



UNIVERSIDAD
DE LA COSTA

ESTRATEGIAS BASADAS EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS COMUNICATIVAS MATEMÁTICAS

Equipo de investigación

Esp. Luis Márquez Cabeza

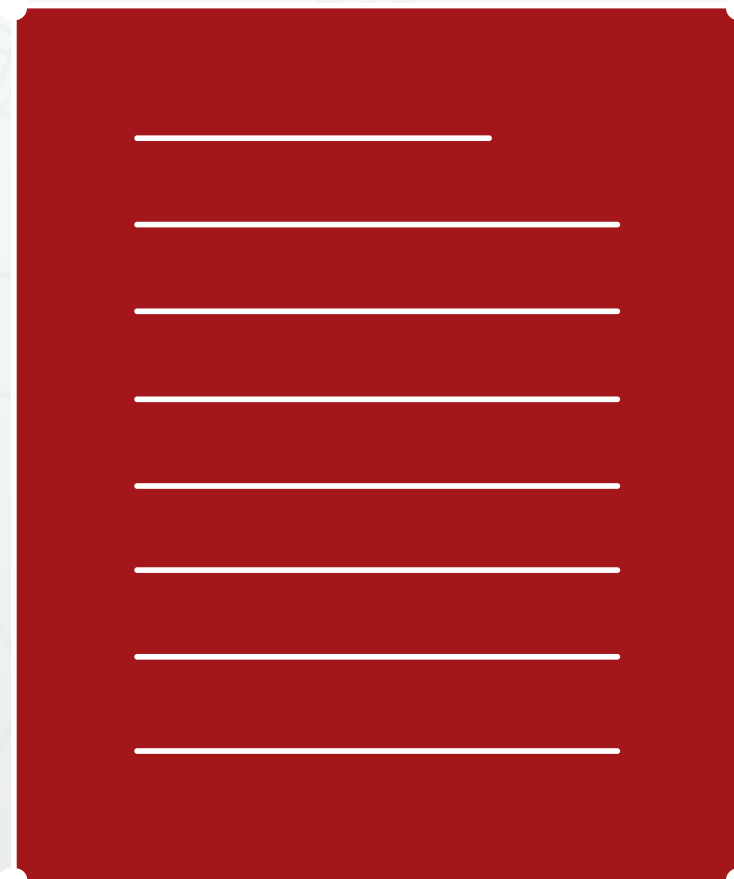
Esp. Ibeth Vega Ruidíaz

Dir. de Investigación

Dra. Alexa Senior Naveda

LÍNEA Y SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
CALIDAD EDUCATIVA | GESTIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA

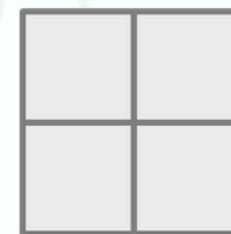
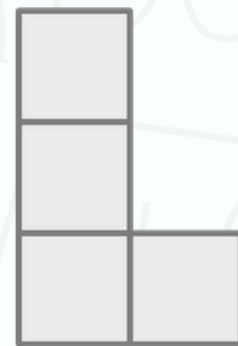
AGENDA DE DISERTACIÓN



- El problema
- Marco Referencial
- Sistema Metodológico
- Análisis de la Información
- Propuesta
- Conclusiones y Recomendaciones

Accesibilidad y relevancia

Dificulta la implementación efectiva

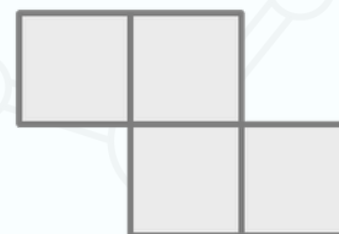


Uso superficial de la IA

No fomenta el diálogo auténtico

Ansiedad matemática

Inhíbe la participación activa

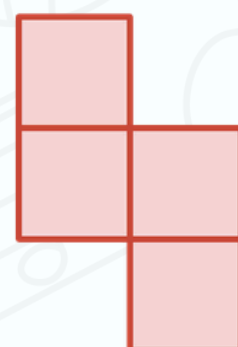


Presión curricular

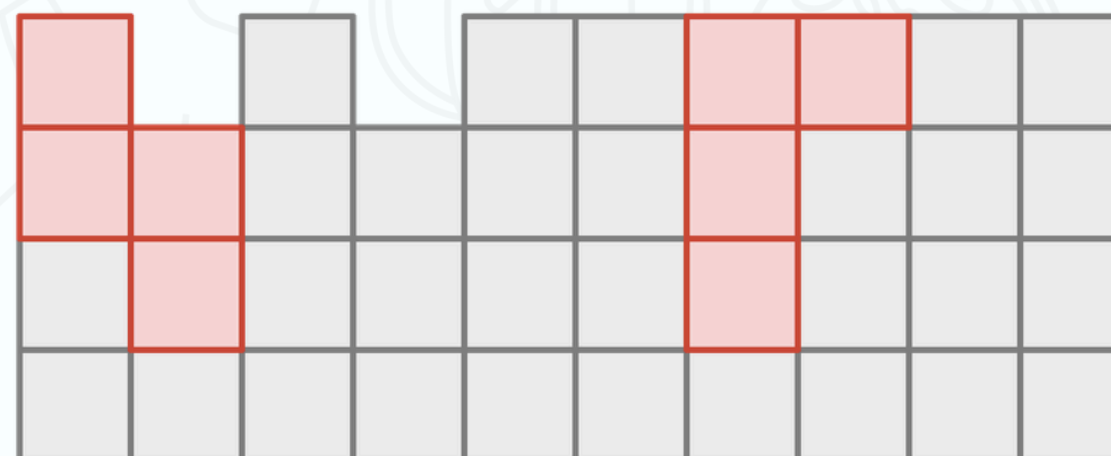
Limita la exploración profunda

Enseñanza tradicionalista

Fomenta la memorización mecánica



Situación Objeto de Estudio



Mapa del problema



ESTRATEGIAS BASADAS EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS COMUNICATIVAS MATEMÁTICAS



Formulación del problema

¿De qué manera la inteligencia artificial puede potenciar el desarrollo de las competencias comunicativas matemáticas en estudiantes de Básica Secundaria?

- ¿Cuáles son las competencias matemáticas clave que se ven potenciadas por el uso de las TIC en la resolución de problemas?
- ¿Cómo se desarrollan actualmente los procesos de comunicación matemática, razonamiento, procesamiento y modelación en la resolución de problemas en la institución?
- ¿Qué técnicas cualitativas son más adecuadas para investigar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la institución?
- ¿Qué tipo de actividades mediadas por las TIC tienen un mayor impacto en los resultados escolares?



Objetivos

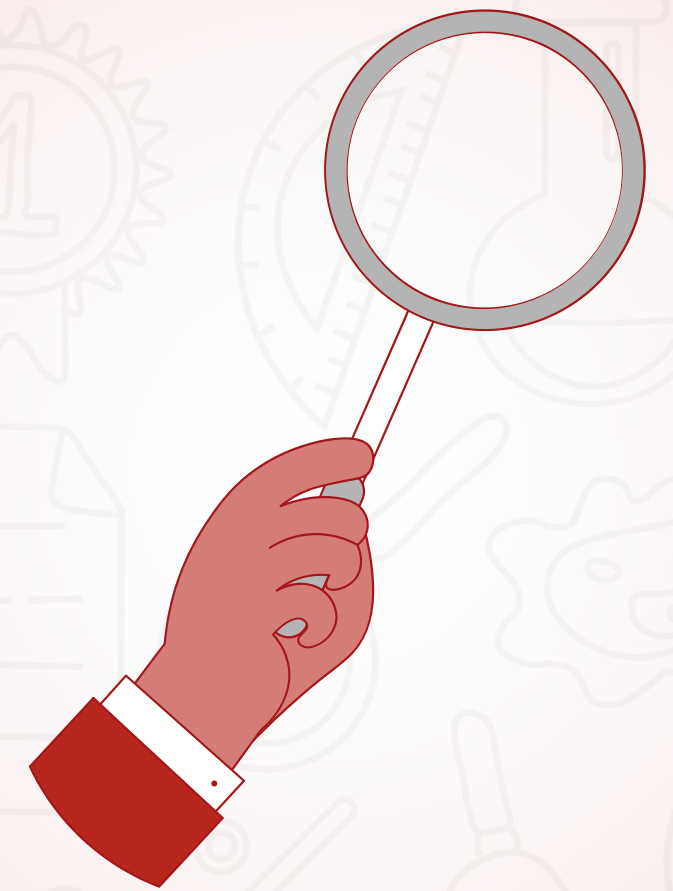
➔ Diseñar estrategias basadas en la inteligencia artificial para el desarrollo de las competencias comunicativas matemáticas de estudiantes de nivel educativo básica secundaria.

Definir las competencias que hacen posible la mejora de resolución de problemas matemáticos en procesos mediados por las IA.

Caracterizar los macroprocesos y procesos del área, destacando la comunicación matemática, el razonamiento, el procesamiento y la modelación, como fundamentos en la resolución de problemas.

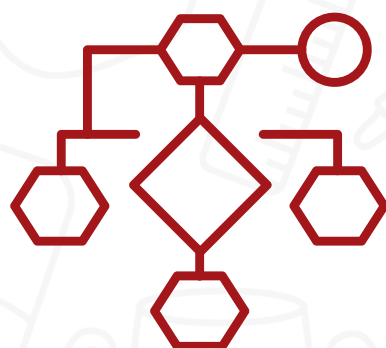
Describir una metodología pedagógica para el diseño de estrategias medidas por la IA que fortalezca la competencia comunicativa matemática.

Fundamentar la pertinencia de las actividades mediadas por la IA como recurso pedagógico que favorezca los resultados escolares en el área de matemáticas.



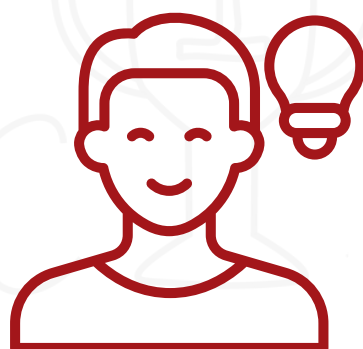


La IA no es solo tecnología, es un puente hacia un discurso matemático profundo y humano.



Superar la mecanización tradicional de algoritmos.

Transición del simple cálculo procedimental hacia un desarrollo integral del discurso y razonamiento matemático.



El docente como líder de intervenciones creativas.

La IA actúa como un asistente que optimiza tareas rutinarias, permitiendo al educador enfocarse en procesos pedagógicos profundos.



Personalización y retroalimentación inmediata en aula.

Los sistemas de IA diagnostican dificultades específicas y proponen rutas de mejora adaptadas a cada ritmo de aprendizaje.



Ciudadanía crítica para la era del dato.

Fortalece la capacidad de interpretar y cuestionar información cuantitativa en una sociedad propensa a la desinformación.

Delimitación

Física | Geográfica

Institución Educativa
Distrital Jorge Nicolás
Abello

Barranquilla, Colombia.

Poblacional

6°
Básica Secundaria.
Docentes, padres de
familia y directivos.

Temporal

Agosto 2024 - Junio 2025

Temática

Dos variables:

- Inteligencia Artificial
- Competencias Comunicativas Matemáticas

Constructivismo y Dimensiones
Didáctica y Disciplinar



Sistema Teórico



Antecedentes Internacionales

Intelligent educational technologies in individual learning: a systematic literature review | *Kerimbayev et al. (2025)*

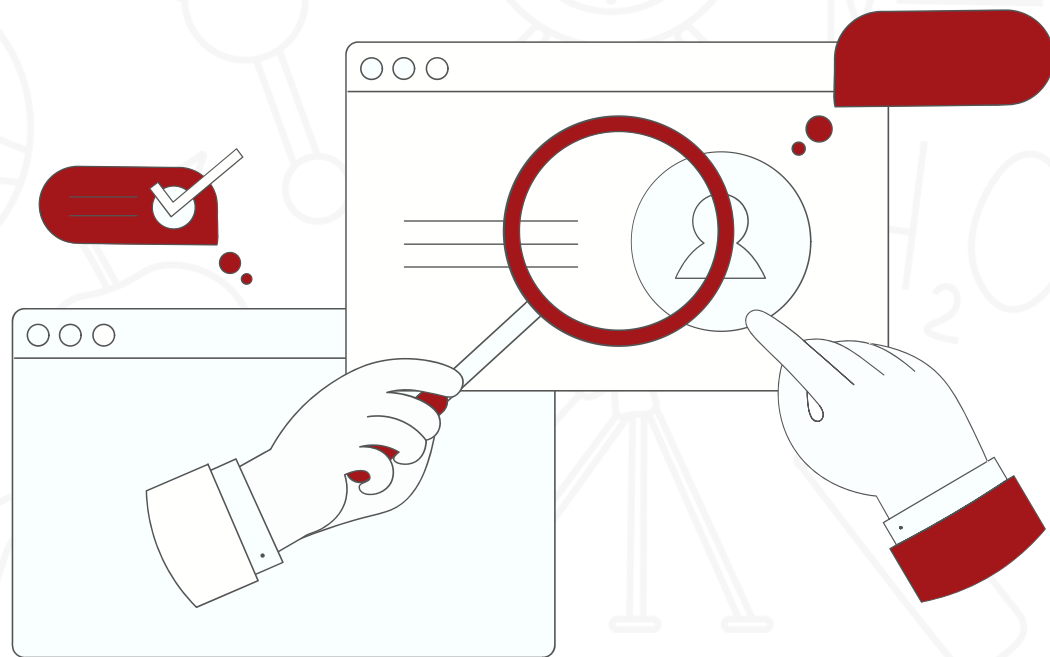
Se basan en modelos que integran la inteligencia artificial para crear entornos educativos personalizados y basados en la participación activa del alumno.

Pragmatic AI in education and its role in mathematics learning and teaching | *Gabriel et al. (2025)*

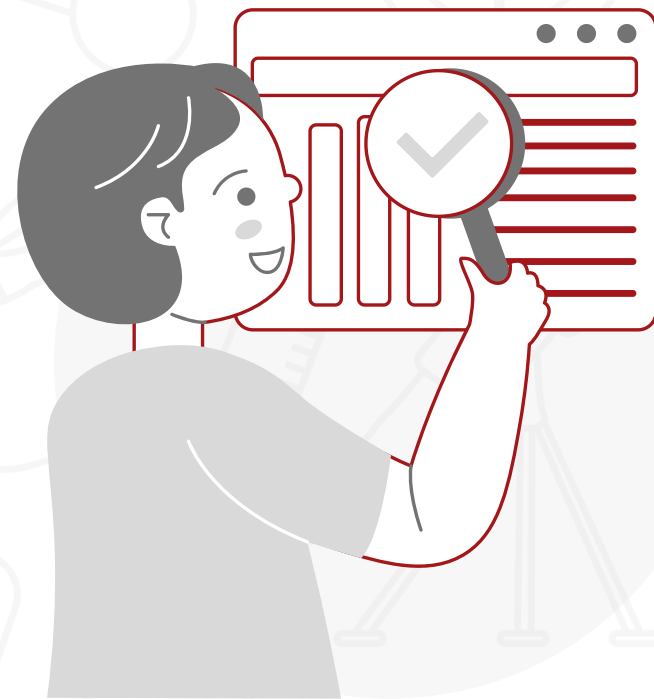
Enfoque de investigación estructurado que combina estudios de casos para analizar cómo las interacciones humano-ordenador afectan a diferentes contextos socioeconómicos y culturales.

Artificial Intelligence Integration in Mathematics Education: A SWOT-BWM Analysis | *Şahin and Tekel (2025)*

Los resultados mostraron que las mayores fortalezas de la IA en este contexto son la provisión de experiencias de aprendizaje interactivas y personalizadas, que facilitan tanto el rendimiento matemático como las habilidades comunicativas de los estudiantes.



Antecedentes Nacionales



Desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria para la promoción del pensamiento crítico

Salavarría Márceles (2024) nos demuestra que existe una abundancia de investigaciones que resaltan la relevancia del desarrollo de competencias matemáticas para potenciar el pensamiento crítico.

Sentido y significado del lenguaje matemático en el aprendizaje del área de matemáticas en el nivel de educación media | *Moreno Paternina (2024)*

La comprensión del lenguaje matemático permite que los estudiantes asimilen mejor la estructura, simbología y conceptos del área.

Las TIC como mediadoras Didácticas en los Procesos de Aprendizaje del área de Matemáticas | *Bueno-Díaz (2022)*

La familiarización con las matemáticas a través de experiencias lúdicas y significativas mediante las TIC genera en los estudiantes un aprendizaje integral.



Antecedentes Locales



Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico mediante problemas de matemáticas aplicadas | *Angulo et al. (2025)*

Esta práctica incrementa la motivación y el compromiso del alumnado, al mostrar la relevancia práctica de los contenidos y aprendizajes trabajados.

Estrategia TIC, para la resolución de problemas hacia el fortalecimiento del pensamiento lógico | *Macías (2022)*

Si bien los estudiantes manifestaron un crecimiento notable en el uso y apreciación de las TIC como apoyo para el razonamiento matemático, persisten dificultades en la comprensión cabal de los enunciados.

Estrategias educativas digitales y su incidencia en la resolución de problemas matemáticos | *Perea & Vergara (2023)*

Se fundamenta teóricamente en la teoría constructivista de Jean Piaget, que enfatiza la construcción activa del conocimiento a partir de la interacción del sujeto con su entorno.

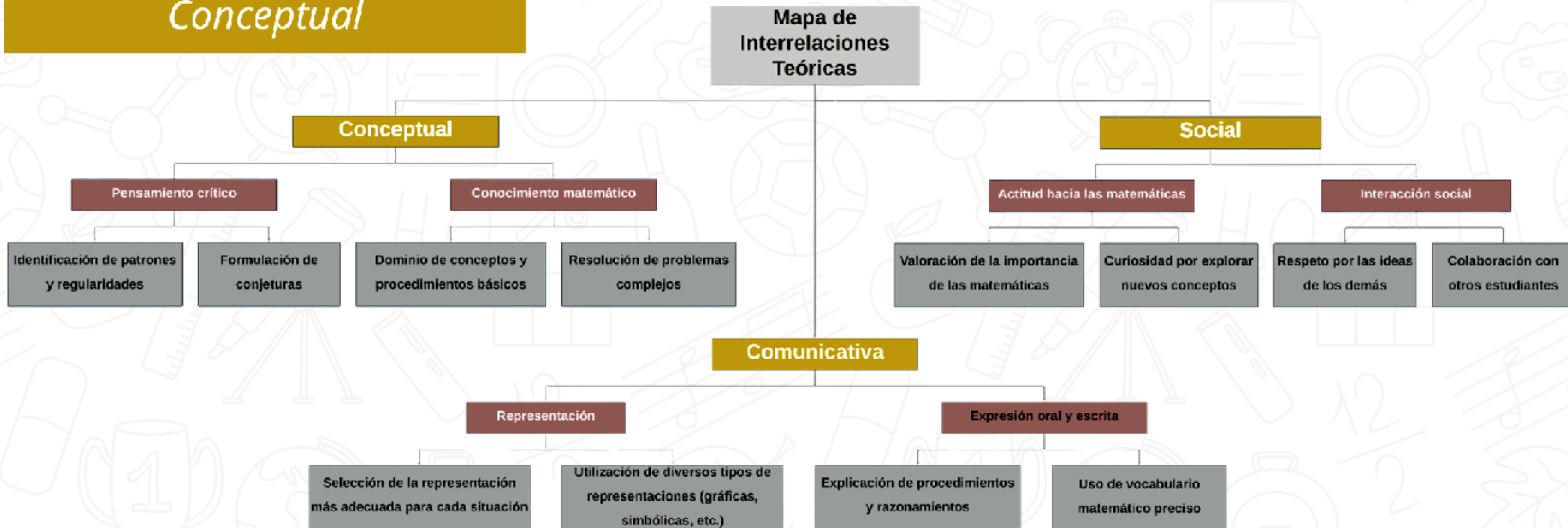
Matriz de Operacionalización de las Variables

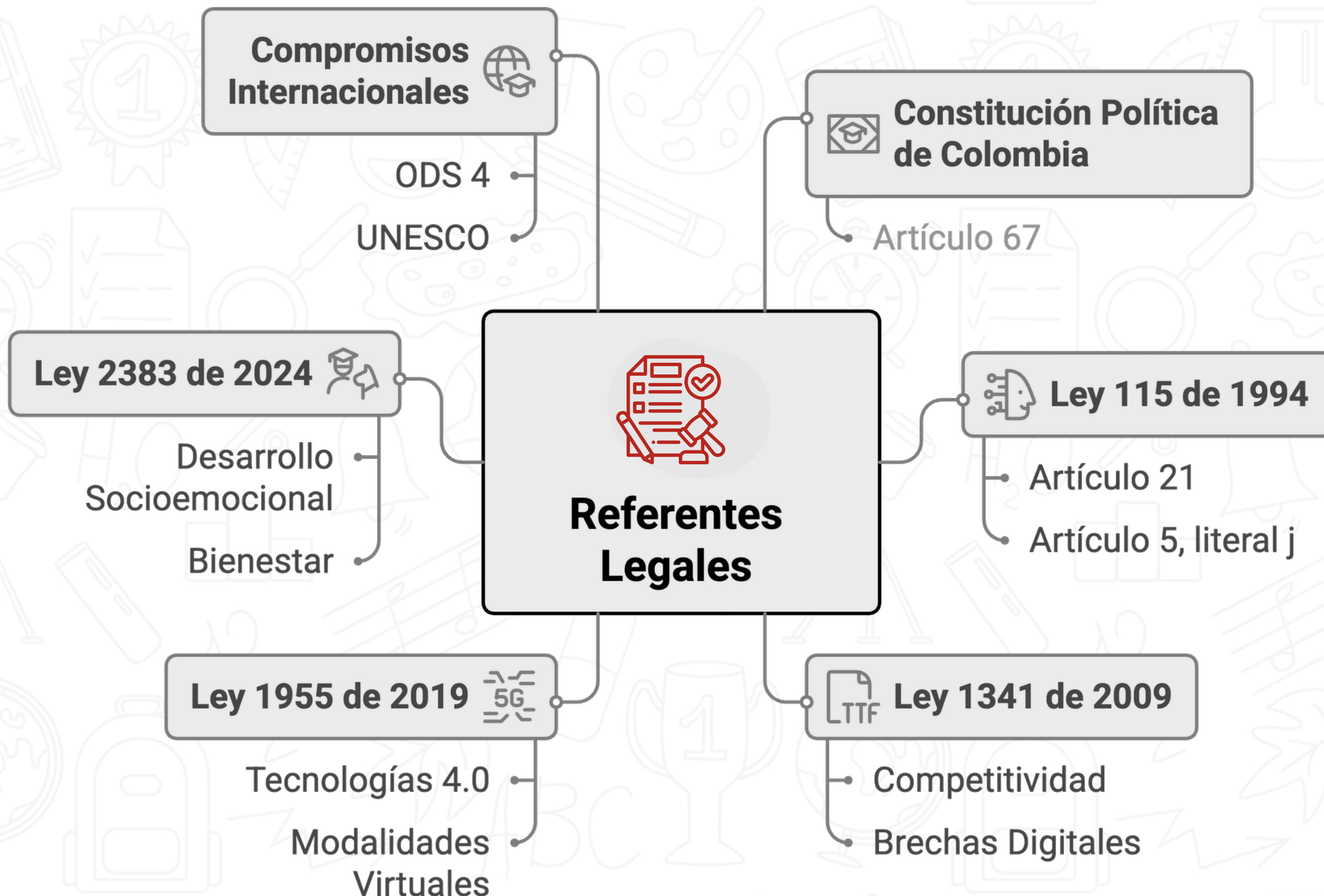
Supuesto de investigación	Variable de investigación	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Las herramientas de inteligencia artificial pueden incorporar una retroalimentación más personalizada y efectiva que los métodos tradicionales de enseñanza, lo que a su vez, favorece el desarrollo de las competencias comunicativas matemáticas	Diseño de estrategias basadas en I.A.	Definición y creación de actividades impulsoras de nuevas modalidades de enseñanza- aprendizaje a través de la implementación de técnicas y estrategias innovadoras mediadas por I.A.	Tecnológica	- Tiempo de explotación. - Número de respuestas correctas en tareas de identificación
			Personalización	- Suministro de respuestas significativas en tiempo real.
	Competencia Comunicativa matemática	De acuerdo a Vargas (2013) se define como la capacidad social comunicativa de enseñar matemática, la cual se desarrolla cuando el profesor reflexiona acerca de la importancia de la comunicación para enseñar a un grupo de alumnos interesados en aprender matemática	Didáctica	- Número de intervenciones - Uso de lenguaje matemático específico - Claridad en las explicaciones.
			Disciplinar	- Puntaje en problemas de resolución de problemas - Ejercicios de conceptos.

Teorías de entrada (Identificación, escuelas/teóricos representativos, tesis sostenida, disciplinas interactuantes) Identifique por lo menos cuatro teorías de entrada	Categorías teóricas asociadas o emergentes (Definición nominal /conceptual)	Dimensiones de análisis por cada categoría	Subcategorías teóricas asociadas a cada categoría implicada (identifique por lo menos 8 subcategorías por cada categoría)	Unidades teóricas asociadas a cada subcategoría (Identifique por lo menos dos unidades teóricas para cada subcategoría)
<p>Teoría de Constructivismo (Piaget, 1956) El aprendizaje se concibe como un proceso activo en el que los estudiantes construyen su propio conocimiento a partir de la interacción con su entorno. Las plataformas de aprendizaje adaptativo basadas en IA facilitan este proceso al ajustar el contenido y las actividades según el nivel de comprensión del alumno, promoviendo aprendizajes significativos.</p> <p>Teoría Sociocultural (Vygotsky, 1934) Resalta la importancia de la interacción social y el lenguaje, introduciendo el concepto de "zona de desarrollo próximo". En este caso, la IA, a través de tutores inteligentes y sistemas adaptativos, puede guiar al estudiante y convertirse en una herramienta mediadora mediante interacciones significativas, retirando progresivamente el apoyo conforme aumenta su competencia, especialmente en áreas como las matemáticas.</p> <p>Teoría del Andamiaje (Bruner, 1978) El aprendizaje se facilita cuando el apoyo se ajusta al nivel de competencia del estudiante y, se retira gradualmente a medida que este adquiere autonomía, en este caso, los algoritmos de ML, pueden funcionar como "andamios digitales" analizando el estado de conocimiento del alumno y ofreciendo apoyo intervenciones personalizadas que favorecen la</p>	<p>Diseño de estrategias basadas en I.A.</p>	<p>Tecnológica</p>	<p>Herramientas de IA</p> <p>Procesamiento del lenguaje natural</p> <p>Herramientas digitales</p> <p>Pensamiento computacional</p> <p>Aprendizaje automático</p>	<p>Tutores inteligentes, chatbots, plataformas de aprendizaje en línea, realidad virtual.</p> <p>Comprensión y generación de lenguaje matemático, análisis</p> <p>Uso de software matemático, calculadoras gráficas.</p> <p>Algoritmos, programación, pensamiento abstracto.</p> <p>Algoritmos de aprendizaje para mejorar el aprendizaje de los sistemas de IA.</p>
		<p>Personalización</p>	<p>Interacción en tiempo real</p>	<p>El estudiante recibe retroalimentación automática que le permite mejorar sus respuestas.</p>
		<p>Didáctica</p>	<p>Resolución de problemas</p>	<p>Modelización matemática, razonamiento lógico, creatividad.</p>
			<p>Comunicación</p>	<p>Expresión oral y escrita, representación gráfica, argumentación.</p>
			<p>Expresión oral</p>	<p>Explicaciones claras, uso de vocabulario específico, escucha activa.</p>
			<p>Expresión escrita</p>	<p>Redacción de textos matemáticos, uso de símbolos y notaciones.</p>
<p>Disciplinar</p>	<p>Lenguaje matemático</p>	<p>Vocabulario específico, símbolos, representaciones gráficas.</p>		
	<p>Argumentación</p>	<p>Justificación de respuestas, construcción de argumentos lógicos.</p>		

Mapa de Interrelaciones Teóricas

Comunicativa - Social - Conceptual







Sistema Metodológico

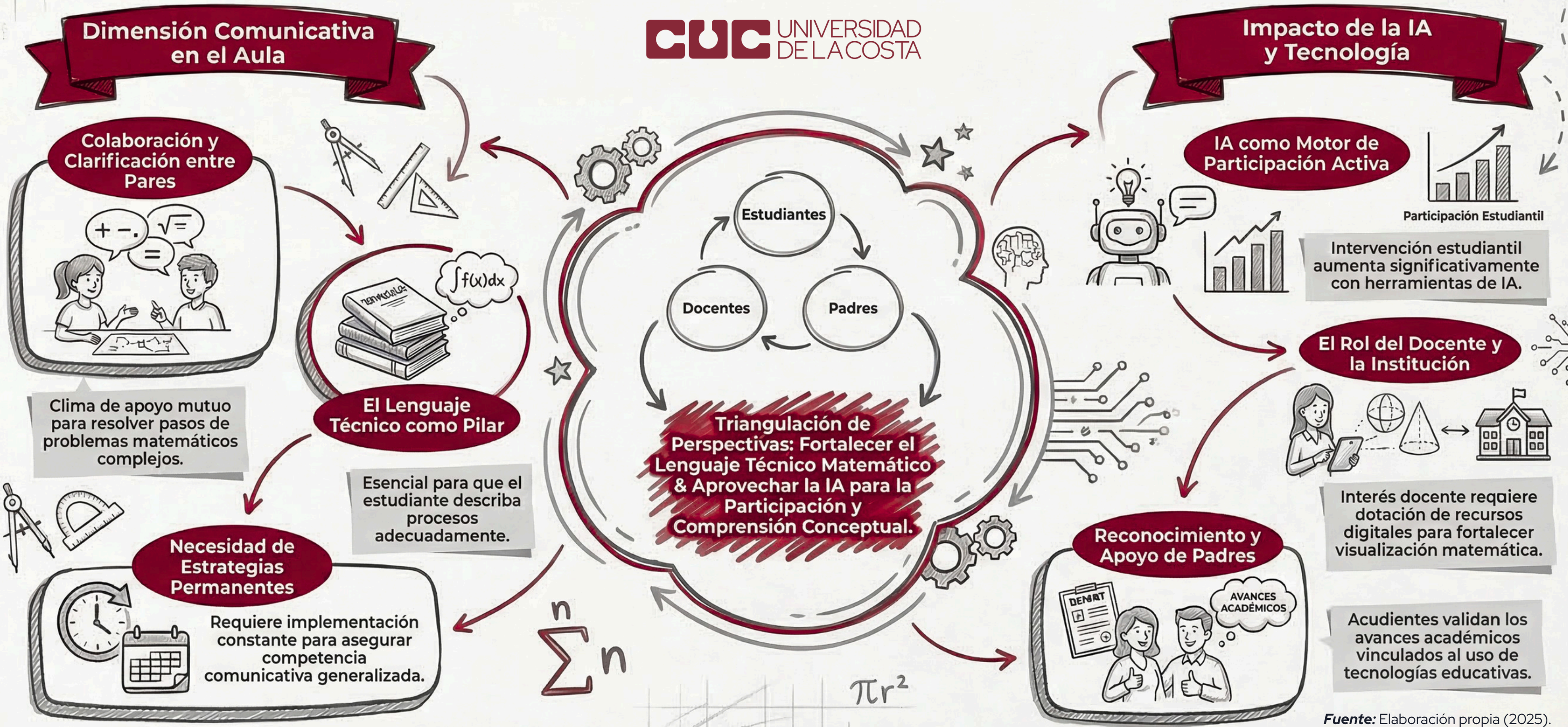


Discusión de Resultados



Comunicación Matemática e IA: Hallazgos Clave para la Innovación Educativa

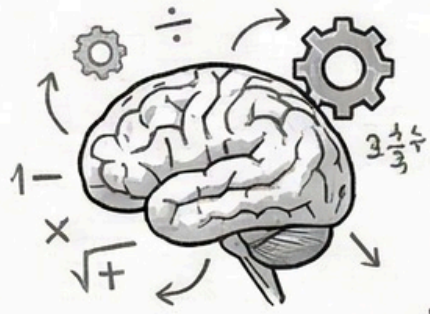
CUC UNIVERSIDAD DE LA COSTA



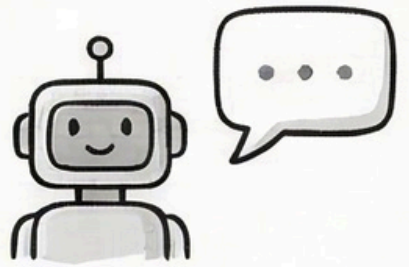


Propuesta

“Comunicándonos matemáticamente
por medio de la inteligencia artificial”



“Comunicándonos matemáticamente por medio de la inteligencia artificial”



Esta propuesta surge de la necesidad de integrar la Inteligencia Artificial (IA) en la educación para fortalecer las competencias comunicativas matemáticas. El proyecto utiliza plataformas virtuales y actividades interactivas para que los estudiantes pasen de la resolución mecánica a la explicación crítica, la visualización abstracta y el diálogo constructivo de conceptos matemáticos.

Fundamentos de la Propuesta Interactiva

Impacto en el Desarrollo Cognitivo

Integración Estratégica de la IA

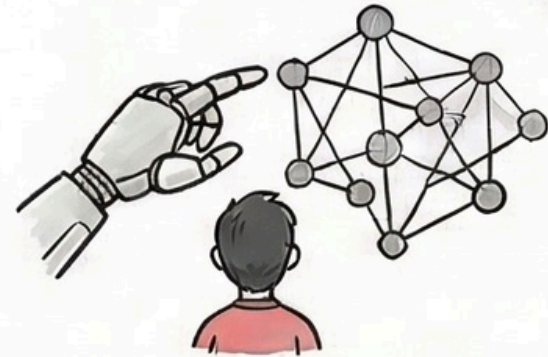
Uso de plataformas virtuales para diseñar actividades que consolidan la confianza en la comunicación matemática.

CONFIANZA



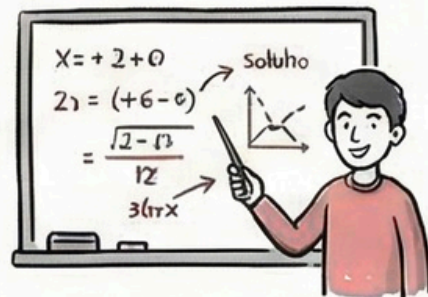
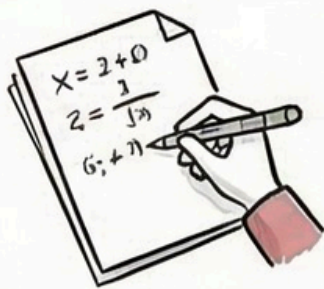
Herramientas Adaptativas

La IA actúa como un elemento orientador que facilita la comprensión de conceptos complejos y abstractos.



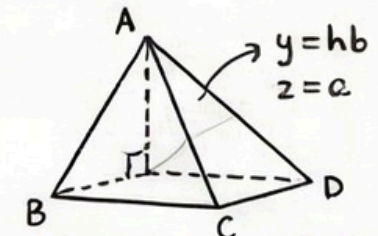
De la Resolución a la Explicación

Los estudiantes adquieren destrezas para crear y explicar detalladamente problemas algebraicos y matemáticos.



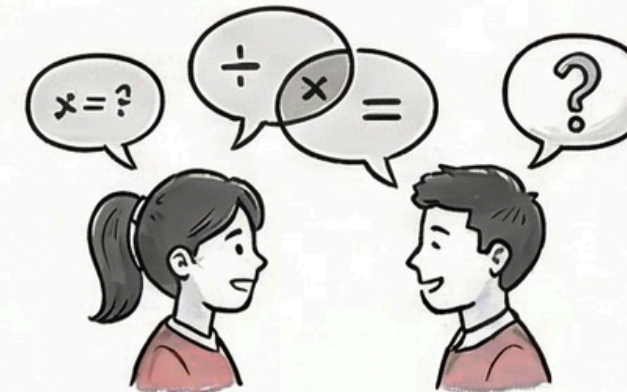
Visualización y Lenguaje Matemático

Facilita el acercamiento al significado conceptual mediante representaciones gráficas y visualización de abstracciones.



Diálogo de Aprendizaje y Reflexión

Estimula el intercambio de experiencias y la reflexión crítica entre pares para fortalecer el conocimiento.



Comunicación Efectiva

Los estudiantes desarrollan la capacidad de expresar ideas matemáticas de manera clara, segura y activa.

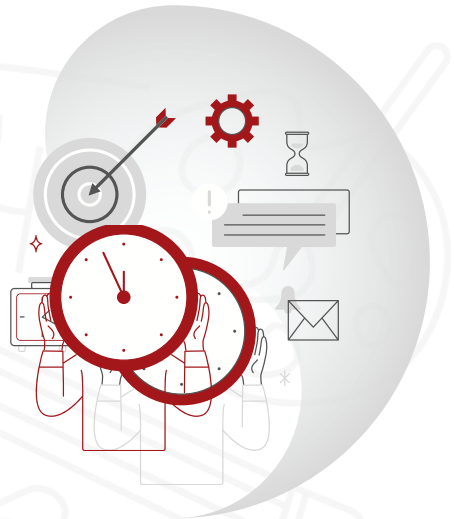


Objetivos

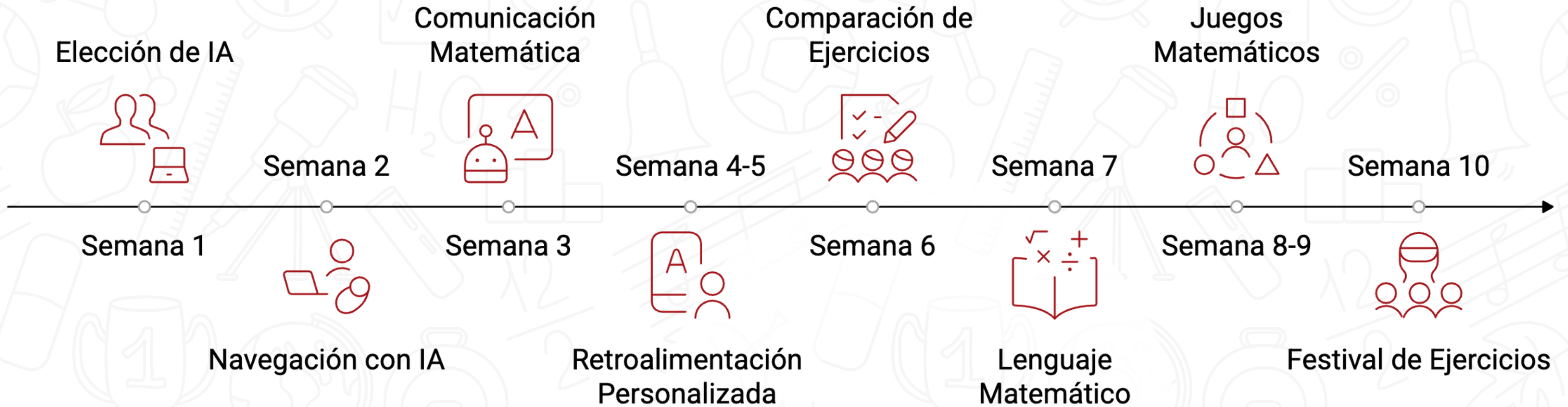
- Promover actividades didácticas para la creación y explicación de problemas matemáticos y algebraicos por medio de la inteligencia artificial.
- Estimular la discusión y la participación concerniente a ejercicios y representaciones graficas que posibilitan un lenguaje matemático.
- Estimular el diálogo de aprendizaje entre los estudiantes con el fin de fortalecer y aumentar el conocimiento.
- Fortalecer la reflexión crítica, para lograr que el estudiante a través del intercambio de conocimientos y experiencias en el desarrollo de ejercicios matemáticos.

- Fortalecer el desarrollo de las competencias comunicativas matemáticas con la implementación de las estrategias pedagógicas comunicándonos matemáticamente por medio de la inteligencia artificial.





Cronograma



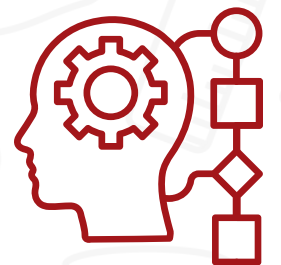
Conclusiones



Se identificaron brechas críticas en la interpretación de símbolos y la argumentación lógica, validando la necesidad de una intervención tecnológica.



Se consolidó una propuesta basada en aprendizaje adaptativo y tutores virtuales que actúan como puentes entre el lenguaje común y el lenguaje formal matemático.



Los resultados finales reflejan un incremento en la precisión del lenguaje técnico y una mayor capacidad crítica para comunicar y sustentar procesos matemáticos.



La ejecución de la propuesta proyecta a la I.A. personalizando el ritmo de aprendizaje y facilitando que el estudiante modele razonamientos de forma más fluida.

Recomendaciones

1

Capacitación Docente

Aumentar la comprensión y familiaridad con la IA

2

Conocimiento Estudiantil

Explorar aplicaciones de IA y sus pros/contras

3

Fortalecer Estrategias

Mejorar la transparencia y seguridad en el uso de la IA

4

Involucrar a la Dirección

Proporcionar recursos tecnológicos para el acceso a la IA

5

Participación de los Padres

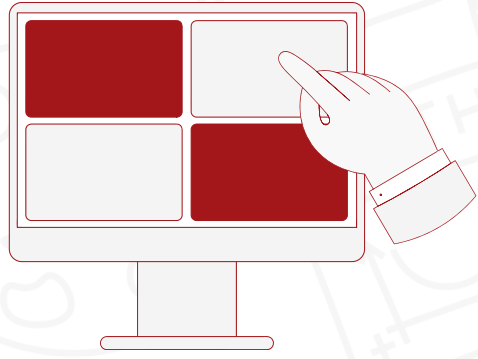
Educar a los padres sobre la IA y su uso

Brecha de Conocimiento en IA

Docentes y estudiantes carecen de habilidades en IA

Integración Exitosa de la IA

Docentes, estudiantes y padres usan la IA de manera efectiva



Referencias

- Naciones Unidas. (2015). Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2023). Technology in education: A tool on whose terms? Global Education Monitoring Report 2023. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- Polya, G. (2014). How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. Princeton University Press.
- Ricardo Fuentes, E. L., Rojas Morales, clara E., & Valdivieso Miranda, M. A. (2023). Metacognición y resolución de problemas matemáticos. Tecné, Episteme y Didaxis: TED, (53), 82–101. <https://doi.org/10.17227/ted.num53-14068>

Y M Á S . . .



Gracias

“Estrategias basadas en la Inteligencia Artificial para el desarrollo de las Competencias Comunicativas Matemáticas”

Equipo de investigación

Esp. **Luis Márquez Cabeza**

Esp. **Ibeth Vega Ruidíaz**

Dir. de Investigación

Dra. **Alexa Senior Naveda**

