/manuales\\_u/Manual\\_Estilos\\_de\\_Aprendizaje\\_2004.pdf](https://biblioteca.pucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf)

Congreso de la República de Colombia. Ley 115 de febrero 8 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

Coll, C., & Monereo, C. (2008). Psicología de la educación virtual, 1-410. <https://mediacaotecnologica.files.wordpress.com/2012/08/psicologia-de-la-educacion-virtual-coll-y-monereo.pdf>

- Colmenares, A. M., & Piñero, M. L. (2008). La investigación acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socioeducativas. *Laurus*, 14(27), 96-114.  
<https://www.redalyc.org/pdf/761/76111892006.pdf>
- DONADO, M. L. G. (2006). Estilos de aprendizaje: una propuesta de investigación. *Psicogente*, 9(16).  
<https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/psicogente/article/view/2680/2707>
- ECEDU (2017). Tabla 6 Descripción de las líneas de investigación ECEDU. Pág. 10-33. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <http://hdl.handle.net/10596/12693>
- ECEDU (2017). Lineamientos para la presentación de trabajos de grado de los programas de especialización de la ECEDU. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.  
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/12693/Lineamientos%20para%20trabajo%20de%20grado%20de%20los%20programas%20de%20especializaci%C3%B3n-ECEDU.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Egea, T (2018). La evaluación de proyectos. [OVA - Archivo HTML]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <http://hdl.handle.net/10596/21663>
- Espinar Álava, E. M., & Viguera Moreno, J. A. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142020000300012](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142020000300012)
- Espíritu Ruiz, N. (2020). Estrategia metodológica de enseñanza aprendizaje de la matemática utilizando las tics para mejorar la resolución de problemas en la IE “Aplicación” 10836.  
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7069/Esp%C3%ADritu%20Ruiz%20Nubia.pdf?sequence=1>
- Etecé. Argentina. Concepto (2021): Habilidades cognitivas.  
<https://concepto.de/habilidades-cognitivas/#ixzz7poivqYow>

- Gardner, H. (1997). Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples. Santafé de Bogotá: Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (2001). La inteligencia reformulada. Barcelona: Paidós.
- García-González, L. A., & Solano-Suarez, A. (2020). Enseñanza de la Matemática mediada por la tecnología. *EduSol*, 20(70), 84-99. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-80912020000100084&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-80912020000100084&script=sci_arttext&tlng=en)
- Gallego, J. E. (2009). AVA (Ambientes Virtuales de Aprendizaje) e investigación como proceso formativo. *Itinerario Educativo: revista de la Facultad de Educación*, 23(54), 109-122. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3438999.pdf>
- Garavit, J. (2007). Diseño de un objeto virtual de aprendizaje en la UNAD, para el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de las matemáticas en la modalidad a distancia. [https://www.researchgate.net/publication/336409795\\_Diseño\\_De\\_Un\\_Objeto\\_Virtual\\_De\\_Aprendizaje\\_En\\_La\\_UNAD\\_Para\\_El\\_Fortalecimiento\\_De\\_Los\\_Procesos\\_De\\_Aprendizaje\\_De\\_Las\\_Matematicas\\_En\\_La\\_Modalidad\\_A\\_Distancia](https://www.researchgate.net/publication/336409795_Diseño_De_Un_Objeto_Virtual_De_Aprendizaje_En_La_UNAD_Para_El_Fortalecimiento_De_Los_Procesos_De_Aprendizaje_De_Las_Matematicas_En_La_Modalidad_A_Distancia)
- Grisales-Aguirre, A. M. (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>
- Godino, J. D., Batanero, C., & Vicenç, F. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. *Universidad de Granada*. [https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1\\_Fundamentos.pdf](https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/1_Fundamentos.pdf)
- Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación. Pág.20-500. <https://academia.utp.edu.co/grupobasicoclinicayaplicadas/files/2013/06/Metodolog%C3%ADa-de-la-Investigaci%C3%B3n.pdf>
- Ibarra Berrones, E. D. R. (2021). Objetos virtuales de aprendizaje como estrategia didáctica de enseñanza de la matemática en estudiantes de primero de bachillerato del colegio “Bernardo Dávalos León”, septiembre-diciembre de 2020 (Master's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo).

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8309/1/5.-TESIS%20Ibarra%20Berrones%20Elena%20del%20Roc%C3%ADo-DP-EDU-TEL.pdf>

- Landázuri Ortiz, R. K. (2021). Objetos virtuales de aprendizaje (OVA) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa (Master's thesis). <http://repositorio.utn.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11438/2/PG%20589%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Levicoy, D. D. (2014). TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. *Educación y tecnología*, (4), 44-50. <http://revistas.umce.cl/index.php/edytec/article/view/180/pdf>
- López Botero, F. M., Rentería Maturana, L., & Vergara Mazo, F. A. (2016). El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de la IE Pascual Correa Flórez del Municipio de Amagá, IE San Luis del Municipio de San Luis y Centro Educativo Rural El Edén del Municipio de Granada. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2601/Trabajo%20de%20grado-%20L%C3%B3pez%20Flor-%20Rentería%20Lucero-20Vergara%20Fabi%C3%A1n.pdf?sequence=1>
- López-Quijano, G. (2014). La enseñanza de las matemáticas, un reto para los maestros del siglo XXI. *Praxis pedagógica*, 14(15), 55-76. <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/praxis/article/download/993/933/2705>
- Martínez, S. B., & Brendy, S. (2015). Método Pólya en la resolución de problemas matemáticos.
- Martínez, F. (2013). Dificultades para implementar la evaluación formativa. *Perfiles educativos*, 35(139), 128- 150. <https://www.redalyc.org/pdf/132/13225611007.pdf>
- Medina, D. (2011). La modelación matemática como medio para la enseñanza de la relación funcional en el aula (tesis de maestría no publicada). *Instituto Tecnológico de*

*Estudios Superiores de Monterrey, Nuevo León, México.*

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-85502017000200087](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-85502017000200087)

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2022). Inclusión y equidad: hacia la construcción de una política de educación inclusiva para Colombia: nota técnica. ISBN: 978-958-785-374-2 Bogotá D. C. [https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488\\_recurso\\_17.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_17.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Bogotá: MEN.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf2.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.pdf)

Ministerio de Educación Nacional de Colombia- MEN. (1998). Lineamientos Curriculares. Bogotá, Colombia.

MEN (2017). La evaluación formativa y sus componentes para la construcción de una cultura de mejoramiento.  
[https://www.academia.edu/68535270/La\\_evaluaci%C3%B3n\\_formativa\\_y\\_sus\\_compone%C3%B3n\\_de\\_una\\_cultura\\_de\\_mejoramiento](https://www.academia.edu/68535270/La_evaluaci%C3%B3n_formativa_y_sus_compone%C3%B3n_de_una_cultura_de_mejoramiento)

Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa. Guía didáctica. Universidad Surcolombiana. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Moreira da Rocha, A. y Vargas, D. (2015). La cultura de convergencia digital y la inclusión sociocultural: interconectando formación y práctica docente. Santa María: Universidad Federal de Santa María.  
<https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1219/TIC%20TAC%20TEP.pdf>

Mora, Ana Isabel (2004). La evaluación educativa: Conceptos, períodos y modelos. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 4 (2).  
[https://www.researchgate.net/publication/26429756\\_La\\_evaluacion\\_educativa\\_conce](https://www.researchgate.net/publication/26429756_La_evaluacion_educativa_conce)

[pto periodos y modelos](#)

- Patiño, C. K., Prada, N, R., & Hernández, S. C. A. (2021). La resolución de problemas matemáticos y los factores que intervienen en su enseñanza y aprendizaje. *Boletín Redipe*, 10(9 (2021)), 459-471. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8114577.pdf>
- Poveda Lara y Rodríguez Carlos. 2016. El maestro facilitador del proceso de aprendizaje. Pedagogía activa. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/480/4803363022/html/>
- OCDE. (2020). Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina. [https://www.oecd.org/skills/centre-for-skills/Aprovechar\\_al\\_m%C3%A1ximo\\_la\\_tecnolog%C3%ADa\\_para\\_el\\_aprendizaje\\_y\\_la\\_formaci%C3%B3n\\_en\\_Am%C3%A9rica\\_Latina.pdf](https://www.oecd.org/skills/centre-for-skills/Aprovechar_al_m%C3%A1ximo_la_tecnolog%C3%ADa_para_el_aprendizaje_y_la_formaci%C3%B3n_en_Am%C3%A9rica_Latina.pdf)
- Orellana, D y Sánchez, M. (2006). Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales. *Revista de Investigación Educativa*, 24 (1), 205-222. <http://www.redalyc.org/pdf/2833/283321886011.pdf>
- Ortiz Granja, Dorys (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (19),93-110. ISSN: 1390-3861. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846096005>
- Otzen, T, y Manterola C, 2017. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Escalante, S. (2015). Escaso Monitoreo y acompañamiento orientado al Desconocimiento de los usos de estrategias. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/86/Escalante-Silvia.pdf>
- Revuelto, L y Fernández, R. (2009). Análisis y resultados de un modelo de evaluación, apoyo y mejora de proyectos empresariales impulsados por jóvenes emprendedores.

*Estudios Gerenciales*, 25(113), 75-97.

<http://www.scielo.org.co/pdf/eg/v25n113/v25n113a05.pdf>

Revelo, R. J. y Carrillo, P. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Cátedra*, 1(1), 70-91. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/764/2661>

Rivero, L. R., Gómez, G. C., & Cedeño, J. M. (2017). Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK. *Tecnología Investigación y Academia*, 5(2), 237-242. <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/tia/article/download/9785/pdf/>

Rojas Hincapié, C. A. (2017). Objetos virtuales de aprendizaje como herramienta para la enseñanza del álgebra en el grado octavo de la Institución Educativa Ana de Castrillón. Facultad de Ciencias. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55932/98587117.2016.pdf?sequence=14&isAllowed=y>

Rugeles, P.; Metaute, P. y Mora, B. (2013). Caracterización de experiencias significativas mediadas por las TIC en educación superior virtual. *Global Conference on Business & Finance Proceedings*. 8 (2). P 1485-1494. <https://www.redalyc.org/pdf/695/69542291025.pdf>

Torres Barreto, M. A. (2021). Diseño Preliminar de un AVA para Mejorar la Enseñanza de las Matemáticas a Través de las Inteligencias Múltiples en Docentes de Básica Primaria. [http://www.knowledgecap.bigstarcreative.com/bitstream/20.500.12494/46587/3/2022\\_TorresBarreto\\_Inteligencias\\_Motivacion\\_AVA.pdf](http://www.knowledgecap.bigstarcreative.com/bitstream/20.500.12494/46587/3/2022_TorresBarreto_Inteligencias_Motivacion_AVA.pdf)

Torres Carceller, A. (2019). Innovación o moda: las pedagogías activas en el actual modelo educativo. Una reflexión sobre las metodologías emergidas. *Voces de la Educación*, 2019, vol. 4, num. 8, p. 3-16. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/153311/1/691298.pdf>

UNESCO (2021). Las pérdidas de aprendizaje por el cierre de escuelas debido al confinamiento podrían debilitar a toda una generación.

<https://es.unesco.org/news/perdidas-aprendizaje-cierre-escuelas-debido-covid-19-podrian-debilitar-toda-generacion>

UNESCO. (2020). Resumen del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo 2020: Inclusión y educación: todos sin excepción. *París, UNESCO*.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374817>

Villamarin Ramos, N. (2020). Implementación de un OVA para el fortalecimiento del pensamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo.  
[https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/3094/Ramos\\_Nejerly\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/3094/Ramos_Nejerly_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vrancken, S., Müller, D., & Engler, A. (2018). Ambientes de aprendizaje para el aula de matemática en la universidad.  
<http://funes.uniandes.edu.co/13600/1/Vrancken2018Ambientes.pdf>

## Apéndices

### Apéndice A. Documentos de apoyo para la triangulación de información.

Documento de apoyo 1: Evaluar para Avanzar

A partir de los resultados de las pruebas externas se analizan los siguientes aspectos.

- Competencias evaluadas:  
Resolución de problemas y modelación
- Estándares asociados:  
- Interpreto las fracciones en diferentes contextos  
- Justifico regularidades y propiedades de los números  
- Modelo situaciones de dependencia  
- Resuelvo y formulo problemas a partir de un conjunto de datos
- Pensamientos matemáticos evaluados:  
Pensamiento numérico y sistemas numéricos  
Pensamiento aleatorio y sistemas de datos
- Estructura que se implementa en las pruebas Evaluar para Avanzar:  
Evaluación por competencias  
↳ Contexto  
↳ Enunciado  
↳ Pregunta  
↳ Opciones de respuesta

Documento de apoyo 2: Plan de área de matemáticas (malla curricular)

Lista de verificación

Componente	Si lo tiene	No lo tiene
Estándares Básicos de Competencias distribuidos por periodos académicos	Algunos	
Contiene los procesos generales de matemáticas (específicamente la modelación)		X
Derechos Básicos de Aprendizaje articulados con las competencias de matemáticas	X	
Relación entre los referentes calidad y los indicadores de desempeño	X	
Relación entre los referentes de calidad y los ejes temáticos	X	

Documento de apoyo 3: Planeador de clase

Componente	Si lo tiene	No lo tiene
Estrategias pedagógicas	X	
Usa Ambientes Virtuales de Aprendizaje		X
Incluye la modelación matemática como competencia principal		X
Articula los referentes de calidad	X	
Tiene en cuenta la evaluación formativa	X	
Propone ejercicios aplicando los procesos generales (competencias del área)	X	
Evaluación por competencias	X	
Utiliza dispositivos tecnológicos		X

**Apéndice B.** Entrevista con el grupo focal.

Enlace de la entrevista

[:https://drive.google.com/file/d/18b9ELRwGruaGvODs78tXwvxvSmp3GEqh/view?usp=share\\_link](https://drive.google.com/file/d/18b9ELRwGruaGvODs78tXwvxvSmp3GEqh/view?usp=share_link)

**Apéndice C.** Aplicación de la evaluación por competencias virtual y en físico.





**Apéndice E.** Modelación matemática y resolución de problemas con aplicaciones online.



**Apéndice F.** Resultados de ejercicios de resolución de problemas aplicando la modelación matemática.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA JUVENIL NUEVO FUTURO  
SITUACIONES PROBLEMAS (MODELACIÓN MATEMÁTICA)

Estudiante: Salomé GIL CASTILLO Grado: 3-2

Resuelve los siguientes problemas matemáticos y realice su procedimiento para hallar el resultado:

1. En una granja avícola se producen 12384 pollitos, los mismos que serán transportados en cajas con ventilación en las que caben 96 pollitos. ¿Cuántas cajas se necesitan para transportar a todos los pollitos?  
A. 128    B. 130     C. 129    D. 100
2. Andrés tiene 600 canicas y como se va a ir a vivir a Guadalajara se las va a regalar a sus 12 amigos en partes iguales. ¿Cuántas canicas le dará a cada amigo?  
 A. 50  
B. 60  
C. 70  
D. 12
3. ¿Cuál es la cantidad de losetas que caben en un piso que tiene 5 losetas de largo por 4 losetas de ancho?  
 A. 20  
B. 25  
C. 30  
D. 35
4. Camelia compró un portátil, y cada mes debe pagar \$25.000. ¿Cuánto habrá pagado a cabo de 13 meses?  
A. \$300.000  
B. \$350.000  
 C. \$325.000  
D. \$375.000
5. Un autobús recorrió su ruta tres veces, pero al iniciar otro viaje tuvo un problema mecánico y sólo alcanzó a cubrir una cuarta parte del recorrido. ¿Qué fracción expresa su recorrido?  
A.  $3 \frac{3}{4}$   
 B.  $3 \frac{1}{4}$   
C.  $2 \frac{2}{4}$   
D.  $3 \frac{4}{4}$
6. Tres hermanos barrieron las dos canchas de baloncesto. Lucía barrió  $\frac{2}{6}$ , Laura barrió  $\frac{5}{6}$  y Daniel  $\frac{1}{6}$  de las canchas ¿Quién barrió más?
7. En el festival de navidad de la escuela, el teatro se fue llenando por partes. Primero llegaron  $\frac{2}{9}$  partes de espectadores, después entraron  $\frac{3}{9}$  y, por último, entraron  $\frac{1}{9}$  partes de espectadores ¿Qué parte del teatro se ocupó?
8. En una prueba de salto de longitud Silvia saltó 1,5 m en su primera oportunidad, 1,75 m en la segunda y 2,3 m en su último salto. Si el record de 3 saltos está en 6,95 m ¿Cuánto le faltó para alcanzarlo?
9. Iván tenía ahorrado 20,80 y Vanessa le pidió 12,320 ¿Cuánto dinero le quedó a Iván?
10. Un paquete contenía  $\frac{5}{7}$  de kilogramo de harina y se utilizaron  $\frac{3}{7}$  de kilogramo para hacer un pastel ¿Cuánta harina quedó en el paquete?



**Apéndice G.** Modelos empleados por los estudiantes para hallar la solución de un problema matemático.

*Solución*

$$\begin{array}{r} 12384 \\ -123 \\ \hline 84 \\ \hline 207 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 262 \\ 1252 \\ 12384 \\ \hline 96 \times \\ 74804 \\ 9149 \\ \hline 165794 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 6 \times 1 = 6 \\ 6 \times 2 = 12 \\ 6 \times 3 = 18 \\ 6 \times 4 = 24 \\ 6 \times 5 = 30 \\ 6 \times 6 = 36 \\ 6 \times 7 = 42 \\ 6 \times 8 = 48 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 9 \times 1 = 9 \\ 9 \times 2 = 18 \\ 9 \times 3 = 27 \\ 9 \times 4 = 36 \\ 9 \times 5 = 45 \\ 9 \times 6 = 54 \\ 9 \times 7 = 63 \\ 9 \times 8 = 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 600 \\ 12 + \\ \hline 612 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 600 \times \\ -12 \\ \hline 1200 \\ \hline 600 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 600 \\ -12 \\ \hline \end{array}$$

167

$$\begin{array}{r} 12384 \overline{) 196} \\ \underline{1} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 25000 \\ + 13 \\ \hline 25013 \end{array}$$

293919

$$\begin{array}{r} 25 \times 13 \\ 265610 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 26 \\ 56 \\ 76 \\ 98 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 29 \\ 39 \\ 19 \\ 81 \end{array}$$

6.98

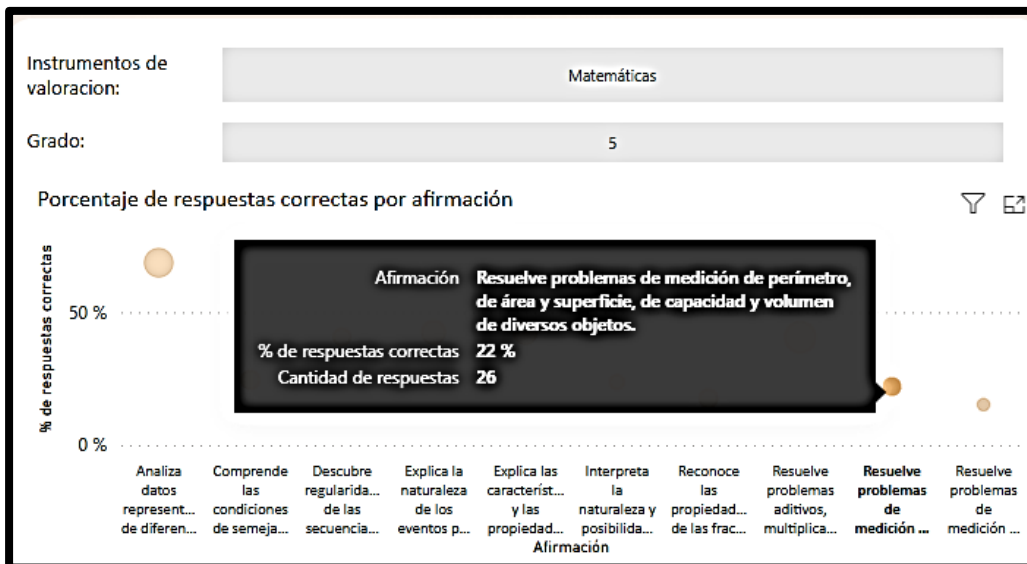
7.87

8. y 200

9.

10.

Apéndice H. Resultados Evaluar para Avanzar 2022.



**Apéndice I. Consentimiento informado para el análisis y recopilación de información.**

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ANÁLISIS Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN			
FECHA:	25 de octubre de 2022		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	Andrés Felipe Correa Quiros		
No. DOCUMENTO:	1039023738		
PROGRAMA:	Maestría en Educación		
NOMBRE DEL PROYECTO:	Ambientes Virtuales de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		
MATERIAL POR REALIZAR:	VIDEO	X	REGISTROS FOTOGRÁFICOS X
ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN:	Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		

Yo Sandra Elisa Arango Haya identificado con cédula de ciudadanía No. 42783838, mayor de edad, rectora de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro notifico que he sido informada acerca de la grabación del video, recopilación de información de los documentos institucionales y de la aplicación de instrumentos a estudiantes del grado 5° para un proyecto de investigación y de registros fotográficos, que se requieren para que el maestrante de la UNAD referenciado, presente las evidencias de su trabajo en la Institución educativa. Por lo anterior,

DOY EL CONSENTIMIENTO  
 NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para a aplicación de los instrumentos del proyecto de investigación del maestrante.

Sandra Elisa Arango Haya cc 42783838  
 FIRMA DE LA RECTORA.

## Apéndice J. Consentimiento informado para los padres de familia.

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ANÁLISIS Y RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

FECHA:	25 de octubre de 2022		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	Andrés Felipe Correa Quiros		
No. DOCUMENTO:	1039023738		
PROGRAMA:	Maestría en Educación		
NOMBRE DEL PROYECTO:	Ambientes Virtuales de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		
MATERIAL POR REALIZAR:	VIDEO	X	REGISTROS FOTOGRAFICOS X
ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN:	Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Maria Salome Alzate Correa
No. DOCUMENTO:	1.018.253.188
EDAD:	11 Años
GRADO:	5°2

Yo Milena Correa Hidalgo identificado con cédula de ciudadanía No. 10.01507342, mayor de edad, madre, (  ) padre, ( ) acudiente o ( ) representante legal del estudiante referenciado, notifico que he sido informado acerca de la grabación del video para un proyecto de investigación y de registros fotográficos, que se requieren para que el maestrante de la UNAD referenciado, presente las evidencias de su trabajo en la Institución educativa. Por lo tanto, después de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a) en la grabación y/o registro fotográfico, entiendo que:

- ✓ La participación de mi hijo(a) en este video y/o registro fotográfico, no tendrá repercusiones en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones.
- ✓ La participación de mi hijo(a) en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- ✓ No habrá ninguna sanción para mi (nuestro) hijo(a) en caso de que no autorizar su participación.
- ✓ De acuerdo con la normatividad sobre protección de datos, la identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de entrega de evidencia del proyecto de investigación.
- ✓ Que el maestrante de la UNAD, la Universidad y la Institución Educativa garantizan la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de estas, durante y posteriormente a la entrega de las evidencias del proyecto de investigación teniendo en cuenta la normatividad vigente sobre protección de datos, y de forma consciente y voluntaria,

Yo DOY EL CONSENTIMIENTO  
 NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video y/o registros fotográficos del proyecto de investigación del maestrante.

Milena Correa Hidalgo CC 10.01507342  
 FIRMA MADRE/PADRE - ACUDIENTE O REP. LEGAL

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ANÁLISIS Y RECOPIACIÓN  
DE INFORMACIÓN PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

FECHA:	25 de octubre de 2022		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	Andrés Felipe Correa Quiros		
No. DOCUMENTO:	1039023738		
PROGRAMA:	Maestría en Educación		
NOMBRE DEL PROYECTO:	Ambientes Virtuales de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		
MATERIAL POR REALIZAR:	VIDEO	X	REGISTROS FOTOGRAFICOS X
ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN:	Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Mathias Ruiz Pulgarin
No. DOCUMENTO:	1033191661
EDAD:	10 años
GRADO:	5° 2.

Yo, Diego Alejandro Ruiz Posada identificado con cédula de ciudadanía No. 1037583118, mayor de edad, madre, ( ) padre, (X) acudiente o ( ) representante legal del estudiante referenciado, notifico que he sido informado acerca de la grabación del video para un proyecto de investigación y de registros fotográficos, que se requieren para que el maestrante de la UNAD referenciado, presente las evidencias de su trabajo en la Institución educativa. Por lo tanto, después de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a) en la grabación y/o registro fotográfico, entiendo que:

- ✓ La participación de mi hijo(a) en este video y/o registro fotográfico, no tendrá repercusiones en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones.
- ✓ La participación de mi hijo(a) en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- ✓ No habrá ninguna sanción para mi (nuestro) hijo(a) en caso de que no autorizar su participación.
- ✓ De acuerdo con la normatividad sobre protección de datos, la identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de entrega de evidencia del proyecto de investigación.
- ✓ Que el maestrante de la UNAD, la Universidad y la Institución Educativa garantizan la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de estas, durante y posteriormente a la entrega de las evidencias del proyecto de investigación teniendo en cuenta la normatividad vigente sobre protección de datos, y de forma consciente y voluntaria,

DOY EL CONSENTIMIENTO  
 NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video y/o registros fotográficos del proyecto de investigación del maestrante.

Diego Ruiz Posada CC 1037583118  
 FIRMA MADRE/PADRE - ACUDIENTE O REP. LEGAL

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ANÁLISIS Y RECOPIACIÓN  
DE INFORMACIÓN PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

FECHA:	25 de octubre de 2022		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	Andrés Felipe Correa Quiros		
No. DOCUMENTO:	1039023738		
PROGRAMA:	Maestría en Educación		
NOMBRE DEL PROYECTO:	Ambientes Virtuales de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		
MATERIAL POR REALIZAR:	VIDEO	X	REGISTROS FOTOGRAFICOS X
ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN:	Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Cley Tomas Paro Orrego		
No. DOCUMENTO:	1022454037		
EDAD:	10		
GRADO:	5°2		

Yo Veronica Andrea Orrego tuberquia identificado con cédula de ciudadanía No. 1035282510, mayor de edad, madre, (X) padre, ( ) acudiente o (X) representante legal del estudiante referenciado, notifico que he sido informado acerca de la grabación del video para un proyecto de investigación y de registros fotográficos, que se requieren para que el maestrante de la UNAD referenciado, presente las evidencias de su trabajo en la Institución educativa. Por lo tanto, después de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a) en la grabación y/o registro fotográfico, entiendo que:

- ✓ La participación de mi hijo(a) en este video y/o registro fotográfico, no tendrá repercusiones en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones.
- ✓ La participación de mi hijo(a) en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- ✓ No habrá ninguna sanción para mí (nuestro) hijo(a) en caso de que no autorizar su participación.
- ✓ De acuerdo con la normatividad sobre protección de datos, la identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de entrega de evidencia del proyecto de investigación.
- ✓ Que el maestrante de la UNAD, la Universidad y la Institución Educativa garantizan la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de estas, durante y posteriormente a la entrega de las evidencias del proyecto de investigación teniendo en cuenta la normatividad vigente sobre protección de datos, y de forma consciente y voluntaria,

DOY EL CONSENTIMIENTO  
 NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video y/o registros fotográficos del proyecto de investigación del maestrante.

Veronica Orrego cc 1035282510  
 FIRMA MADRE/PADRE - ACUDIENTE O REP. LEGAL

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ANÁLISIS Y RECOPIACIÓN  
DE INFORMACIÓN PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

FECHA:	25 de octubre de 2022		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	Andrés Felipe Correa Quiros		
No. DOCUMENTO:	1039023738		
PROGRAMA:	Maestría en Educación		
NOMBRE DEL PROYECTO:	Ambientes Virtuales de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		
MATERIAL POR REALIZAR:	VIDEO	X	REGISTROS FOTOGRAFICOS X
ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN:	Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Maria Camila Alvarez Badillo
No. DOCUMENTO:	1020460293
EDAD:	10 años
GRADO:	5°2

Yo Karen Yuliett Badillo identificado con cédula de ciudadanía No. 1128456140, mayor de edad, madre, (X) padre, ( ) acudiente o ( ) representante legal del estudiante referenciado, notifico que he sido informado acerca de la grabación del video para un proyecto de investigación y de registros fotográficos, que se requieren para que el maestrante de la UNAD referenciado, presente las evidencias de su trabajo en la Institución educativa. Por lo tanto, después de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a) en la grabación y/o registro fotográfico, entiendo que:

- ✓ La participación de mi hijo(a) en este video y/o registro fotográfico, no tendrá repercusiones en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones.
- ✓ La participación de mi hijo(a) en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- ✓ No habrá ninguna sanción para mi (nuestro) hijo(a) en caso de que no autorizar su participación.
- ✓ De acuerdo con la normatividad sobre protección de datos, la identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de entrega de evidencia del proyecto de investigación.
- ✓ Que el maestrante de la UNAD, la Universidad y la Institución Educativa garantizan la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de estas, durante y posteriormente a la entrega de las evidencias del proyecto de investigación teniendo en cuenta la normatividad vigente sobre protección de datos, y de forma consciente y voluntaria,

DOY EL CONSENTIMIENTO  
 NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video y/o registros fotográficos del proyecto de investigación del maestrante.

Karen B CC 1128456140  
 FIRMA MADRE/PADRE - ACUDIENTE O REP. LEGAL

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ANÁLISIS Y RECOPIACIÓN  
DE INFORMACIÓN PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

FECHA:	25 de octubre de 2022		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	Andrés Felipe Correa Quiros		
No. DOCUMENTO:	1039023738		
PROGRAMA:	Maestría en Educación		
NOMBRE DEL PROYECTO:	Ambientes Virtuales de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		
MATERIAL POR REALIZAR:	VIDEO	X	REGISTROS FOTOGRAFICOS X
ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN:	Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Celeste Morillo Tangaripa
No. DOCUMENTO:	1048254235
EDAD:	10 Años
GRADO:	5° 2

Yo Jane Tangaripa Arias identificado con cédula de ciudadanía No. 31295558, mayor de edad, madre, (x) padre, ( ) acudiente o ( ) representante legal del estudiante referenciado, notifico que he sido informado acerca de la grabación del video para un proyecto de investigación y de registros fotográficos, que se requieren para que el maestrante de la UNAD referenciado, presente las evidencias de su trabajo en la Institución educativa. Por lo tanto, después de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a) en la grabación y/o registro fotográfico, entiendo que:

- ✓ La participación de mi hijo(a) en este video y/o registro fotográfico, no tendrá repercusiones en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones.
  - ✓ La participación de mi hijo(a) en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- 
- ✓ No habrá ninguna sanción para mi (nuestro) hijo(a) en caso de que no autorizar su participación.
  - ✓ De acuerdo con la normatividad sobre protección de datos, la identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de entrega de evidencia del proyecto de investigación.
  - ✓ Que el maestrante de la UNAD, la Universidad y la Institución Educativa garantizan la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de estas, durante y posteriormente a la entrega de las evidencias del proyecto de investigación teniendo en cuenta la normatividad vigente sobre protección de datos, y de forma consciente y voluntaria,

DOY EL CONSENTIMIENTO  
 NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video y/o registros fotográficos del proyecto de investigación del maestrante.

  
 FIRMA MADRE/PADRE - ACUDIENTE O REP. LEGAL CC. 31295558

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ANÁLISIS Y RECOPIACIÓN  
DE INFORMACIÓN PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

FECHA:	25 de octubre de 2022		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	Andrés Felipe Correa Quiros		
No. DOCUMENTO:	1039023738		
PROGRAMA:	Maestría en Educación		
NOMBRE DEL PROYECTO:	Ambientes Virtuales de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		
MATERIAL POR REALIZAR:	VIDEO	X	REGISTROS FOTOGRAFICOS X
ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN:	Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Santael Hernandez		
No. DOCUMENTO:	1018253543		
EDAD:	10		
GRADO:	5° 2		

Yo Wiana Maria Hernandez identificado con cédula de ciudadanía No. 1036614243, mayor de edad, madre, () padre, () acudiente o () representante legal del estudiante referenciado, notifico que he sido informado acerca de la grabación del video para un proyecto de investigación y de registros fotográficos, que se requieren para que el maestrante de la UNAD referenciado, presente las evidencias de su trabajo en la Institución educativa. Por lo tanto, después de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a) en la grabación y/o registro fotográfico, entiendo que:

- ✓ La participación de mi hijo(a) en este video y/o registro fotográfico, no tendrá repercusiones en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones.
- ✓ La participación de mi hijo(a) en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- ✓ No habrá ninguna sanción para mi (nuestro) hijo(a) en caso de que no autorizar su participación.
- ✓ De acuerdo con la normatividad sobre protección de datos, la identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de entrega de evidencia del proyecto de investigación.
- ✓ Que el maestrante de la UNAD, la Universidad y la Institución Educativa garantizan la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de estas, durante y posteriormente a la entrega de las evidencias del proyecto de investigación teniendo en cuenta la normatividad vigente sobre protección de datos, y de forma consciente y voluntaria,

DOY EL CONSENTIMIENTO  
 NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video y/o registros fotográficos del proyecto de investigación del maestrante.

Wiana M. Hernandez CC 1036614243  
 FIRMA MADRE/PADRE - ACUDIENTE O REP. LEGAL

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ANÁLISIS Y RECOPIACIÓN  
DE INFORMACIÓN PARA PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

FECHA:	25 de octubre de 2022		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	Andrés Felipe Correa Quiros		
No. DOCUMENTO:	1039023738		
PROGRAMA:	Maestría en Educación		
NOMBRE DEL PROYECTO:	Ambientes Virtuales de Aprendizaje como estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de la modelación matemática en estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		
MATERIAL POR REALIZAR:	VIDEO	X	REGISTROS FOTOGRAFICOS X
ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN:	Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro del municipio de Medellín		

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Valery Kios Caro
No. DOCUMENTO:	1025896810
EDAD:	11 años
GRADO:	5°2

Yo Kong Carolina Caro Murillo identificado con cédula de ciudadanía No. 1020458933, mayor de edad, madre, (X) padre, ( ) acudiente o ( ) representante legal del estudiante referenciado, notifico que he sido informado acerca de la grabación del video para un proyecto de investigación y de registros fotográficos, que se requieren para que el maestrante de la UNAD referenciado, presente las evidencias de su trabajo en la Institución educativa. Por lo tanto, después de haber sido informado sobre las condiciones de la participación de mi hijo(a) en la grabación y/o registro fotográfico, entiendo que:

- ✓ La participación de mi hijo(a) en este video y/o registro fotográfico, no tendrá repercusiones en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones.
- ✓ La participación de mi hijo(a) en el video y/o registro fotográfico no generará ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por su participación.
- ✓ No habrá ninguna sanción para mi (nuestro) hijo(a) en caso de que no autorizar su participación.
- ✓ De acuerdo con la normatividad sobre protección de datos, la identidad de mi hijo(a) no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos de entrega de evidencia del proyecto de investigación.
- ✓ Que el maestrante de la UNAD, la Universidad y la Institución Educativa garantizan la protección de las imágenes de mi hijo(a) y el uso de estas, durante y posteriormente a la entrega de las evidencias del proyecto de investigación teniendo en cuenta la normatividad vigente sobre protección de datos, y de forma consciente y voluntaria,

DOY EL CONSENTIMIENTO  
 NO DOY EL CONSENTIMIENTO

para la participación de mi (nuestro) hijo (a) en la grabación del video y/o registros fotográficos del proyecto de investigación del maestrante.

Kong Carolina Caro M cc 1020458933  
 FIRMÁ MADRE/PADRE - ACUDIENTE O REP. LEGAL