

**Indicadores interdisciplinarios para la evaluación de metodologías y contenido curricular  
en la educación de la lógica computacional en niños de 9 a 10 años, mediante el uso de  
herramientas de gestión de TI en el municipio de La Plata H**

Lina María Giraldo Tapiero

Asesor

Mgrt.Roberto Mauricio Cárdenas Cárdenas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD  
Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI  
Maestría en Gestión de Tecnología de Información

2025

---

Mgr.Roberto Mauricio Cárdenas Cárdenas

---

Jurado

---

Jurado

## Resumen

La lógica computacional ha generado en los últimos tiempos un gran impacto en el desarrollo de estas técnicas para el pensamiento crítico, ágil, asertivo en las personas, es por ello que cada día se estudian los contenidos propios para que sean adoptados por las instituciones educativas desde niveles de básica primaria. Países desarrollados han implementado esta disciplina como parte obligatoria en el contenido curricular desde niveles de primera promoviendo conceptos relacionados como la programación, algoritmia, pensamiento computacional impulsando a que los niños y niñas desarrollen habilidades con mayor facilidad entre tanto la resolución de problemas.

Sin embargo, en países como Colombia a pesar de los diversos intentos por promover este tipo de iniciativas en la comunidad educativa no hay completa certeza de que este abordando en los contenidos y metodologías, es por esto que nace la necesidad de realizar una investigación para el diseño de indicadores que permitan evaluar y medir la existencia de este tipo de educación.

Para lograrlo se parte de la revisión sistemática de literatura en donde se enfoca en la búsqueda de métodos, teorías y modelos existentes que ayuden con la creación de indicadores interdisciplinarios para la evaluación de metodologías y contenido curricular en la educación de la lógica computacional. En consecuencia, se desarrollan los indicadores en donde se logran establecer 12 en total divididos en 4 dimensiones. Finalmente, con el objetivo de comprobar la pertinencia se realiza el trabajo de campo en donde se aplican encuestas y hace evaluación por pares expertos específicamente grupo focal.

**Palabras clave:** indicadores educativos, Pensamiento, Método de enseñanza, Sistema educativo.

## Abstract

In recent times, computational logic has generated a great impact on the development of these techniques for critical, agile, assertive thinking in people, which is why the content itself is studied every day so that it can be adopted by educational institutions from primary basic levels. Developed countries have implemented this discipline as a mandatory part of the curricular content from first grade levels, promoting related concepts such as programming, algorithms, and computational thinking, encouraging boys and girls to develop skills more easily, including problem solving.

However, in countries like Colombia, despite the various attempts to promote this type of initiatives in the educational community, there is no complete certainty of what is being addressed in the contents and methodologies, which is why the need to carry out research for the design of indicators that allow evaluating and measuring the existence of this type of education.

To achieve this, a systematic literature review is conducted, focusing on the search for existing methods, theories, and models that aid in the creation of interdisciplinary indicators for evaluating methodologies and curriculum content in computational logic education.

Consequently, the indicators are developed, totaling 12, divided into 4 dimensions. Finally, to verify their relevance, fieldwork is carried out, including surveys and evaluations by expert peers, specifically through focus groups.

**Keywords:** educational indicators, Thinking, Teaching method, Educational system.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	11
Justificación.....	13
Objetivos .....	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos .....	15
Planteamiento del Problema Descripción del Problema.....	16
Marco Referencial .....	21
Marco Contextual .....	21
Contexto .....	21
Ubicación .....	22
Marco Teórico .....	24
Marco Legal.....	27
Marco Conceptual.....	29
Indicador .....	29
Indicadores Interdisciplinarios en Educación .....	30
Lógica Computacional .....	30
Evaluación de Metodologías Educativas .....	34
Diseño y Evaluación del Contenido Curricular.....	34
Herramientas de Gestión de TI en Educación .....	35
Entornos de la Educación Primaria .....	35
Materiales y Métodos Metodología.....	36
Enfoque de la Investigación:.....	37
Diseño de la Investigación: .....	37
Variables o Categorías de Estudio: .....	37
Métodos de Investigación .....	38
Fases de Investigación.....	38
Diseño.....	38
Técnica .....	38
Análisis de Datos .....	39

Muestreo.....	39
Instrumentos de recolección de datos.....	39
Instrumentos de Recolección de datos .....	39
Análisis de Resultados.....	40
Objetivo I: Revisión sistemática Metodología para revisión sistemática .....	40
Método para la revisión sistemática de literatura.....	40
Preguntas orientadoras: .....	41
Criterios de calidad para la revisión sistemática: .....	41
Definición y delimitación de las ecuaciones de búsqueda .....	42
Análisis cuantitativo de documentos .....	43
Análisis de Variables con respecto resultados teóricos.....	46
Teoría de Semiótica.....	46
Teoría pensamiento algebraico Vs Pensamiento Computacional.....	47
La educación STEM y enfoque Multidisciplinario .....	47
Constructivismo y Aprendizaje Activo:.....	48
El modelo adopta el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):.....	48
Modelo de Competencias de Pensamiento Algorítmico: .....	48
Enfoque Participación Activa de los Docentes en el Co-Diseño: .....	48
Variables internas: .....	49
Variables Externas:.....	49
Objetivo II: Propuesta de Indicadores interdisciplinarios para la evaluación de metodologías y contenido curricular en la educación de la lógica computacional en niños de 9 a 10 años, mediante el uso de herramientas de gestión de TI.....	51
Dimensión- Factores externos:.....	51
Objetivo III. Valuación de la pertinencia y calidad de los indicadores a partir de técnicas empleadas y pares expertos.....	74
Determinación de contexto de aplicación de indicadores.....	74
Análisis de Datos y resultados .....	77
Técnica Pares expertos.....	93
Conclusiones.....	97
Referencias Bibliográfica.....	99

**Lista de Tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Ecuaciones de Búsqueda</i> .....	42
<b>Tabla 2</b> <i>Indicador FIE-01</i> .....	52
<b>Tabla 3</b> <i>AM-LC02</i> .....	54
<b>Tabla 4</b> <i>Indicador ATHE 3</i> .....	55
<b>Tabla 5</b> <i>Indicador ACHAP - 04</i> .....	57
<b>Tabla 6</b> <i>Indicador FPEI -05</i> .....	58
<b>Tabla 7</b> <i>Indicador HCNA-CP -06</i> .....	60
<b>Tabla 8</b> <i>Indicador EPAA-07</i> .....	61
<b>Tabla 9</b> <i>Indicador ACME -08</i> .....	63
<b>Tabla 10</b> <i>Indicador CTE-AP 09</i> .....	66
<b>Tabla 11</b> <i>Indicador CTE-AP 010</i> .....	68
<b>Tabla 12</b> <i>Indicador CDUHE 11</i> .....	70
<b>Tabla 13</b> <i>Indicador EMBP 12</i> .....	72
<b>Tabla 14</b> <i>Ficha técnica de la Encuesta</i> .....	76

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Árbol del problema</i> .....	8
<b>Figura 2</b> <i>Mapa Ubicación del Municipio de La Plata Huila en Colombia</i> .....	23
<b>Figura 3</b> <i>Mapa zona urbana La Plata Huila</i> .....	24
<b>Figura 4</b> <i>Constructos Marco Teórico</i> .....	25
<b>Figura 5</b> <i>Metodología Revisión sistemática</i> .....	40
<b>Figura 6</b> <i>Nube de palabras</i> .....	44
<b>Figura 7</b> <i>Clúster de co-ocurrencia</i> .....	46
<b>Figura 8</b> <i>Modelo de construcción de indicadores</i> .....	51
<b>Figura 9</b> <i>Evidencia Trabajo de Campo</i> .....	78
<b>Figura 10</b> <i>Gráficas de resultados de la encuesta Pregunta 1-6 Docentes</i> .....	78
<b>Figura 11</b> <i>Evidencia Trabajo de Campo</i> .....	80
<b>Figura 12</b> <i>Gráficas de resultados de la encuesta Pregunta 7-12 Docentes</i> .....	80
<b>Figura 13</b> <i>Gráficas de resultados de la encuesta Pregunta 13-15 Docentes</i> .....	82
<b>Figura 14</b> <i>Gráficas de resultados de la encuesta Pregunta 16-20 Docentes</i> .....	83
<b>Figura 15</b> <i>Gráficas de resultados de la encuesta Pregunta 1-5 Estudiantes</i> .....	85
<b>Figura 16</b> <i>Gráficas de resultados de la encuesta Pregunta 6-10 Estudiantes</i> .....	87
<b>Figura 17</b> <i>Gráficas de resultados de la encuesta Pregunta 11-15 Estudiantes</i> .....	89
<b>Figura 18</b> <i>Gráficas de resultados de la encuesta Pregunta 16-18 Estudiantes</i> .....	90
<b>Figura 19</b> <i>Tabulación de encuestas</i> .....	92
<b>Figura 20</b> <i>Toma de llamada Grupo Focal</i> .....	94
<b>Figura A 1</b> <i>Los profesores de ciencias pueden enseñar el pensamiento computacional</i> .....	115
<b>Figura A 2</b> <i>Desarrollo de un curso de aprendizaje automático basado en proyectos</i> .....	115
<b>Figura A 3</b> <i>Assessment of children's digital courseware in light of developmentally</i> .....	116
<b>Figura A 4</b> <i>Development of Game-Based M-Learning Apps</i> .....	116
<b>Figura A 5</b> <i>Diseño de una Interfaz Tangible que apoye el desarrollo de habilidades</i> .....	1167
<b>Figura A 6</b> <i>The Role of Computer Technology in Supporting</i> .....	117
<b>Figura A 7</b> <i>Nativos pandémicos la educación virtual en Educación Infantil</i> .....	1178
<b>Figura A 8</b> <i>Creación De Herramienta Una Colaborativa</i> .....	118
<b>Figura A 9</b> <i>Can Pre-school Children Learn Programming and Coding</i> .....	119
<b>Figura A 10</b> <i>Systematic Review on Which Analytics and Learning</i> .....	119
<b>Figura A 11</b> <i>Diseño de un software educativo para propiciar</i> .....	120
<b>Figura A 12</b> <i>Lineamientos para el desarrollo de herramientas educativas</i> .....	120

<b>Figura A 13</b> <i>¿Pueden los niños en edad preescolar aprender programación .....</i>	121
<b>Figura A 14</b> <i>Programming And Robotics Based In Steam.....</i>	121
<b>Figura A 15</b> <i>Programación de robots versus juego con bloques en la educación .....</i>	122
<b>Figura A 16</b> <i>Programming And Robotics .....</i>	122
<b>Figura A 17</b> <i>Scratchjr App In Portuguese Schools .....</i>	123
<b>Figura A 18</b> <i>The Development Of Computational.....</i>	123

## Lista de Apéndices

<b>Apéndice A</b> Modelo de Encuesta Docente.....	101
<b>Apéndice B</b> Modelo de encuesta Estudiante .....	109
<b>Apéndice C</b> Hemeroteca .....	115

## Introducción

Es una investigación de valor teórico práctico, que pretende generar por medio de la identificación de variables y métodos, sistemas de indicadores que permitan desarrollar una herramienta completa para diagnosticar el real de los contenidos curriculares además de las metodológicas que actualmente se esté implementando en el proceso de aprendizaje de lógica computacional, como una de las disciplinas más destacadas en los últimos tiempos, que incluso países desarrollados apuestan a este aprendizaje como método de cambio en el pensamiento desde edad temprana.

Más allá de la adquisición de habilidades de ingeniería y pensamiento computacional, la programación tiene el potencial de potenciar a los niños en sus actividades cotidianas y cultivar varias habilidades para su desarrollo. Con base a la revisión sistemática de investigaciones existentes en el tema, se desprende la creación técnica de este sistema de indicadores como primera fase del proceso que se plantea a gran escala para lograr involucrar todos los actores que intervienen en la educación de la básica primaria como docentes, directivos, padres de familia, secretarías de educación y ministerio, en pro del desarrollo e inclusión de contenidos propios para impartir temas tan fundamentales como la lógica computacional y toda la extensión que esta temática encierra.

El documento está estructurado en cinco capítulos principales que abordan la investigación en el capítulo I, se presenta el planteamiento del problema, describiendo el contexto y la necesidad de desarrollar indicadores interdisciplinarios. El Capítulo II desarrolla el marco referencial, incluyendo los antecedentes teóricos, legales y conceptuales, además de explorar la importancia de los indicadores en la educación primaria. El Capítulo III se enfoca en la revisión sistemática de literatura, estableciendo la metodología, criterios de calidad y análisis

cienciométrico de documentos relevantes para la investigación. En el Capítulo IV, se propone un conjunto de indicadores interdisciplinarios diseñados para evaluar metodologías y contenido curricular en lógica computacional. Finalmente, el Capítulo V aborda la validación de estos indicadores a través de técnicas de evaluación por pares expertos, concluyendo con el análisis de su pertinencia y calidad en el contexto educativo.

## Justificación

La enseñanza de la lógica computacional ha cobrado una relevancia significativa a nivel internacional, promovida por países desarrollados como una estrategia clave para fortalecer el pensamiento computacional desde edades tempranas. Diversos estudios han demostrado que la programación no solo mejora las competencias en ciencias de la computación, sino que también potencia habilidades cognitivas como la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la creatividad (Wing, 2006). Organismos internacionales como la Unesco, la OCDE y la Comisión Europea han enfatizado la necesidad de incorporar metodologías basadas en programación y pensamiento computacional en la educación básica, debido a su impacto en el desarrollo de capacidades esenciales para el siglo XXI (Unesco, 2019; OCDE, 2021).

Más allá de la adquisición de habilidades de ingeniería y pensamiento computacional, la programación tiene el potencial de potenciar a los niños en sus actividades cotidianas y cultivar varias habilidades para su desarrollo. En particular, animar a los niños a participar activamente en la gestión de su entorno inteligente puede aumentar los sentimientos de responsabilidad, independencia y espíritu de cooperación, de forma similar a cuando ayudan en otras actividades domésticas.

Es de mayor importancia destacar la posibilidad de que los niños y los jóvenes puedan desarrollar las competencias claves para alcanzar el éxito en la vida profesional y personal. Según el modelo de las habilidades para el siglo XXI, estas se refieren al pensamiento superior o sofisticado, la resolución flexible de problemas, y habilidades de comunicación y colaboración, todo ello a través del uso y la apropiación de las tecnologías (Binkley, 2012).

Según el Informe GEM 2023 de la Unesco, en 2018, menos del 40% de los estudiantes de 15 años en países de ingresos altos y medios-altos utilizaron dispositivos digitales durante más

de una hora a la semana en clases de matemáticas y ciencias. Además, solo un tercio de los estudiantes evaluados tenía acceso a software de simulación y modelado en las aulas, con variaciones desde el 8% en Italia hasta el 91% en Finlandia (Unesco, 2023).

En el caso de Colombia, el programa "Programación para Niños y Niñas" del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) capacitó en 2019 a 800 docentes, beneficiando a 21.887 estudiantes en 190 colegios públicos. Para 2020, se proyectó un aumento del 191% en la cobertura, alcanzando a 63.600 estudiantes (MinTIC, 2020). A pesar de estos esfuerzos, la enseñanza de la lógica computacional y la robótica educativa aún enfrenta limitaciones en su implementación. Según un informe del British Council Colombia, estas iniciativas suelen realizarse de manera complementaria o en centros de interés, lo que restringe su impacto en la educación formal y el desarrollo de competencias digitales en los niños y jóvenes (British Council, 2023).

Con base a la revisión sistemática de investigaciones existentes en el tema, se desprende la creación técnica de este sistema de indicadores como primera fase del proceso que se plantea a gran escala para lograr involucrar todos los actores que intervienen en la educación

de la básica primaria como docentes, directivos, padres de familia, secretarías de educación y ministerio, en pro del desarrollo e inclusión de contenidos propios para impartir temas tan fundamentales como la lógica computacional y toda la extensión que esta temática encierra.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar Indicadores interdisciplinarios para la evaluación de metodologías y contenido curricular en la educación de la lógica computacional en niños de 9 a 10 años, mediante el uso de herramientas de gestión de TI en el municipio de La Plata H.

### **Objetivos Específicos**

Realizar un análisis diagnóstico para la verificación de teorías y metodologías que existen en educación orientada a la lógica computacional por medio del análisis documental mediante la vigilancia tecnológica.

Diseñar los elementos para la creación de los indicadores como apoyo para la medición de la eficiencia de metodología, teorías, estado actual existentes relacionadas con la lógica computacional en el entorno de la educación primaria aplicando entrevistas y encuestas a expertos e implementar herramientas de análisis cualitativo

Evaluar la pertinencia y calidad de los indicadores a partir de técnicas existentes y pares expertos.

### **Planteamiento del Problema Descripción del Problema**

En los últimos años, es importante destacar que los enfoques dirigidos al desarrollo de habilidades informáticas en niños, a través de la interacción con juegos de programación adecuados, han resultado especialmente oportunos. Esto se debe a que las medidas de distanciamiento social implementadas durante la pandemia del COVID-19 incrementaron el interés por formas alternativas, complementarias y/o autónomas de aprendizaje de nuevas habilidades, como la programación, en diversas modalidades (Evropi et al., 2021).

Unos de los mayores propulsores actualmente de la lógica computacional y todos los beneficios que ella conlleva en niños de básica primaria en Colombia es el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones- MinTIC es por ellos que ha iniciado con programas para promover estas metodologías mediadas por docentes que serán capacitados.

Abuniden (2021) expresa:

“La programación y el pensamiento computacional son consideradas hoy en día competencias básicas como lo son aprender un idioma y las matemáticas, las ciencias y el lenguaje, y son indispensables para el desarrollo de los niños y niñas desde edades muy tempranas, de esta forma pueden comprender e interesarse por el mundo de las TIC y enfrentar los retos de la sociedad digital” (p.4)

Diversos estudios han demostrado que el desarrollo temprano del pensamiento facilita la adquisición de competencias en diseño y resolución de problemas, fortaleciendo habilidades matemáticas y cognitivas en contextos significativos.

A nivel internacional la Unión Europea y Estados Unidos han evidenciado que la integración de la programación en los currículos escolares mejora significativamente la capacidad de análisis y resolución de problemas de los estudiantes, así como su motivación hacia

las ciencias y tecnologías (Grover & Pea, 2013).

Estudios realizados en Finlandia y Singapur han demostrado que los niños expuestos a herramientas de programación como *Scratch* y *Blockly* desarrollan una mayor capacidad de abstracción y análisis lógico. Sin embargo, también se destaca que la falta de metodologías estandarizadas dificulta la evaluación del impacto de estos programas a nivel global.

A nivel global, diferentes investigaciones se han dado cuenta de algunos retos que enfrentan la integración, unificación y composición del pensamiento computacional en la educación primaria y secundaria de las instituciones educativas. Por ejemplo, en Japón, la incorporación de la programación en 2020 se puso evidencia los escasos de preparación o entrenamiento de algunos docentes, quienes declararon y/o manifestaron la necesidad de un mayor nivel de capacitación para enseñar estos contenidos de manera eficaz (Gougeon & Cross 2021).

En España, el estudio de Román – González (2015) informa que, a pesar de contar con algunos currículos estructurados para la enseñanza del pensamiento computacional, las herramientas de evaluación aún carecen de estandarización, dificultando medir el impacto de las metodologías en los estudiantes. En Latinoamérica, la insuficiente formación de docentes en computación y la ausencia o nula presencia de modelos unificados para la enseñanza de programación ha afectado la efectividad de los programas de alfabetización digital en la educación básica (Saavedra, & Forero, 2024).

Ya en entornos nacionales retos en la implementación de programas de pensamiento computacional en la educación básica, según estudios recientes, la falta de recursos tecnológicos y la desigualdad en el acceso a internet han sido obstáculos significativos en la expansión de estas iniciativas en colegios públicos y privados. Además, la ausencia de una política educativa

clara sobre la enseñanza del pensamiento computacional ha generado diferencias en su aplicación, afectando a los estudiantes en su desarrollo de habilidades digitales esenciales.

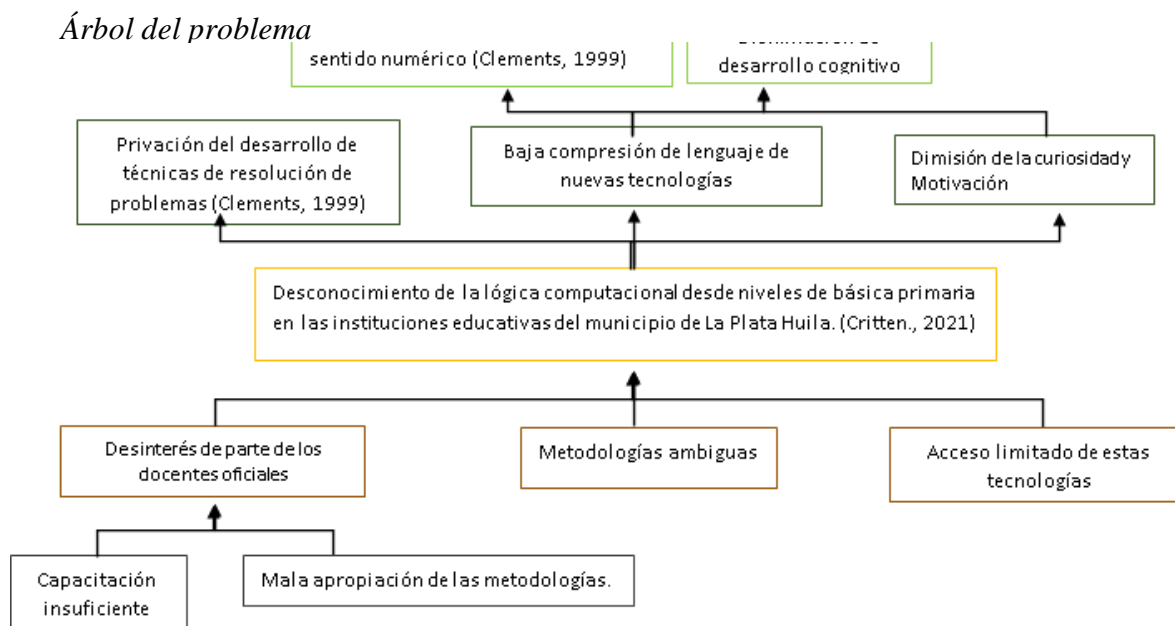
Son muchas las investigaciones realizadas que generan afirmaciones que permiten contemplar que entre más temprano los niños y niñas tengan contacto con la lógica computacional como principio de programación, desarrollo de software, más fácil generan competencias de diseño y resolución de problemas que les dará una apertura de conceptos matemáticos y destrezas en significativos contextos, esto aportando a la evolución innovadora de su entorno.

En Colombia, el desarrollo del pensamiento computacional en niños a pesar de estar tan presente en la sociedad gracias a las iniciativas del ministerio de la TIC (Tecnología, información y comunicación), enfrenta retos significativos especialmente en Zonas rurales y en municipios de quinta categoría donde la implantación de estas iniciativas es incipiente. Identificando algunas de estas problemáticas como lo son la falta de infraestructura tecnológica en muchas instituciones lo que dificulta la implementación de programas de programación para niños, además de la escasez de docentes capacitados en pensamiento computacional y programación, lo cual es un limitante para la aplicación efectiva de metodologías innovadoras y estandarizadas en la educación básica finalmente se puede identificar la poca evaluación de impacto de las estrategias actuales para la enseñanza de programación en niños y niñas de primaria.

Debido a ello y a la magnitud de la importancia de este aprendizaje se genera la necesidad de identificar las metodologías y técnicas de aprendizaje existentes actualmente que conlleven al desarrollo de este pensamiento y con esta investigación se busca diseñar un conjunto de indicadores que permitan su evaluación enfocados en la población de básica en las

Instituciones Educativas privadas del área urbana del Municipio de La Plata, con el fin de proporcionar a las entidades competentes para su aplicación y respectiva análisis para toma de acciones que desarrollen un avance constructivo en pro del mejoramiento de la calidad.

**Figura 1**



*Nota:* Grafico del árbol de problema.

La Figura 1 se puede evidenciar los principales factores que inciden en el desconocimiento de la lógica computacional en los niveles de educación básica primaria en las instituciones educativas del municipio de La Plata, Huila. Entre estos factores se encuentran la inexistencia de ayudas para el desarrollo del sentido numérico, la privación de estrategias para la resolución de problemas y la baja comprensión del lenguaje de nuevas tecnologías (Clements, 1999), lo que repercute en una disminución del desarrollo cognitivo y en la desmotivación de los estudiantes. Asimismo, se identifican problemas estructurales como metodologías ambiguas,

falta de capacitación docente, acceso limitado a tecnologías y desinterés por parte de los docentes oficiales. Estos elementos contribuyen a una inadecuada apropiación de las metodologías de enseñanza, limitando así el desarrollo de competencias en pensamiento lógico y computacional en los estudiantes.

## Marco Referencial

### Marco Contextual

Según la Real Academia Española, la palabra contexto refiere al “entorno físico o de situación, ya sea político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el cual se considera un hecho”.

De esta manera más específica, y en relación con un proyecto de investigación, Martínez E (2006) define al proceso de contextualización como parte de una reflexión crítica del alumno acerca del tema y su contexto envolvente la cual se denomina principio de la investigación, ubicar el objeto de estudio dentro de su contexto, describir los hechos y realidades que lo circundan, los aspectos interrogantes y las relaciones que se presentan, definiendo claramente los alcances, en área de estudio, que describen claramente las condiciones contextuales que van a definir el programa del proyecto.

Existen diversos autores (Hernández, Fernández, y Baptista, 2004; Rojas, 1995; Eco, 1977) que sin dar una definición específica de lo que el “Marco Contextual” advierten que el problema de investigación no debe considerarse de forma aislada como parte de una relación o concatenación de elementos que convergen en una determinada situación, lo cual señala que es de gran importancia ubicar el objeto de estudio en un determinado contexto, es decir, explicar las características del medio en donde se realizará la pesquisa.

### Contexto

Infraestructura y recursos, lo que puede afectar la calidad educativa. En contraste, las instituciones privadas, aunque cuentan con mayores recursos y metodologías innovadoras son accesibles solo para una parte de la población, lo que genera una brecha en la equidad educativa (DANE, 2023). Sin embargo, en lo que respecta a la lógica computacional, presentan importantes

deficiencias.

El contexto socioeconómico de La Plata, Huila, también influye significativamente en la educación. Factores como el nivel de ingresos de las familias y el acceso a servicios básicos determinan en gran medida las oportunidades educativas disponibles para los estudiantes. La interacción entre estos elementos crea un panorama donde las instituciones educativas deben adaptarse para ofrecer un entorno de aprendizaje inclusivo y de calidad (Observatorio de Educación de Colombia, 2020). La incorporación de la lógica computacional en este entorno puede ayudar a cerrar brechas, ofreciendo a todos los estudiantes herramientas para desenvolverse en el futuro.

### **Ubicación**

La Plata, Huila, es un municipio situado en el sur del departamento de Huila, Colombia. Se encuentra a una altitud aproximada de 1,550 metros sobre el nivel del mar, lo que le otorga un clima templado y variado. Su ubicación geográfica, rodeada de montañas y zonas rurales, le confiere un carácter distintivo, donde las tradiciones culturales y la vida comunitaria son parte fundamental de la identidad local.

**Figura 2***Mapa Ubicación del Municipio de La Plata Huila en Colombia*

*Nota.* Mapa de referencia de ubicación del municipio de La Plata Huila. *LA PLATA*. (2019, 26 diciembre). Revista Credencial. <https://www.revistacredencial.com/historia/temas/la-plata>

El municipio cuenta con una infraestructura educativa que incluye varias instituciones públicas y privadas, distribuidas en diferentes sectores. Esta diversidad permite a las familias elegir entre varias opciones para la educación de sus hijos. Sin embargo, la distancia y el acceso a estas instituciones pueden ser un desafío para algunas comunidades, especialmente en áreas rurales (Revista Educación y Desarrollo, 2022). La integración de la lógica computacional en estas instituciones podría no solo enriquecer el aprendizaje, sino también facilitar el acceso a recursos educativos en línea, ampliando las oportunidades para todos los estudiantes.

**Figura 3***Mapa zona urbana La Plata Huila*

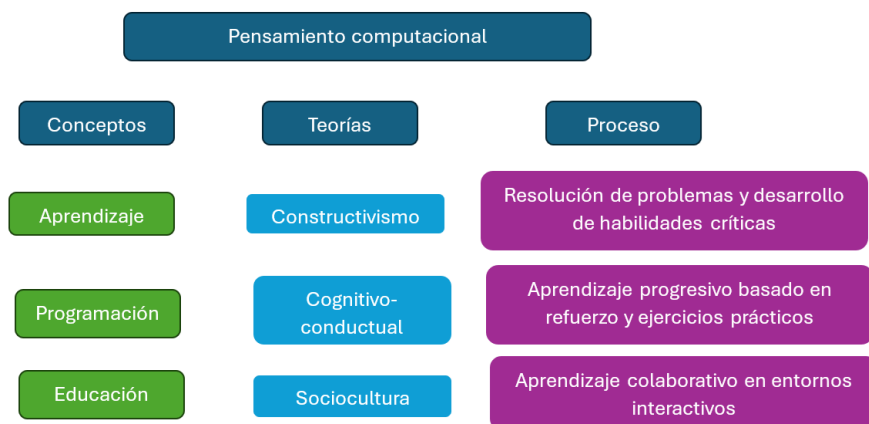
*Nota.* Mapa zona urbana La Plata Huila. (s. f.). <http://www.laplata-huila.gov.co/municipio/nuestro-municipio-520598>

**Marco Teórico**

Se muestra cómo diferentes enfoques pedagógicos pueden ayudar a desarrollar habilidades computacionales en los estudiantes. Cada elemento está interconectado para demostrar que el aprendizaje del pensamiento computacional no es un proceso aislado, sino que se nutre de diversas teorías y metodologías.

## Figura 4

### Constructos Marco Teórico



Nota. Constructos marco teórico

La enseñanza de la lógica computacional se ha convertido en una herramienta esencial para desarrollar competencias cognitivas en el ámbito educativo lo anterior es respaldado y basados en los siguientes fundamentos teóricos:

La teoría de la computación se remonta al pionero Alan Turing quien establece sus fundamentos. La lógica computacional, en este contexto, se convierte en una herramienta para desarrollar habilidades analíticas y de pensamiento crítico. (Turing, 1936).

El pensamiento computacional, promovido por Jeanette Wing, y su enseñanza de la lógica computacional, por lo tanto, no solo se centra en la programación, sino también en cultivar una mentalidad analítica que es aplicable en diversas disciplinas (Wing, 2006).

En los últimos años, se ha observado un aumento significativo en la integración del concepto primitivo de la lógica computacional en los entornos educativos. Esta tendencia no solo refleja un cambio en las herramientas utilizadas para la enseñanza, sino que también implica un desarrollo en las competencias lógicas y computacionales de los estudiantes.

El modelo MIT-Harvard que se enmarca en un modelo desarrollado por el MIT y Harvard, se centra en la enseñanza del pensamiento computacional como una competencia clave en el siglo XXI. Se basa en la idea de que el pensamiento computacional no solo se aplica a la programación, sino que también es esencial para resolver problemas en diversas disciplinas. Este enfoque ha sido adoptado en varios países y se ha demostrado que mejora la alfabetización digital y la capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos complejos (Mantilla Guiza & Negre Bennasar, 2021).

En España, Zapata-Ros, (2019) desde su estudio cualitativo de tipo descriptivo “Pensamiento computacional desconectado/ Computational thinking unplugged”, y la teoría del aprendizaje y la pedagogía y un punto de vista experiencial resalta, que los docentes se apoyan en la falta de infraestructura y dotación tecnológica actualizada y pertinente de equipos, pero existen actividades desconectadas, o que se puedan hacer con códigos de barras, juegos con pixeles, entre otras, para el desarrollo del pensamiento computacional.

Según Rey, K. M., Bravo, G., & Altamiranda, M. (2021) un estudio cualitativo destaca la función lúdica como un elemento clave que estimula la motivación y el interés de los estudiantes. Esta experiencia lúdica actúa como un puente entre el conocimiento previo de los alumnos y la adquisición de nuevos saberes a través del juego, lo que potencia el aprendizaje. De esta manera, se integran de forma más efectiva los aspectos cognitivos, afectivos y actitudinales, creando un mecanismo que impulsa el pensamiento productivo y favorece el desarrollo de la autonomía.

Por lo tanto, al enseñar disciplinas STEM desde una perspectiva de autonomía, es fundamental que los estudiantes trabajen en proyectos donde sean protagonistas de su propio aprendizaje. Deben formular sus propias preguntas, definir procedimientos y realizar búsquedas bibliográficas, lo que les permitirá acercarse a soluciones mediante el uso del pensamiento

algorítmico. Este enfoque ayuda a superar los obstáculos en la enseñanza del pensamiento computacional (Guerrero, S. M. C., Jiménez, O. M., & Rojas, J. E. Q. (2020).

De acuerdo con la Guía 35 del Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia, que se centra en las competencias en TIC para estudiantes de cuarto y quinto grado, se enfatiza en el componente de “Apropiación y uso de la tecnología”. Este componente incluye la “descripción de productos tecnológicos mediante esquemas y flujogramas, así como el desarrollo de actividades mediadas por TIC” (MEN, 2018, p. 18).

### **Marco Legal**

El pensamiento computacional se ha consolidado como una competencia clave en la educación actual, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades esenciales de resolución de problemas y pensamiento lógico, indispensables en el siglo XXI. En este escenario, resulta fundamental establecer un marco legal que favorezca la inclusión de estas competencias en el currículo de la educación primaria. Este proyecto de investigación se centra en analizar y presentar las normativas necesarias para integrar el pensamiento computacional de manera efectiva en las aulas, garantizando que los estudiantes adquieran las herramientas necesarias para enfrentar los retos tecnológicos del futuro.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), siendo un ente internacional que promueve la igualdad en el sistema educativo en búsqueda de conocimiento, ideas y comprensión. En su informe de seguimiento de la educación en el mundo del año 2023, plantea “Tecnología en la educación: ¿Una herramienta en los términos de quién?”, en donde recomienda:

“que la tecnología se introduzca en la educación sobre la base de pruebas que demuestren que sería apropiada, equitativa, escalable y sostenible. En otras palabras, su uso debe estar en el

mejor interés de los estudiantes y debe contemplar la interacción cara a cara con los estudiantes”. Las tecnologías de la información y la comunicación pueden contribuir a la equidad y llevar a los alumnos desfavorecidos a la inclusión incluyendo conocimientos en formatos atractivos y exequibles esto mejorando la calidad de esperanza y aprendizaje en competencias digitales.

En Colombia la Constitución Política de 1991 como norma fundamental que rige el funcionamiento del estado, en su artículo 67, además de establecer la educación como derecho fundamental; dispone que le corresponde al estado regular, inspeccionar y vigilar la educación con el fin de velar por su calidad.

Como principales normas a nivel nacional se establece la ley 115 de febrero 8 de 1994 por la cual se expide la ley general de educación, en la sección tercera de educación básica en el artículo 19 donde se establecen nueve grados comprendidos por la educación primaria y secundaria; en donde estructura un currículo común conformada por áreas fundamentales del conocimiento.

En el Artículo 20 de la misma ley, dispone de los objetivos generales de la educación básica en el cual el ítem: c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana.

Proporcionando un punto referente para la identificación del enfoque constitucional de la educación. Esto conlleva a tomar bases que se fundamentan para la construcción de los currículos educativos de la educación primaria en fomento de la ciencia y la tecnología.

El Ministerio de Educación Nacional en Colombia dicta as normas para la organización y los criterios pedagógicos y técnicos; en julio del año 2022 el ministerio consideró pertinente volver la mirada al área de tecnología e informática y entregar a las instituciones educativas orientaciones curriculares actualizadas partiendo de una comprensión holista de los sujetos y el

desarrollo integral. (Guía 30 MEN, 2008).

Oficialmente el decreto 1860 de 1994 dentro de sus artículos contempla la distribución de los grados escolares y obligatorios, además de reglamenta los pedagógicos y organizacionales generales educativos según el propio proyecto educativo institucional, puntualmente en el artículo 14 se expresa a adopción por institución educativa publico y/o privada el proyecto educativo institucional (PEI), teniendo en cuenta las condiciones sociales, económicas culturas del su entorno.

Finalmente, para el diseño de estas mallas curriculares el Ministerio de Educación dispone oficialmente las orientaciones curriculares, para fines de estudio de este proyecto se tomará como parte referente las orientaciones curriculares tecnológicas emitida en julio de 2022 y se encuentra vigente a la fecha.

### **Marco Conceptual**

El apartado del marco conceptual se aborda la descripción de algunos conceptos en el que se basa el proyecto de investigación que facilitara la comprensión de la metodología y resultados de la investigación:

#### ***Indicador***

Los indicadores son medidores o variables que proporciona información ya sea cualitativa o cuantitativa de un fenómeno o proceso, partiendo de esto se pueden traer los siguientes conceptos fundamentales:

Según Serna (2006,p.33) los indicadores son la medida del estado y desempeño de un macroproceso, proceso o actividad, en un momento determinado e indican el grado en que están logrando los objetivos.

Lógica computacional: Según Turing (1948) hace referencia al proceso de pensamiento enfocado en formular un problema y generara posibles soluciones a través de un computador.

Gartner (2001) define Big Data es un gran volumen, velocidad o variedad de información que demanda formas costeables e innovadoras de procesamiento de información que permitan ideas extendidas, toma de decisiones y automatización del proceso.

### ***Indicadores Interdisciplinarios en Educación***

Los indicadores interdisciplinarios son herramientas clave para medir el impacto de la educación en áreas como el pensamiento computacional, el uso de la tecnología y el desarrollo de habilidades digitales.

El fomento del pensamiento computacional en los niveles de educación primaria y secundaria ha sido objeto de estudio, ya que se ha demostrado que ayuda a mejorar habilidades como la resolución de problemas y la lógica matemática (Lee et al., 2022). Por otro lado, el aprendizaje basado en proyectos ha resultado ser una metodología eficaz para enseñar habilidades digitales en diversas disciplinas (Casali & Zanarini, 2018). Finalmente, la motivación de los docentes desempeña un papel esencial en la implementación exitosa de herramientas como la programación y la robótica en las aulas. Su formación influye directamente en la motivación y el rendimiento de los estudiantes (Dapozo et al., 2020).

### ***Lógica Computacional***

Alan Turing con su tema de la lógica más allá de lo lógico la lógica computacional se conoce como la lógica que es aplicada en el contexto de las ciencias de la computación, siendo unos de los conceptos que hoy en día son adaptados a la educación de los colegios, es importante expresar que para ellos existen diversos estudios investigativos que día tras día aportan al comprensión y ajuste.

Jeanette Wing publicó un artículo en donde presento el término Pensamiento Computacional en una columna de opinión publicada en Comunicaciones de la ACM (la publicación mensual de la Association for Computing Machinery) en marzo de 2006 (p.33):

"El Pensamiento Computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la ciencia de la Computación. El Pensamiento Computacional incluye una amplia variedad de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la Computación".

En el que también muestra que es una nueva competencia que debe estar integrada en la formación académica de los niños ya que representa un ingrediente vital del aprendizaje de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) (Wing, 2006). Además de ratificar que el Pensamiento Computacional "representa una actitud y unas habilidades universales que todos los individuos, no sólo los científicos computacionales, deberían aprender y usar" como una habilidad fundamental de la vida.

Adicionalmente algunos autores atribuyen ciertas características, actitudes o disposiciones es y así como se ha continuado generando diversos avances en el desarrollo de didácticas para promover estas nociones de lógica computacional llevada a principios de conocimiento de desarrollo de software en entornos infantiles con múltiples plataformas que generan a través de la conectividad accesibilidad de estas.

En el mismo año el Parlamento Europeo y el Consejo de la Unión Europea publicaron una serie de recomendaciones sobre ocho competencias claves para el aprendizaje a lo largo de la vida, entre las cuales se encontraba la Competencia Digital (Parlamento Europeo, 2006). Yadav (2014) marca un gran contenido sobre la introducción de las habilidades de Pensamiento Computacional en la enseñanza obligatoria, cómo el Pensamiento Computacional genera en los

estudiantes más que habilidades operacionales y

técnicas, convirtiéndolos en solucionadores de problemas en lugar de usuarios de software, aportando en ellos la habilidad de resolución de problemas que los docentes ya conocen y enseñan.

Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K. (2016) en su investigación afirman que algunos países ya están implementados en el currículo oficial tales como:

“Nueva Zelanda anunció que Las tecnologías digitales se incluirán como parte del área de Tecnología existente del currículo nacional para los grados 1-13. Seguirán seis temas: algoritmos; representación de datos; aplicaciones digitales; dispositivos e infraestructuras digitales; humanos y computadoras; programación.” (p. 35)

“El programa de educación de software de Corea del Sur, actualmente en su fase piloto, se centra en el desarrollo de CT, habilidades de codificación y expresión creativa a través del software. Está prevista su implantación en todos los niveles educativos: primaria, secundaria y universitaria. La primaria y la secundaria inferior enfrentarán el cambio más dramático porque el nuevo programa será obligatorio en estos niveles a partir de 2018.” (p. 35)

“El objetivo de Singapur de ser una nación inteligente ha llevado a 19 escuelas secundarias a ofrecer programación como parte de una nueva materia de nivel ordinario llamada Informática” (p. 35)

“Japón anunció recientemente que hará de la programación informática una materia obligatoria en las escuelas primarias” (p. 35)

Al momento de delimitar el concepto es posible afirma que el pensamiento computacional se define como una metodología que articulada con conceptos básicos de

la ciencia de la computación es posible desarrollar habilidades para resolver problemas cotidianos de una manera rápida y efectiva.

En consecuencia, si se toma que para el Ministerio de Educación Nacional Colombiano (MEN) la metodología Conjunto de estrategias educativas, métodos y técnicas estructuradas y organizadas, para posibilitar el aprendizaje de los estudiantes dentro del proceso formativo (Ministerio de Educación Nacional, 2019)

Enfocado en que los lineamientos curriculares están dados por las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN con el apoyo de la comunidad académica educativa para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación en su artículo 23.

El Artículo 11, de la Ley General de Educación, precisa que: la educación formal es la que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducente a grados y título, la cual se organiza en tres (3) niveles: i) el preescolar; ii) la educación básica y iii) la educación media.

El nivel de preescolar comprende los grados de prejardín, jardín y transición, y atiende a niños en edades que van desde los tres hasta los cinco años. El grado de transición o grado cero es obligatorio y hace parte de la educación básica.

El segundo nivel es el de educación básica que tiene una duración de nueve (9) grados que se desarrollan en dos ciclos: la básica primaria con cinco (5) grados, de primero a quinto, y la básica secundaria con cuatro (4) grados, de sexto a noveno.

Por otro lado, se puede definir que un indicador es una herramienta cuantitativa o cualitativa que muestra indicios o señales de una situación, actividad o resultado; además debe presentar la relación entre dos variables y si se relacionan con una referencia se obtienen

seguimientos más puntuales de los objetivos. (CONEVAL, 2013.)

Los indicadores deben ser considerados elementos correspondidos y articulados dentro de un Sistema Nacional de Indicadores, estos pueden compararse para obtener una mejor dimensión de las circunstancias que lo afectan; su lectura y análisis dependen de la forma como se agrupan y relacionen, para así construir herramientas que permitan monitorear la evolución de un tema específico, realizar comparaciones y analizar en forma detallada de la situación. (Ministerio de Educación Nacional, 2013)

### ***Evaluación de Metodologías Educativas***

Varios estudios han explorado cómo diferentes metodologías impactan el aprendizaje de las ciencias de la computación y el desarrollo del pensamiento computacional. Por ejemplo, una comparación entre la robótica educativa y las actividades sin tecnología en preescolar mostró que el uso de robots educativos es más efectivo para fomentar habilidades computacionales en niños de 5 a 6 años (Zurnaci & Turan, 2024). Además, se ha identificado que el aprendizaje a través de la experimentación y el juego es clave para enseñar programación, ya que incrementa la motivación y mejora la retención del conocimiento (Muñoz Muñoz et al, 2022). Sin embargo, la resistencia de algunos docentes a enseñar programación sigue siendo un desafío importante al tratar de implementar estas metodologías (Bucková & Dostál, 2019).

### ***Diseño y Evaluación del Contenido Curricular***

El currículo escolar ha evolucionado para incorporar elementos de pensamiento computacional en los niveles de educación primaria y secundaria.

Diversas investigaciones han demostrado que introducir la programación en los primeros años de escolaridad ayuda a desarrollar habilidades clave como la resolución de problemas y la creatividad en los estudiantes (Bocconi et al., 20217).

Además, se ha sugerido que combinar la programación con otras áreas, como matemáticas y ciencias, mejora tanto la retención de conceptos como la aplicabilidad del conocimiento (Casali & Zanarini, 2018). Por otro lado, la evaluación del currículo de programación se ha convertido en una herramienta fundamental para medir el impacto de estas iniciativas en el aprendizaje de los estudiantes (Rojas-López & García-Peñalvo, 2020).

### ***Herramientas de Gestión de TI en Educación***

Las herramientas tecnológicas han jugado un papel clave en la enseñanza del pensamiento computacional. Plataformas como Scratch y Code.org se han ganado un reconocimiento importante por ser formas muy efectivas de enseñar programación en las escuelas (Muñoz Muñoz et al., 2022). Además, la evaluación digital del pensamiento computacional ha facilitado a los docentes medir el progreso de los estudiantes de una manera más automática y precisa (Pears et al., 2021).

### ***Entornos de la Educación Primaria***

La ejecución de la programación en las escuelas presenta varios desafíos. Algunos de los factores que dificultan su adopción incluye la falta de formación adecuada para los docentes, la resistencia al cambio y las limitaciones en la infraestructura tecnológica (Bucková & Dostál, 2019). En América Latina, diversas iniciativas han buscado mejorar la enseñanza de la informática en la educación primaria, enfocándose especialmente en la capacitación de los maestros (Casali & Zanarini, 2018)

### **Materiales y Métodos Metodología**

Partiendo del enfoque de la investigación que considera la diversidad de perspectiva científicas sobre la problemática, el proyecto se encuadra o más bien se enmarca en el pragmatismo como paradigma investigativo (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018), que permite incluir tanto estudios cuantitativos como cualitativos. Además, se ha desarrollado un modelo metodológico multidimensional de la investigación (Niglas, 2010) que también se considera en este contexto.

Es entonces que se propone diseñar indicadores interdisciplinarios para evaluar las metodologías y el contenido curricular relacionado con la enseñanza de la lógica computacional en niños de primaria de las instituciones educativas del municipio de La Plata, Huila. Con este propósito, se planea implementar un enfoque cuantitativo que ayude a elaborar, describir, explicar, comprobar y predecir el nivel de causalidad en la realización del componente educativo, desarrollando técnicas que contribuyan al aprendizaje de la lógica computacional en la educación primaria.

Se propone entonces el método deductivo, dado su naturaleza de la investigación, ya que sigue una lógica de lo general a lo particular permitiendo dividir el proceso investigativo en diferentes fases. La primera fase es la conceptual, donde se inicia con una revisión sistemática de la literatura. La segunda fase, de formulación y delimitación, incluye la formulación de hipótesis, selección de referencias conceptuales y el contexto teórico que enriquecen el marco teórico. La siguiente fase es el diseño, donde se llevará a cabo un análisis comparativo de los datos que permitirá diseñar, elaborar y crear los indicadores y el muestreo. Luego, en la fase técnica, se realizarán actividades como la aplicación de los indicadores diseñados, con técnicas de validación como los focus groups y la prueba piloto. Finalmente, la fase de análisis y elaboración

de resultados incluirá la depuración, codificación, tabulación de los datos y la presentación de los resultados y conclusiones.

Se propone un alcance descriptivo con el objetivo de identificar, a través del trabajo de campo y utilizando indicadores, cómo se está implementando la lógica computacional y el pensamiento lógico en las metodologías de enseñanza en la educación primaria. Lo anterior permitiendo plantear la siguiente hipótesis:

“La mayoría de los docentes en educación primaria de niños entre 9 y 10 años no utiliza metodologías activas para la enseñanza de la lógica computacional”.

Finalmente, se plantea un muestreo probabilístico para la población estudiantil de nivel primaria, correspondientes a los rangos de edad de esta investigación, en las instituciones educativas del municipio de La Plata Huila. Es por esta razón que se establecerá un muestreo sistemático para seleccionar a los estudiantes, y en el caso de la aplicación de la prueba piloto, se realizará un muestreo aleatorio de diferentes instituciones educativas para evitar sesgos. En este proceso se aplicarán instrumentos como encuestas y cuestionarios, que permitirán el desarrollo y la validación de los indicadores.

***Enfoque de la Investigación:*** Investigación mixta (Cuantitativa y Cualitativa). Basada en el pragmatismo como paradigma de investigación (Hernández – Sampieri y Mendoza, 2018). Uso de un modelo paradigmático multidimensional (Niglas, 2010).

***Diseño de la Investigación:*** Diseño de indicadores interdisciplinarios para evaluar metodologías y contenido curricular en educación de lógica computacional en niños de primaria. Uso de un alcance descriptivo, mediante la observación y medición de indicadores. Análisis comparativo de datos para el diseño de los indicadores.

***Variables o Categorías de Estudio:***

Variable dependiente: Nivel de implementación de metodologías activas en la enseñanza de la lógica computacional.

Variable independiente: Estrategias pedagógicas utilizadas por los docentes

Categorías de estudio: Uso de metodologías activas en la enseñanza de la lógica computacional, nivel de apropiación del pensamiento lógico en estudiantes de primaria y el impacto de las estrategias pedagógicas en el aprendizaje de la lógica computacional

**Métodos de Investigación:** Método deductivo: De lo general a lo particular dividiendo la investigación en fases:

### ***Fases de Investigación***

- Conceptual: Revisión sistemática de literatura
- Uso de ATLAS.ti para el análisis cualitativo de textos y extracción de temas principales.
- Aplicación de VOSviewer para identificar clústeres de co-ocurrencia de palabras en los resúmenes de los documentos seleccionados.
- Formulación y delimitación: Planteamiento de hipótesis, Selección de referentes teóricos y conceptuales.

### ***Diseño***

- Análisis de datos comparativos
- Diseño de indicadores y muestreo

### ***Técnica***

- Aplicación de indicadores
- Validación con focus group y prueba piloto.
- Análisis y elaboración de resultados
- Depuración, codificación y tabulación de datos

- Presentación de conclusiones

### ***Análisis de Datos***

Cualitativo: Técnicas de validación como focus group, entrevistas y análisis de respuestas abiertas en encuestas.

Cuantitativo: Tabulación de datos obtenidos de encuestas y cuestionarios, análisis comparativo de indicadores y uso de VOSviewer para el análisis de co-ocurrencia de palabras en la literatura revisada.

### ***Muestreo***

- Muestreo probabilístico aplicado a estudiantes de primaria en el municipio de La Plata Huila.
- Muestreo Sistemático para selección de estudiantes en la evaluación general.
- Muestreo aleatorio para la prueba piloto en diferentes instituciones educativas evitando sesgos

### ***Instrumentos de recolección de datos***

- Muestreo probabilístico aplicado a estudiantes de primaria en el municipio de La Plata Huila
- Muestreo sistemático para selección de estudiantes en la evaluación general
- Muestreo aleatorio para la prueba piloto en diferentes instituciones educativas evitando sesgo.

### ***Instrumentos de Recolección de datos***

- Encuestas dirigidas a profesores y estudiantes
- Cuestionario para evaluar metodologías utilizadas
- Focus Group para validación de indicadores

- Prueba piloto para validar la aplicación de los indicadores diseñados.

## **Análisis de Resultados**

### **Objetivo I: Revisión Sistemática Metodología para Revisión Sistemática**

Este capítulo tiene como objetivo analizar las teorías, modelos y sistemas de indicadores existentes en la literatura que son utilizados para evaluar la existencia y apropiación de lógica computacional.

Con un primer momento que se enfoca en la presentación del método utilizado para el análisis y desarrollo de la revisión sistemática de literatura que con este se fundamenta el marco teórico, conceptual y legal como resultado del primer objetivo de la presente investigación.

Seguido de un segundo momento en donde se determinan las variables como parte esencial para la construcción de los indicadores, estas están directamente relacionadas con la literatura sistematizada por autores.

### ***Método para la revisión sistemática de literatura***

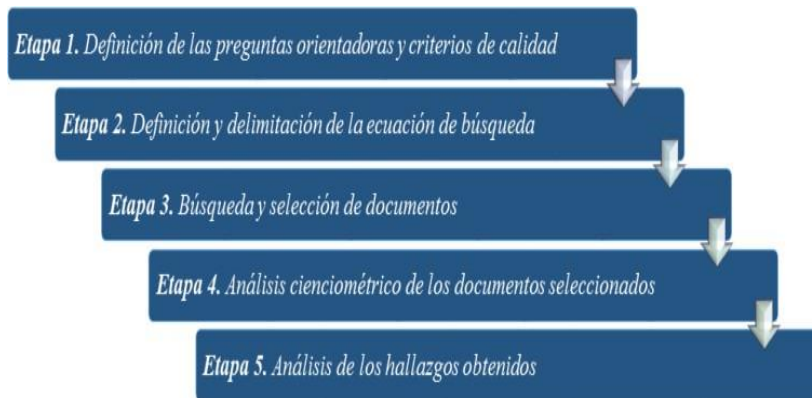
En el análisis de la literatura, las teorías y autores para el estudio de esta investigación de opta por metodología de vigilancia tecnológica, adaptada por Rodríguez Martínez, Eric Julián (2017) para lograr la revisión de los artículos y publicaciones.

Esta metodología es una adaptación de cinco etapas que se pueden visualizar en la figura:

### **Figura 5**

#### ***Metodología Revisión sistemática***

Figura



Nota. Metodología adaptada del Ciclo de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva

Rodríguez Martínez, Eric Julián (2017)

***Preguntas orientadoras:***

¿Cuáles son las metodologías actuales y las herramientas de gestión de TI implementadas para apoyar la enseñanza de la lógica computacional en educación básica primaria?

¿Qué estudios han evaluado la efectividad de las metodologías de enseñanza de la lógica computacional en educación básica, y qué indicadores han sido propuestos o utilizados en investigaciones previas para su evaluación?

¿Cuáles son las variables identificadas para evaluar la adopción de metodologías y herramientas de TI en la enseñanza de la lógica computacional en educación básica primaria?

¿Cuáles son los principales retos y barreras en la enseñanza de la lógica computacional en niños de educación básica primaria, y cómo se ha medido su impacto en el desarrollo de habilidades cognitivas?

***Criterios de calidad para la revisión sistemática:***

Adopción de la lógica computacional en niños de básica primaria.

Es un marco metodológico para evaluar la adopción de la lógica computacional en la educación básica primaria

Identifica y define variables o indicadores que permitan medir la incorporación, utilización y apropiación de la lógica computacional en la educación de nivel básico primario.

***Definición y delimitación de las ecuaciones de búsqueda***

Enmarcados en la metodología se plantea las ecuaciones que dan lugar a la búsqueda, de ellas se traza la temática principal y se enfoca en los términos principales, lógica computacional, pensamiento lógico adicional se orienta en la verificación de variables, indicadores y métricas para evaluar la existencia en la educación.

Además, se parametriza en rangos de tiempo mayor a 2017 con el fin de tomar los cinco años actuales de la investigación.

A continuación, se pueden identificar las ecuaciones con su debido resultado de búsqueda, es de resaltar que se utiliza la base de datos Scopus.

***Tabla 1***

***Ecuaciones de Búsqueda***

Ecuación	Resultados
TITLE-ABS-KEY ( "computational logic" OR " computational thinking " OR "computational thinking " AND ( adoption* OR corporation OR implementation ) AND "school" OR " primary education*" ) AND PUBYEAR > 2017 AND PUBYEAR < 2025	369 documents

Ecuación	Resultados
TITLE-ABS-KEY ( "computational logic" OR " computational thinking " OR "computational thinking " AND ( adoption* OR corporation OR implementation ) AND "school" OR " primary education*" ) AND ( indicator* OR metric* OR variables* ) AND PUBYEAR > 2017 AND PUBYEAR < 2025	51 documents
TITLE-ABS-KEY ( "computational logic" OR " computational thinking " OR "computational thinking " AND ( adoption* OR corporation OR implementation ) AND "school" OR " primary education*" ) AND ( indicator* OR metric* OR variables* ) AND (theor* OR method* OR system* OR evaluat* OR assessment* OR measure* OR metric* OR indicator* OR variable*) AND education) AND PUBYEAR > 2017 AND PUBYEAR < 2025	<b>50</b> <b>documents</b>

*Nota:* Tres ecuaciones de búsqueda con cada uno de sus resultados

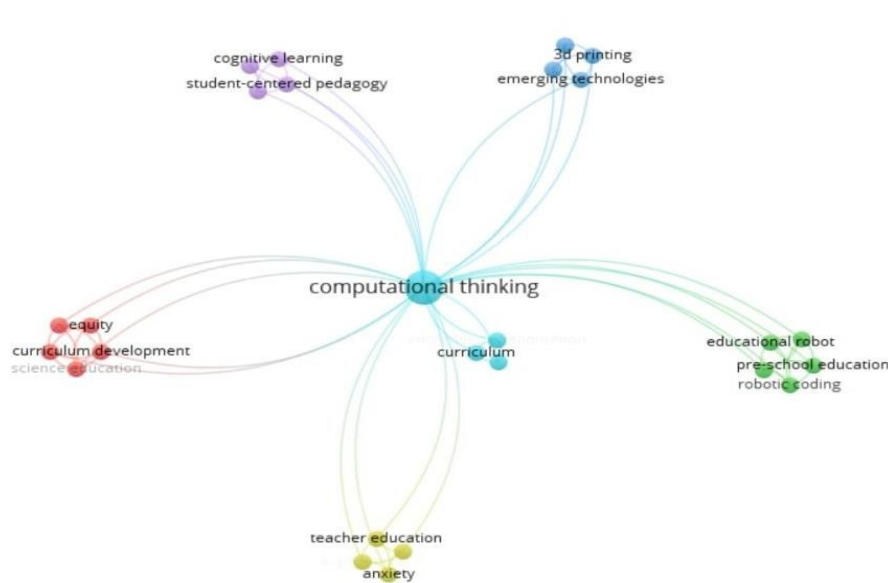
### ***Análisis cuantitativo de documentos***

Basados en la metodología establecida se continua con la fase de análisis cuantitativo de los documentos encontrados, en el cual se utiliza ATLAS.ti y el software VOSviewer para realizar los clústeres de co-ocurrencia de las palabras de los resúmenes de cada uno de los documentos.

Este análisis se llevó a cabo con el objetivo de examinar la actividad científica durante el período de tiempo definido en el estudio de 2017-2025, en términos de publicaciones específicas o en relación con la lógica computacional y su implementación en la educación.



desglosan los grupos y las relaciones que presentan; Curriculum Development - Clúster de Currículo y Desarrollo Curricular, y en el un grupo de palabras como "equity" y "science education" que están conectadas, sugiriendo que hay un enfoque en equidad y la educación al desarrollar planes de estudio relacionados con el pensamiento computacional, un segundo clúster de Cognitive Learning- Aprendizaje Cognitivo lo que indica que un enfoque en métodos de enseñanza centrados en el alumno y en el aprendizaje cognitivo. Reflejando una tendencia hacia metodologías de enseñanza que promueven la participación y el desarrollo cognitivo en el contexto del pensamiento computacional. El Cluster de Robótica Educativa y Educación Preescolar (Educational Robot) - Este clúster incluye términos como "educational robot," "preschool education," y "robotic coding," lo cual indica un interés en aplicar el pensamiento computacional en edades tempranas mediante el uso de robots educativos y la programación robótica. Y finalmente Teacher Education y anxiety lo que indica un interés en la capacitación de docentes en pensamiento computacional, así como en el manejo de la ansiedad que podría surgir tanto en docentes como en estudiantes al enfrentar estos temas.

**Figura 11***Clúster de Co-Ocurrencia*

*Nota.* Clúster de co-ocurrencia de las palabras resumen de los documentos seleccionados.

Mostrando que El pensamiento computacional se está explorando en diversos contextos educativos, desde el desarrollo de currículos inclusivos que permiten la participación de todos los estudiantes, hasta la integración de tecnologías emergentes que facilitan el aprendizaje de conceptos complejos. Además, la introducción de la robótica en edades tempranas fomenta habilidades de resolución de problemas, mientras que la capacitación docente asegura que los educadores estén preparados para guiar a sus alumnos en este campo esencial para el futuro.

***Análisis de Variables con Respecto Resultados Teóricos***

Con base a los resultados del análisis cuantitativo se genera el análisis y selección de teorías que son referentes fundamentales para identificar las variables claves para la construcción de los indicadores que pretenden evaluar la existencia de metodologías y mallas curriculares con contenido de lógica computacional:

**Teoría de Semiótica:** Duval (2006) destaca como diferentes sistemas de representación

(lenguaje simbólico de álgebra y lenguajes de programación) manejan conceptos como variables, funciones y algoritmos. La transformación entre estos sistemas puede facilitar o limitar la comprensión de las estructuras algebraicas, sugiriendo que la programación aporta una perspectiva procesal y dinámica en contraste con la naturaleza estática del álgebra.

**Teórica pensamiento algebraico Vs Pensamiento Computacional.** el pensamiento computacional se compara e interactúan con el pensamiento algebraico y en última instancia, cómo esto puede afectar el aprendizaje del álgebra por parte de los estudiantes. Los lenguajes expresivos y fácilmente manipulables están surgiendo del álgebra hacia el dominio de la tecnología informática. LOGO, Boxer, TuneTalks, los sistemas de álgebra informática y las derivaciones más recientes, como TouchCounts, proporcionan a personas de diferentes edades y niveles de madurez lenguajes expresivos y manipulables. Todos ellos invocan el pensamiento y la conciencia algebraicos (Mason, 2018, p. 335).

**La educación STEM y enfoque Multidisciplinario.** STEAM es un modelo educativo en desarrollo que muestra cómo las materias académicas tradicionales (silos) de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas pueden estructurarse en un marco mediante el cual planificar currículos integradores. (Yakman, 2008, p. 335). Los enfoques didácticos han evolucionado con la irrupción de las denominadas "tecnologías creativas", adaptadas a diversas edades y contextos escolares. Una de las áreas de estas tecnologías creativas está relacionada con el aprendizaje de la programación basada en bloques, la cual ha experimentado un crecimiento significativo gracias a la popularización del lenguaje Scratch (Saez & Cózar, 2016; Simarro et al., 2016). Este lenguaje ha facilitado el desarrollo de habilidades de programación en niños, especialmente a través de su versión simplificada, ScratchJR, adaptada para los primeros años de escolaridad. López Simó, V., Couso Lagarón, D., & Simarro Rodríguez, C. (2020).

**Constructivismo y Aprendizaje Activo.** Basado en teorías de Seymour Papert, el currículo propone un enfoque constructivista en el que los estudiantes "aprenden haciendo", utilizando herramientas digitales y desarrollando proyectos prácticos en los que aplican conceptos de programación y algoritmos. (Kostolanyova, K.; Cirus, L.; Javorcik, T.; Simonova, 2023).

**El modelo adopta el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).** donde los estudiantes desarrollan habilidades de PC a través de proyectos visuales. En el artículo publicado por INTERNATIONAL JOURNAL ON INFORMATICS VISUALIZATION agosto 2022 afirma que esta metodología permite que los estudiantes apliquen lo que han aprendido en el aula en un contexto práctico, resolviendo problemas reales mediante el diseño y la producción de proyectos. Los estudiantes participan en cada fase del proceso, desde la conceptualización hasta la evaluación final, lo que fortalece su comprensión y aplicación de los conceptos aprendidos.

**Modelo de Competencias de Pensamiento Algorítmico.** *Este modelo mide habilidades en secuencia, repetición, variables, condicionales y bucles con condición, evaluando la capacidad de los estudiantes para resolver problemas mediante algoritmos y patrones. Los indicadores incluyen precisión en la aplicación de secuencias y condiciones lógicas, y el uso adecuado de bucles. Threekunprapa, A., & Yasri, P. (2020).*

**Enfoque Participación Activa de los Docentes en el Co-Diseño.** Los docentes tienen creencias personales respecto de la eficacia pedagógica de las nuevas herramientas y actividades y de su propia competencia para apoyar el aprendizaje de los estudiantes con esas herramientas. Estas creencias dan forma a su participación en el proceso de adaptación curricular y co-diseño. El enfoque Curricular planteado en la investigación apunta a integrar ideas disciplinarias y prácticas de Pensamiento Computacional para apoyar el aprendizaje sinérgico. Peel, A.,

Dabholkar, S., Anton, G., Horn, M. y Wilensky, U. (2023).

Con base a los teóricos base para esta investigación se determina las variables internas y externas para la gestión de los indicadores interdisciplinarios:

### ***Variables Internas***

Habilidad de traducción entre lenguajes simbólicos y lenguajes de programación. Uso de lenguajes expresivos y manipulables para representar ideas algebraicas Capacidad de modelado de problemas algebraicos mediante programación.

Participación en actividades multidisciplinarias.

Desarrollo de habilidades de programación en un contexto artístico. Participación en actividades de aprendizaje activo.

Capacidad para desarrollar proyectos prácticos y colaborativos. Uso de secuencias, condicionales y bucles.

Capacidad de resolución de problemas mediante algoritmos. Nivel de participación docente en la adaptación curricular. Confianza del docente en el uso de herramientas digitales.

Calidad de la integración del pensamiento computacional y disciplinario. Eficacia de las metodologías basadas en proyectos.

### ***Variables Externas***

Accesibilidad a recursos y herramientas de programación. Calidad de las herramientas educativas disponibles.

Disponibilidad de dispositivos tecnológicos adecuados. Soporte docente en la enseñanza de programación.

Apoyo institucional para actividades multidisciplinarias Disponibilidad de materiales artísticos y recursos tecnológicos. Acceso a herramientas digitales adecuadas.

Ambiente de aprendizaje que fomente el trabajo en equipo. Calidad de la guía y materiales proporcionados.

Disponibilidad de ejemplos y ejercicios prácticos.

Disponibilidad de tiempo y recursos para la participación docente. Acceso a formación continua y soporte técnico.

Apoyo institucional para el desarrollo curricular interdisciplinario. Disponibilidad de recursos y materiales adecuados para proyectos.

**Objetivo II: Propuesta de Indicadores Interdisciplinarios para la Evaluación de Metodologías y Contenido Curricular en la Educación de la Lógica Computacional en Niños De 9 A 10 Años, Mediante el Uso de Herramientas de Gestión de TI**

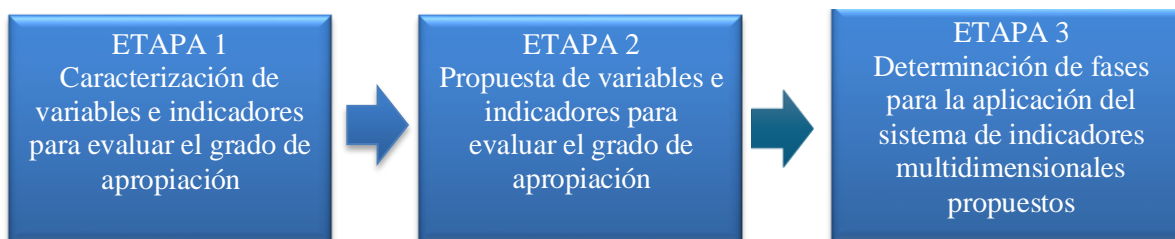
Teniendo en cuenta los resultados esperados en esta investigación este capítulo tiene como objetivo presentar una propuesta de indicadores interdisciplinarios que permitan una evaluación rigurosa y precisa de los enfoques educativos actuales en la enseñanza de la lógica computacional a niños de 9 a 10 años.

La propuesta se basa en el análisis de teorías y modelos educativos relevantes, y busca integrar herramientas de gestión de TI para optimizar el proceso evaluativo y asegurar que los estudiantes desarrollen habilidades fundamentales en un entorno educativo que fomente el pensamiento computacional y la resolución de problemas.

Para ello, se utiliza la adaptación del método Mendoza (2014) ajustado por Rodríguez Martínez, E. (2017), descrito en la siguiente figura:

**Figura 14**

*Modelo de Construcción de Indicadores*



**Nota.** Modelo de construcción de indicadores basado en Mendez,E.(2017)

Teniendo en cuenta la clasificación de las dimensiones propuestas por Rodríguez Martínez, E. (2017), basados en Mendoza (2014), se adoptan para la construcción de los indicadores teniendo en cuenta las variables internas y externas:

***Dimensión- Factores Externos***

Los factores externos que influyen en la educación de la lógica computacional pueden clasificarse en diferentes dimensiones para facilitar su análisis y comprensión.

Una primera sub-dimensión es la accesibilidad a recursos tecnológicos, la cual incluye la disponibilidad de dispositivos tecnológicos adecuados, acceso a herramientas digitales, y la calidad de las herramientas educativas disponibles. Estos recursos son fundamentales para garantizar que los estudiantes puedan interactuar con tecnologías modernas de manera efectiva. Para esta se propone los siguientes indicadores:

**Tabla 2**

*Indicador FIE-01*

<b>Nombre del Indicador # 1</b>	Fortalecimiento de la Infraestructura Educativa para la integración de conceptos básicos de lógica computacional.
<b>Sigla</b>	FIE - 01
<b>Descripción del indicador</b>	Capacidad de los recursos tecnológicos, de los espacios educativos, y de los materiales de soporte en una institución para incorporar adecuadamente el aprendizaje de la lógica computacional en el currículo
<b>Método de medición</b>	Evaluación cuantitativa y cualitativa mediante encuestas, observaciones y auditorías internas sobre la cantidad, calidad, y accesibilidad de los recursos tecnológicos y espacios educativos.
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje de temas que incluyen estos conceptos.

---

<b>Puntaje del indicador</b>	Entre 0 % y 20 % = 1 punto Entre 21 % y 40 % = 2 puntos Entre 41 % y 60 % = 3 puntos Entre 61 % y 80 % = 4 puntos Más del 80 % = 5 puntos
<b>Fuente de información</b>	Informes de auditorías de infraestructura, inventarios de equipos y materiales, encuestas a estudiantes y docentes sobre accesibilidad y calidad de los recursos.
<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿Considera que los espacios y recursos tecnológicos actuales son adecuados para la enseñanza de lógica computacional?
<b>Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información</b>	Encuesta a docentes y estudiantes para medir percepción sobre la infraestructura actual.

---

*Nota.* Descriptor de indicador.

La segunda sub-dimensión se refiere al soporte institucional y docente, abarcando aspectos como el apoyo institucional para actividades multidisciplinarias y el desarrollo curricular interdisciplinario, así como el soporte docente en la enseñanza de programación, la formación continua y el acceso a materiales de calidad. Para esta se proponen los siguientes indicadores:

**Tabla 3***AM-LC02.*

<b>Nombre del Indicador # 2</b>	Alineación de la malla curricular con la lógica computacional.
<b>Sigla</b>	AM-LC02.
<b>Descripción del indicador</b>	Mide el grado de coherencia entre los objetivos de la malla curricular y los principios fundamentales de la lógica computacional.
<b>Método de medición</b>	Análisis documental de la malla curricular.
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje de temas relacionados con lógica computacional.
<b>Puntaje del indicador</b>	Entre 0 % y 20 % = 1 punto Entre 21 % y 40 % = 2 puntos Entre 41 % y 60 % = 3 puntos Entre 61 % y 80 % = 4 puntos Más del 80 % = 5 puntos
<b>Fuente de información</b>	Los datos pueden ser recopilados por medio de encuesta directa o por encuesta dirigida a los docentes y directivos.
<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿Cuántos contenidos de la malla curricular están orientados al desarrollo del pensamiento lógico y computacional?
<b>Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información</b>	Revisión de mallas curriculares.

*Nota.* Descriptor de indicador.

La tercera sub-dimensión es el ambiente de aprendizaje, que considera el ambiente que fomenta el trabajo en equipo, la disponibilidad de materiales y recursos tecnológicos, y los

recursos adecuados para proyectos.

#### Tabla 4

##### *Indicador ATHE 3*

<b>Nombre del Indicador # 3</b>	<b>Artefactos tecnológicos y herramientas educativas disponibles en la institución</b>
<b>Sigla</b>	ATHE 3
<b>Descripción del indicador</b>	Disponibilidad, actualización y uso efectivo de los artefactos tecnológicos (computadoras, tablets, pizarras digitales, proyectores) y herramientas educativas (software de aprendizaje, plataformas de gestión educativa, aplicaciones de lógica computacional) que tiene la institución para apoyar el aprendizaje de lógica computacional.
<b>Método de medición</b>	Evaluación mediante inventario institucional y encuestas a docentes y estudiantes para identificar la cantidad, funcionalidad, y frecuencia de uso de los artefactos tecnológicos y herramientas educativas disponibles.
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%) de artefactos tecnológicos y herramientas educativas en buen estado y en uso regular en relación al total necesario.
<b>Puntaje del indicador</b>	Entre 0 % y 20 % = 1 punto Entre 21 % y 40 % = 2 puntos Entre 41 % y 60 % = 3 puntos Entre 61 % y 80 % = 4 puntos Más del 80 % = 5 puntos
<b>Fuente de información</b>	Inventario de artefactos tecnológicos de la institución, reportes de uso de plataformas digitales, encuestas de satisfacción a docentes y estudiantes sobre los recursos tecnológicos.

<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿La institución cuenta con los dispositivos tecnológicos necesarios (computadoras, proyectores, pizarras digitales) para el aprendizaje de lógica computacional?
<b>Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información</b>	Encuestas a docentes y estudiantes para evaluar la frecuencia de uso y satisfacción con los recursos tecnológicos.

*Nota.* Descriptor de indicador.

Estas dimensiones permiten estructurar y evaluar de forma integral los factores externos que inciden en la implementación de metodologías y contenidos curriculares para la enseñanza de la lógica computacional.

En continuidad con las dimensiones de adopción que hace referencia a la aceptación e incorporación inicial de nuevas metodologías y herramientas en contexto educativo, se plantean los siguientes subdimensiones:

Sub-dimensión de calidad de herramientas disponibles; este analiza la calidad de las herramientas que facilitan la adopción de la programación en el currículo escolar.

**Tabla 5***Indicador ACHAP - 04*

<b>Nombre del Indicador # 4</b>	Adecuación y Calidad de Herramientas para el Aprendizaje de Programación
<b>Sigla</b>	ACHAP - 04
<b>Descripción del indicador</b>	Evalúa la calidad, adecuación pedagógica y usabilidad de las herramientas tecnológicas y materiales didácticos que se utilizan para incorporar la programación en el currículo escolar. Esto incluye tanto software educativo y plataformas de programación como guías y manuales específicos.
<b>Método de medición</b>	Evaluación cualitativa y cuantitativa mediante encuestas a docentes y estudiantes, revisión de la funcionalidad y contenidos de las herramientas, y análisis de la facilidad de uso y alineación de estas herramientas con los objetivos educativos del currículo de programación.
<b>Unidad de Medida</b>	Puntuación en una escala de 1 a 5, donde 1 es "Muy Baja Calidad" y 5 es "Excelente Calidad", evaluada en diferentes dimensiones como facilidad de uso, relevancia pedagógica, y actualización de los contenidos.
<b>Puntaje del indicador</b>	<p>0 - 1: Muy Baja Calidad</p> <p>2 - 3: Baja Calidad</p> <p>4 - 5: Calidad Moderada</p> <p>6 - 7: Buena Calidad</p> <p>8 - 9: Muy Buena Calidad</p> <p>10: Excelente Calidad</p>

<b>Fuente de información</b>	Evaluaciones de docentes y estudiantes sobre la calidad de las herramientas de programación, informes de auditorías pedagógicas sobre el uso de estas herramientas, y resultados de observaciones en aula.
<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿Las herramientas de programación incluyen contenidos actualizados y acordes a los objetivos educativos del currículo?
<b>Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información</b>	Encuestas a docentes y estudiantes para medir percepción sobre la calidad y adecuación de las herramientas.

---

*Nota.* Descriptor de indicador.

Sub-dimensión Actividades multidisciplinares, está enfocada en considerar el apoyo institucional para proveer practicas interdisciplinares.

## **Tabla 6**

*Indicador FPEI -05*

---

<b>Nombre del Indicador # 5</b>	<b>Facilitación de Prácticas Educativas Interdisciplinares</b>
<b>Sigla</b>	FPEI -05
<b>Descripción del indicador</b>	Evaluación del nivel de apoyo institucional para la planificación, desarrollo y sostenibilidad de actividades y prácticas educativas que integren distintas áreas del conocimiento. Este indicador mide la efectividad de los esfuerzos institucionales para facilitar experiencias de aprendizaje interdisciplinares, promoviendo la colaboración entre departamentos y el uso de recursos compartidos.

<b>Método de medición</b>	Evaluación cualitativa y cuantitativa mediante encuestas a docentes y estudiantes, revisión de los planes de estudio y observación directa de actividades interdisciplinarias, analizando la frecuencia, diversidad y colaboración en las actividades propuestas.
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%) de actividades multidisciplinarias realizadas con respecto al total planificado en el currículo.
<b>Puntaje del indicador</b>	<p>0 - 2: Muy Baja Implementación</p> <p>3 - 4: Baja Implementación</p> <p>5 - 6: Implementación Moderada</p> <p>7 - 8: Buena Implementación</p> <p>9 - 10: Excelente Implementación</p>
<b>Fuente de información</b>	Informes de actividades curriculares, registros de planificación interdisciplinaria, encuestas a docentes y estudiantes sobre percepción de actividades interdisciplinarias, y observaciones de prácticas en aula.
<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿La institución fomenta y apoya la integración de actividades que involucren diferentes áreas del conocimiento?
<b>Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información</b>	Encuestas a docentes y estudiantes para evaluar la percepción sobre el nivel de apoyo y colaboración institucional.

---

*Nota.* Descriptor de indicador.

En continuidad con la dimensión de Uso se enfoca en cómo se utilizan las herramientas y metodologías adoptadas para la enseñanza de la lógica computacional si estas existen:

Sub-dimensión de habilidad de traducción entre lenguajes simbólicos y lenguajes de programación ajustados a los principios algebraicos de básica primaria y medición de la

capacidad de traducir conceptos.

**Tabla 7**

*Indicador HCNA-CP -06*

Nombre del Indicador # 6	Habilidad de Conversión entre Notación Algebraica y Código de Programación
<b>Sigla</b>	HCNA-CP -06
<b>Descripción del indicador</b>	Mide la capacidad de los estudiantes para comprender y traducir conceptos algebraicos de básica primaria a un lenguaje de programación, evaluando su habilidad para aplicar y adaptar estas nociones en el contexto de la lógica computacional y la programación.
<b>Método de medición</b>	Evaluación mediante pruebas prácticas y ejercicios de traducción en los que los estudiantes convierten expresiones simbólicas o algebraicas en código de programación. También se incluyen observaciones de actividades en aula y autoevaluaciones de los estudiantes.
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%) de acierto en ejercicios de traducción entre lenguaje simbólico y programación.
<b>Puntaje del indicador</b>	0 - 2: Muy Baja Habilidad 3 - 4: Baja Habilidad 5 - 6: Habilidad Moderada 7 - 8: Buena Habilidad 9 - 10: Excelente Habilidad

<b>Fuente de información</b>	Pruebas de desempeño, ejercicios de traducción y adaptación de conceptos algebraicos en el aula, observaciones de actividades y evaluaciones de los docentes.
<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿Los estudiantes pueden traducir expresiones algebraicas básicas a un lenguaje de programación?
<b>Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información</b>	Pruebas y ejercicios de traducción entre lenguajes simbólicos y de programación para medir el nivel de acierto.

---

*Nota.* Descriptor de indicador.

Sub-dimensión Actividades de aprendizaje activo; en donde se analiza la implicación de los estudiantes en actividades que promuevan el aprendizaje practico mediante proyectos.

## **Tabla 8**

### *Indicador EPAA-07*

<b>Nombre del Indicador # 7</b>	Efectividad de Proyectos en el Aprendizaje Activo
<b>Sigla</b>	EPAA -07
<b>Descripción del indicador</b>	Este indicador mide el nivel de participación y compromiso de los estudiantes en actividades prácticas y proyectos orientados al aprendizaje activo. Evalúa la frecuencia, relevancia y efectividad de estas actividades en el currículo y su capacidad para promover habilidades como el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, y la creatividad.

---

<b>Método de medición</b>	Evaluación mediante encuestas a docentes y estudiantes, revisión de la cantidad y calidad de proyectos realizados, y observación directa de las actividades prácticas en el aula.
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%) de actividades de aprendizaje activo realizadas en comparación con el total de actividades planificadas en el currículo.
<b>Puntaje del indicador</b>	0 - 2: Muy Baja Participación - Muy pocas actividades prácticas, mínima implicación estudiantil. 3 - 4: Baja Participación - Actividades limitadas con baja implicación de los estudiantes.  5 - 6: Participación Moderada - Actividades frecuentes, pero con implicación variable de los estudiantes. 7 - 8: Buena Participación - Actividades frecuentes y estructuradas, promoviendo aprendizaje activo y colaboración. 9 - 10: Excelente Participación - Gran número de actividades prácticas, con alta implicación estudiantil y trabajo colaborativo de calidad.
<b>Fuente de información</b>	Observaciones de aula, revisión de proyectos realizados, encuestas a docentes y estudiantes, y registros de actividades del currículo.
<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿Los estudiantes participan activamente en actividades prácticas y proyectos en el aula?

---

<b>Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información</b>	Encuestas y entrevistas a docentes y estudiantes para medir la percepción sobre la calidad y frecuencia de las actividades prácticas.
--	---

*Nota.* Descriptor de indicador.

Sub-dimensión calidad de guía y materiales, en donde se evalúa como los materiales educativos construyen a la metodología efectivo adoptadas.

### **Tabla 9**

*Indicador ACME -08*

<b>Nombre del Indicador # 8</b>	<b>Alineación y Calidad de Materiales Educativos</b>
<b>Sigla</b>	ACME - 08
<b>Descripción del indicador</b>	Mide la efectividad y relevancia de los materiales educativos en su apoyo a la metodología de enseñanza adoptada. Evalúa cómo estos recursos contribuyen a la claridad, accesibilidad y aplicabilidad de los conceptos, promoviendo una experiencia de aprendizaje alineada con los objetivos pedagógicos.
<b>Método de medición</b>	Evaluación mediante encuestas a docentes y estudiantes, revisión de los materiales disponibles, análisis de la alineación de estos recursos con la metodología de enseñanza, y observación de la implementación de estos materiales en el aula.

<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%) de materiales educativos que cumplen con los estándares de calidad y apoyo metodológico en relación al total de materiales disponibles.
<b>Puntaje del indicador</b>	<p>0 - 2: Muy Baja Calidad: Materiales poco adecuados o que no apoyan la metodología efectivamente.</p> <p>3 - 4: Baja Calidad: Materiales con limitaciones significativas en su alineación y apoyo a la metodología.</p> <p>5 - 6: Calidad Moderada: Materiales adecuados, pero con oportunidades de mejora en cuanto a apoyo metodológico.</p> <p>7 - 8: Buena Calidad: Materiales alineados con la metodología, accesibles y útiles para el aprendizaje.</p> <p>9 - 10: Excelente Calidad: Materiales de gran calidad, actualizados, y perfectamente alineados con la metodología, promoviendo un aprendizaje eficaz y activo.</p>
<b>Fuente de información</b>	Observaciones de aula, revisión de materiales educativos, encuestas a docentes y estudiantes, y análisis de la alineación de los recursos con la metodología de enseñanza.
<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿Los materiales educativos están alineados con la metodología de enseñanza adoptada en el aula?

---

**Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información**

Revisión de materiales y recursos disponibles para verificar su alineación con los objetivos pedagógicos y su utilidad en el aula.

---

*Nota.* Descriptor de indicador.

En continuidad de las dimensiones según el modelo pasamos a la dimensión de apropiación, la cual mide el grado en que los estudiantes, docentes y directivos integran y hacen propios los conceptos, prácticas y herramientas relacionadas con la lógica computacional y con ella sus subdimensiones:

Sub-dimensión de la capacidad de desarrollo de proyectos práctico y colaborativos el cual evalúa la competencia de los estudiantes para trabajar en proyectos colaborativos aplicando conceptos de programación.

**Tabla 10***Indicador CTE-AP 09*

Nombre del Indicador # 9	Capacidad de Trabajo en Equipo y Aplicación de Programación.
<b>Sigla</b>	CTE-AP -09
<b>Descripción del indicador</b>	Este indicador mide la competencia de los estudiantes para participar en proyectos colaborativos que impliquen la aplicación de conceptos de programación. Evalúa la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo, dividir tareas, aplicar conocimientos de programación, y resolver problemas de manera conjunta, logrando un aprendizaje significativo a través de la práctica y la colaboración.
<b>Método de medición</b>	Evaluación mediante observación directa del desarrollo de proyectos, encuestas a docentes y estudiantes sobre su percepción del trabajo colaborativo, y análisis de productos o resultados de los proyectos realizados.
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%) de proyectos colaborativos exitosos desarrollados en el aula, en comparación con el total de proyectos planificados.

<b>Puntaje del indicador</b>	<p>0 - 2: Muy Baja Competencia - Mínima capacidad de trabajo en equipo y aplicación de programación en proyectos.</p> <p>3 - 4: Baja Competencia - Dificultades en el trabajo colaborativo o en la aplicación práctica de conceptos de programación.</p> <p>5 - 6: Competencia Moderada - Capacidad aceptable para trabajar en equipo y aplicar algunos conceptos de programación, aunque con limitaciones.</p> <p>7 - 8: Alta Competencia - Buen nivel de trabajo en equipo, con aplicación efectiva de conceptos de programación en proyectos colaborativos.</p> <p>9 - 10: Excelente Competencia - Gran habilidad para desarrollar proyectos colaborativos de alta calidad, con integración efectiva de conceptos de programación y excelente trabajo en equipo.</p>
<b>Fuente de información</b>	Observación de aula, revisión de proyectos completados, encuestas a estudiantes y docentes sobre el proceso de colaboración y la aplicación de programación en proyectos, y registros de logros en actividades de desarrollo práctico.
<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿Los estudiantes trabajan efectivamente en equipo para desarrollar proyectos prácticos?
<b>Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información</b>	Encuestas a docentes y estudiantes para medir la percepción sobre el trabajo en equipo y la aplicación de conceptos en proyectos.

*Nota.* Descriptor de indicador.

Sub-dimensión nivel de participación de docentes en la adaptación curricular, considera la participación de los docentes en el diseño e implementación de los currículos adaptados a las políticas gubernamentales con el enfoque de lógica computacional.

**Tabla 11**

*Indicador CTE-AP 010*

<b>Nombre del Indicador # 10</b>	<b>Capacidad de Trabajo en Equipo y Aplicación de Programación.</b>
<b>Sigla</b>	CTE-AP -010
<b>Descripción del indicador</b>	Este indicador mide la competencia de los estudiantes para participar en proyectos colaborativos que impliquen la aplicación de conceptos de programación. Evalúa la capacidad de los estudiantes para trabajar en equipo, dividir tareas, aplicar conocimientos de programación, y resolver problemas de manera conjunta, logrando un aprendizaje significativo a través de la práctica y la colaboración.
<b>Método de medición</b>	Evaluación mediante observación directa del desarrollo de proyectos, encuestas a docentes y estudiantes sobre su percepción del trabajo colaborativo, y análisis de productos o resultados de los proyectos realizados.

---

<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%) de proyectos colaborativos exitosos desarrollados en el aula, en comparación con el total de proyectos planificados.
<b>Puntaje del indicador</b>	<p>0 - 2: Muy Baja Competencia - Mínima capacidad de trabajo en equipo y aplicación de programación en proyectos.</p> <p>3 - 4: Baja Competencia - Dificultades en el trabajo colaborativo o en la aplicación práctica de conceptos de programación.</p> <p>5 - 6: Competencia Moderada - Capacidad aceptable para trabajar en equipo y aplicar algunos conceptos de programación, aunque con limitaciones.</p>

---

	7 - 8: Alta Competencia - Buen nivel de trabajo en equipo, con aplicación efectiva de conceptos de programación en proyectos colaborativos.
	9 - 10: Excelente Competencia - Gran habilidad para desarrollar proyectos colaborativos de alta calidad, con integración efectiva de conceptos de programación y excelente trabajo en equipo.
<b>Fuente de información</b>	Observación de aula, revisión de proyectos completados, encuestas a estudiantes y docentes sobre el proceso de colaboración y la aplicación de programación en proyectos, y registros de logros en actividades de desarrollo práctico.
<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿Los estudiantes trabajan efectivamente en equipo para desarrollar proyectos prácticos?
<b>Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información</b>	Encuestas a docentes y estudiantes para medir la percepción sobre el trabajo en equipo y la aplicación de conceptos en proyectos.

Nota. Descriptor de indicador

Sub-dimensión de confianza del docente en uso de herramientas digitales y análogas que mide el grado de confianza y comodidad del docente en el uso de estas herramientas.

## Tabla 12

### *Indicador CDUHE 11*

<b>Nombre del Indicador # 11</b>	<b>Confianza Docente en el Uso de Herramientas Educativas</b>
<b>Sigla</b>	CDUHE - 11

---

<b>Descripción del indicador</b>	<p>Este indicador mide el nivel de confianza y comodidad de los docentes en la utilización de herramientas digitales (como plataformas educativas, software de enseñanza, etc.) y análogas (como materiales impresos y equipo de aula). Evalúa su disposición y confianza al integrar estos recursos en el proceso educativo y su impacto en la efectividad de la enseñanza.</p>
<b>Método de medición</b>	<p>Encuestas a docentes sobre su nivel de comodidad al usar herramientas digitales y análogas, observaciones de aula sobre la implementación de estas herramientas, y análisis de su uso en el plan de lecciones y actividades de clase.</p>
<b>Unidad de Medida</b>	<p>Puntuación promedio de nivel de confianza en una escala de 0 a 10, donde se evalúan tanto la frecuencia como la comodidad en el uso de herramientas.</p>
<b>Puntaje del indicador</b>	<p>0 - 2: Muy Baja Confianza - Escasa o nula confianza en el uso de herramientas digitales y análogas.</p> <p>3 - 4: Baja Confianza - Poco confort y seguridad al utilizar herramientas.</p> <p>5 - 6: Confianza Moderada - Uso ocasional de herramientas con comodidad parcial.</p> <p>7 - 8: Alta Confianza - Confianza en el uso de herramientas digitales y análogas, aplicadas con comodidad.</p>

---

---

	9 - 10: Muy Alta Confianza - Plena confianza y comodidad en el uso frecuente de herramientas tecnológicas y tradicionales en el aula
<b>Fuente de información</b>	Encuestas a docentes, observaciones en el aula, y revisiones de planificación de actividades y uso de herramientas en la enseñanza.
<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿Qué tan cómodo/a se siente utilizando herramientas digitales en su práctica docente?
<b>Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información</b>	Encuestas para medir la percepción de los docentes sobre su nivel de confianza en el uso de herramientas.

---

*Nota.* Descriptor de indicador

Sub-dimensión eficiencia de metodologías basadas en proyectos para evaluar y analizar las metodologías centradas en proyectos que mejoran la comprensión y aplicación de la lógica computacional por parte de los estudiantes.

### **Tabla 13**

*Indicador EMBP 12*

<b>Nombre del Indicador # 12</b>	<b>Efectividad de Metodologías Basadas en Proyectos</b>
<b>Sigla</b>	EMBP 12
<b>Descripción del indicador</b>	Este indicador mide la efectividad de las metodologías basadas en proyectos en el aprendizaje de lógica computacional, evaluando cómo estas metodologías facilitan la comprensión, la retención y la aplicación práctica de conceptos complejos.  También considera el impacto en el compromiso de

---

---

	los estudiantes y la capacidad de transferir conocimientos a situaciones reales.
<b>Método de medición</b>	A través de encuestas a estudiantes y docentes sobre la efectividad percibida de los proyectos en el aprendizaje, revisión de resultados de proyectos en términos de aplicación de lógica computacional, y observación de la participación y comprensión de los estudiantes durante los proyectos.
<b>Unidad de Medida</b>	Porcentaje (%) de estudiantes que muestran una mejora en la comprensión y aplicación de lógica computacional mediante proyectos.
<b>Puntaje del indicador</b>	<b>0 - 2:</b> Muy Baja Eficiencia - Metodologías basadas en proyectos que no logran mejorar la comprensión. <b>3 - 4:</b> Baja Eficiencia - Poca efectividad en la aplicación de lógica computacional mediante proyectos. <b>5 - 6:</b> Eficiencia Moderada - Algunos logros en comprensión y aplicación práctica. <b>7 - 8:</b> Alta Eficiencia - Mejora considerable en la comprensión y aplicación de lógica computacional. <b>9 - 10:</b> Muy Alta Eficiencia - Las metodologías de proyectos impulsan significativamente la comprensión y aplicabilidad de la lógica computacional.
<b>Fuente de información</b>	Encuestas a estudiantes y docentes, revisión de resultados de proyectos, y observaciones en el aula sobre la participación y desempeño en proyectos.

---

---

<b>Modelo de preguntas sugeridas</b>	¿Considera que los proyectos ayudan a los estudiantes a entender la lógica computacional?
<b>Relación de preguntas con el instrumento de recopilación de información</b>	Encuestas para recoger las percepciones de estudiantes y docentes sobre la eficacia de los proyectos.

---

*Nota.* Descriptor de indicador

Esta propuesta de indicadores interdisciplinarios clasificados teniendo en cuenta las variables internas y externas, La adopción de un enfoque interdisciplinario y constructivista garantiza que el aprendizaje de la lógica computacional se realice en un contexto enriquecido y conectado con otras áreas del conocimiento, fomentando un desarrollo integral en los estudiantes.

### **Objetivo III Valuación de la Pertinencia y Calidad de los Indicadores a Partir de Técnicas Empleadas y Pares Expertos.**

En este capítulo se presenta un análisis detallado de la pertinencia y calidad de los indicadores propuestos para la enseñanza de la lógica computacional en niños de 9 a 10 años. Para ello se tomaron los indicadores desarrollados previamente para formular preguntas orientadoras a docentes y estudiantes.

Después de organizar la información de los indicadores y en búsqueda de realizar los ajustes necesarios para la aproximación de las preguntas que se acercaran a la medición se crea una formulación preguntas que se ajustaron para realizar una encuesta.

#### ***Determinación de Contexto de Aplicación de Indicadores***

Teniendo en cuenta las características de la investigación y el entorno de aplicabilidad se ajusta al contexto:

Selección de Instituciones educativas: para el desarrollo y aplicación de los indicadores se seleccionan dos instituciones educativas que después de realizar la entrevista con los directivos facilitaron el aval. Por temas de políticas institucionales se omite el nombre oficial.

Cuentan con las siguientes características:

Metodología: presencial

Nivel de formación: primaria secundaria y educación media.

Selección de grupos de estudiantes: teniendo en cuenta que las edades que se estudian en esta investigación según el Ministerio de educación colombiano y sus niveles formativos hace parte de los grados de primaria específicamente de 4 a 5 con 9 y 10 años. De esta manera para la aplicación de la encuesta se toman los estudiantes del grado 4 y 5 de las dos instituciones.

Determinación de población y muestra: Como universo se identificó los estudiantes y docentes de educación primaria específicamente los grados cuarto y quinto. Como muestra se toma las dos instituciones educativas del municipio específicamente educación primaria.

Recolección de la información

Estos modelos de encuesta contribuyen a una de las técnicas seleccionadas, las cuales se diseñaron con el propósito de evaluar la relevancia, claridad y aplicabilidad de los indicadores en el entorno educativo real.

Aplicación: esta encuesta se aplicó de forma digital con la herramienta Google forms con la siguiente URL <https://forms.gle/Xevt3uHqf93haQM66> se compartió a docentes y directivos de las instituciones educativas de la muestra focalizando la de educación primaria.

Tabulación de los datos recolectados: teniendo en cuenta que la encuestas fue publicada a través de una herramienta en línea lo cual facilito el proceso de recolección y tabulación. Aunque a nivel de encuesta de estudiantes se aplicó en físico con el objetivo de realizar una prueba de

habilidad.

**Tabla 14**

*Ficha técnica de la Encuesta*

<b>Ficha Técnica De La Encuesta De Estudiantes</b>	<b>Ficha Técnica De Docentes</b>
Realizad por: Lina María Giraldo Tapiero, como maestrante para trabajo final de Maestría en Gestión de TI universidad nacional abierta y a distancia UNAD.	Realizad por: Lina María Giraldo Tapiero, como maestrante para trabajo final de Maestría en Gestión de TI universidad nacional abierta y a distancia UNAD.
Objetivo: Conocer los elementos importantes y relacionados con la medición de la integración existente de lógica computacional en los currículos y metodologías en la educación.	Objetivo: Conocer los elementos importantes y relacionados con la medición de la integración existente de lógica computacional en los currículos y metodologías en la educación.
Fecha: 01 de agosto de 2024	Fecha:06 de agosto de 2024
Recolección datos: Encuesta onlie Google from	Recolección datos: Encuesta onlie Google from
Población: Estudiantes de grado cuarto (63)y quinto (70)	Población: Docentes
Número de Preguntas: 23 preguntas.	Número de Preguntas: 18 preguntas.
Respuestas totales: 133 estudiantes.	Respuestas totales: 35 docentes.

*Nota.* Ficha técnica de la Encuesta con cada característica importante

### ***Análisis de Datos y Resultados***

A partir de los resultados de la encuesta, se puede observar una serie de características importantes en el perfil de los docentes que apoyan el desarrollo de la lógica computacional en los estudiantes. Estos datos reflejan no solo las condiciones actuales del cuerpo docente, sino también las oportunidades y retos para fortalecer la enseñanza de habilidades fundamentales desde la educación primaria. A continuación, se presenta un análisis integral de los resultados, destacando factores clave que pueden influir en la calidad educativa y en la preparación de los estudiantes para evaluaciones internacionales como PISA.

La mayor presencia de mujeres en el grupo docente aporta una diversidad enriquecedora en los enfoques pedagógicos, lo que favorece un entorno de enseñanza inclusivo y adaptable a diferentes estilos de aprendizaje. Además, la mayoría de los docentes tiene entre 26 y 45 años, un rango de edad que combina experiencia con apertura al uso de nuevas tecnologías, aspectos esenciales en la enseñanza de lógica computacional.

Aunque la mayoría cuenta con títulos de especialización o maestría, el porcentaje reducido de doctorados señala una oportunidad para elevar el nivel académico e introducir metodologías de investigación avanzadas en el currículo. La experiencia extensa de estos docentes les permite adaptar sus estrategias de enseñanza a las necesidades de los estudiantes, particularmente en primaria.

Dado que la mayoría trabaja con estudiantes de 6 a 10 años, el enfoque en lógica computacional cobra especial relevancia. En esta etapa, se desarrollan habilidades críticas como el pensamiento lógico y la resolución de problemas, competencias que resultan esenciales para el buen desempeño en evaluaciones internacionales como PISA.

**Figura 16**

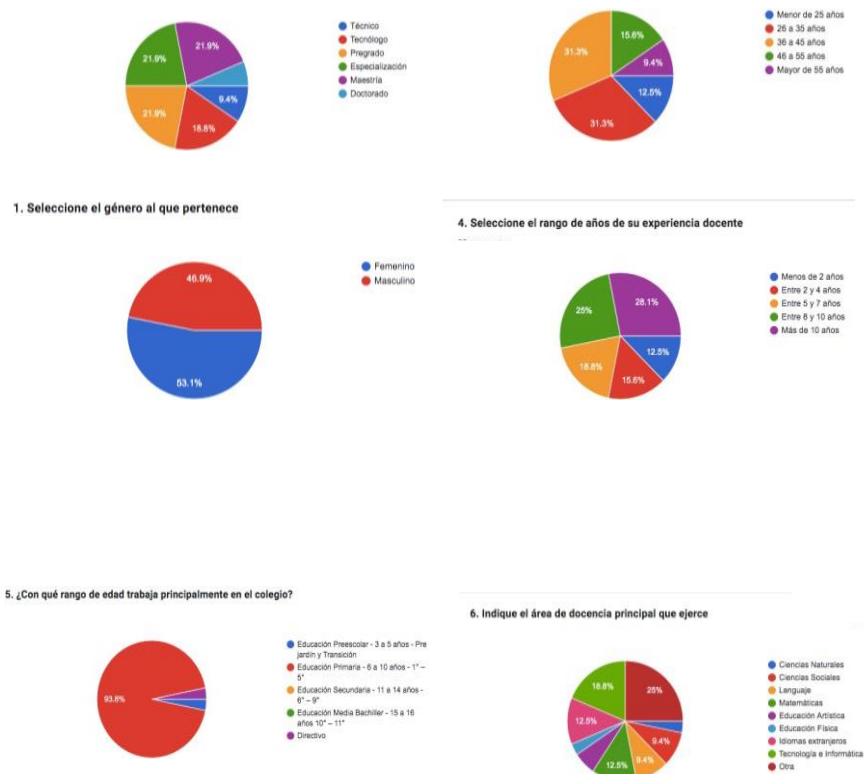
*Evidencia Trabajo de Campo*



*Nota.* Trabajo de Campo Institución Educativa.

**Figura 19**

*Gráficas de resultados de la encuesta Pregunta 1-6 Docentes*



*Nota.* Gráficas de las primeras preguntas de la encuesta.

A partir de los resultados de la encuesta, se puede observar una serie de características importantes en el perfil de los docentes que apoyan el desarrollo de la lógica computacional en los estudiantes. Estos datos reflejan no solo las condiciones actuales del cuerpo docente, sino también las oportunidades y retos para fortalecer la enseñanza de habilidades fundamentales desde la educación primaria. A continuación, se presenta un análisis integral de los resultados, destacando factores clave que pueden influir en la calidad educativa y en la preparación de los estudiantes para evaluaciones internacionales como PISA.

La mayor presencia de mujeres en el grupo docente aporta una diversidad enriquecedora en los enfoques pedagógicos, lo que favorece un entorno de enseñanza inclusivo y adaptable a diferentes estilos de aprendizaje. Además, la mayoría de los docentes tiene entre 26 y 45 años, un rango de edad que combina experiencia con apertura al uso de nuevas tecnologías, aspectos esenciales en la enseñanza de lógica computacional.

Aunque la mayoría cuenta con títulos de especialización o maestría, el porcentaje reducido de doctorados señala una oportunidad para elevar el nivel académico e introducir metodologías de investigación avanzadas en el currículo. La experiencia extensa de estos docentes les permite adaptar sus estrategias de enseñanza a las necesidades de los estudiantes, particularmente en primaria.

Dado que la mayoría trabaja con estudiantes de 6 a 10 años, el enfoque en lógica computacional cobra especial relevancia. En esta etapa, se desarrollan habilidades críticas como el pensamiento lógico y la resolución de problemas, competencias que resultan esenciales para el buen desempeño en evaluaciones internacionales como PISA.

**Figura 22**

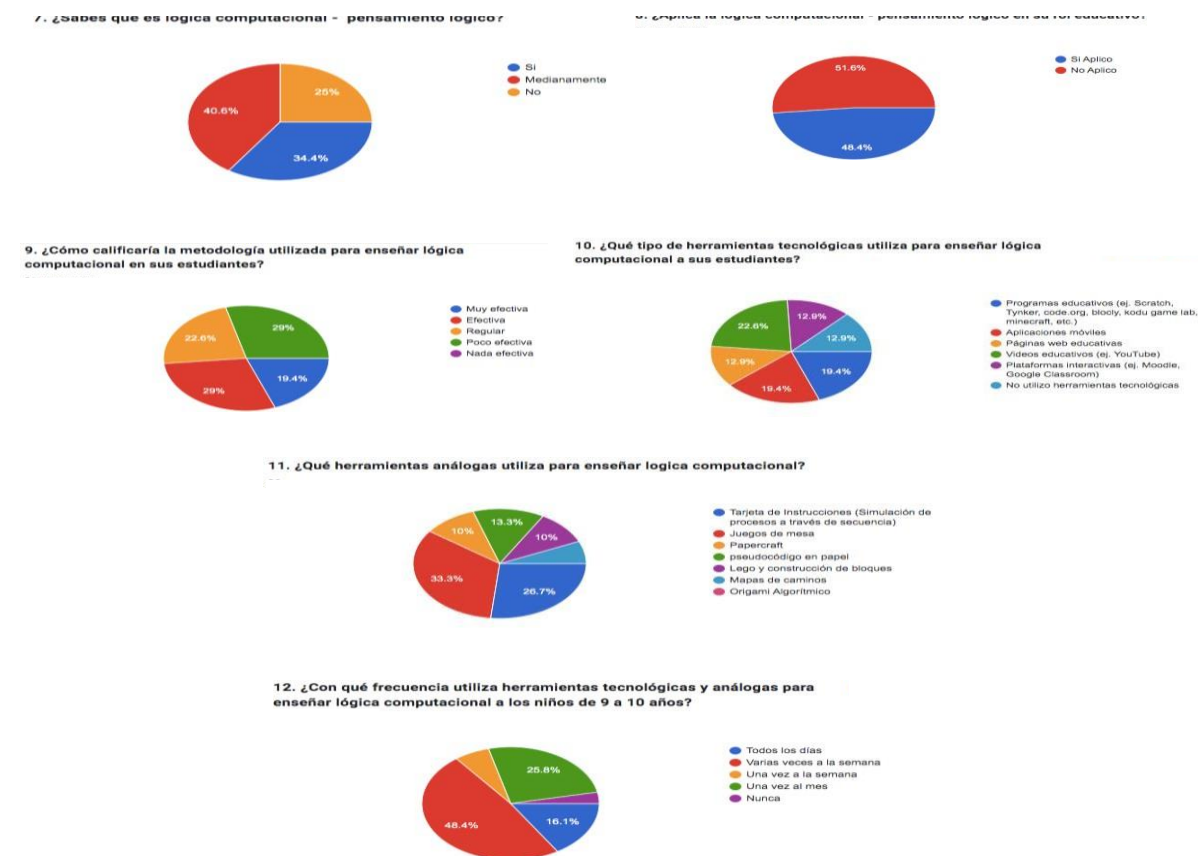
*Evidencia Trabajo de Campo*



Nota. Trabajo de Campo Institución Educativa.

**Figura 25**

*Gráficas de Resultados De La Encuesta Pregunta 7-12 Docentes*



Nota. Gráficas de las preguntas de la encuesta.

Los resultados indican que solo un tercio de los docentes tiene un conocimiento sólido en lógica computacional, lo que limita su capacidad para enseñarla eficazmente. Aunque casi la mitad la aplica en el aula, la otra mitad no lo hace, lo que muestra la necesidad de fortalecer su integración en el rol educativo.

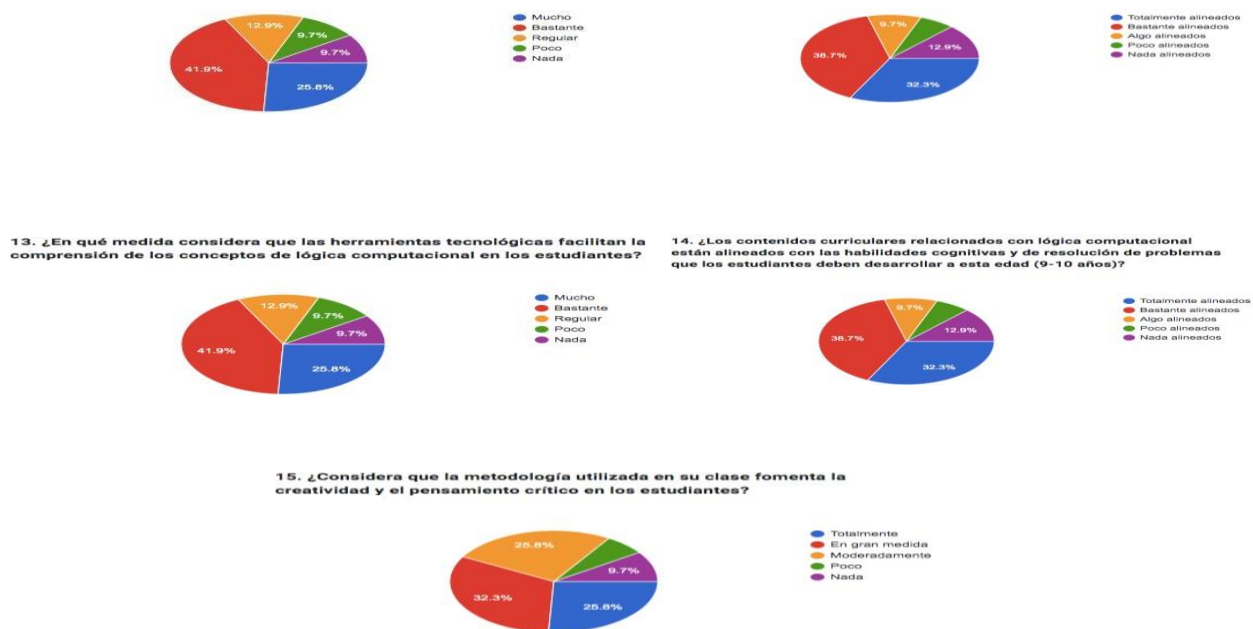
La mayoría de los docentes considera que las metodologías actuales para enseñar lógica computacional son poco o medianamente efectivas, lo que sugiere que las estrategias deben adaptarse para mejorar el impacto educativo. En cuanto a herramientas, los videos educativos, programas y aplicaciones son los más utilizados, aunque un porcentaje significativo de docentes no emplea tecnología en sus clases.

En cuanto al uso de herramientas tecnológicas para enseñar lógica computacional, los videos educativos son los más utilizados, con un 22.6% de preferencia, seguidos por programas educativos y aplicaciones móviles (19.4% cada uno). Sin embargo, un 12.9% de los docentes no emplea herramientas tecnológicas. La integración de más recursos tecnológicos podría ayudar a diversificar las estrategias de enseñanza y hacer el aprendizaje más dinámico y accesible para los estudiantes.

Para métodos análogos, los juegos de mesa y las tarjetas de instrucciones son las opciones preferidas, proporcionando experiencias prácticas para los estudiantes. Sin embargo, la frecuencia de uso es limitada, ya que muchos docentes solo emplean estas herramientas una vez al mes o menos, lo cual puede reducir la efectividad en el aprendizaje del pensamiento lógico.

Figura 28

## Gráficas de Resultados de la Encuesta Pregunta 13-15 Docentes



Nota. Gráficas de las preguntas de la encuesta.

Los resultados muestran que el 41.9% de los docentes percibe que las herramientas tecnológicas facilitan significativamente la comprensión de los conceptos de lógica computacional en los estudiantes, mientras que solo un 9.7% opina que estas herramientas no tienen impacto alguno. Este alto porcentaje sugiere que la tecnología es vista como un recurso valioso para hacer accesibles conceptos complejos, mejorando la participación y el interés de los estudiantes. Optimizar el uso de herramientas digitales podría, por lo tanto, potenciar el aprendizaje y consolidar las habilidades de lógica computacional en edades tempranas.

Además, el 71% de los docentes considera que los contenidos curriculares relacionados con lógica computacional están alineados con las habilidades cognitivas y de resolución de problemas que los estudiantes de 9 a 10 años deben desarrollar. Esta alineación es crucial para garantizar que el aprendizaje sea adecuado a su etapa de desarrollo, fomentando un crecimiento

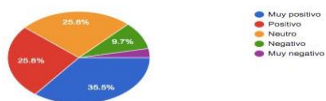
progresivo en competencias de pensamiento lógico y resolución de problemas. Sin embargo, el 29% restante opina lo contrario, lo cual refleja la necesidad de revisar y, en su caso, ajustar el currículo para que sea relevante y efectivo en todos los contextos.

Por último, un 83.9% de los docentes cree que la metodología utilizada en sus clases fomenta la creatividad y el pensamiento crítico en los estudiantes. Este dato resalta un enfoque educativo que va más allá de la memorización y se centra en el desarrollo integral de habilidades, proporcionando un entorno propicio para el pensamiento crítico y creativo. La valoración positiva de las metodologías actuales es un indicador alentador para la enseñanza de la lógica computacional, ya que esta disciplina se beneficia ampliamente de un enfoque que incentive la creatividad y el análisis en los

### Figura 31

#### Gráficas de resultados de la encuesta Pregunta 16-20 Docentes

16. ¿Cómo evalúa el impacto del uso de herramientas tecnológicas en la motivación de los estudiantes para aprender lógica computacional?



17. ¿Qué aspectos considera que deberían mejorar para optimizar la enseñanza de lógica computacional con herramientas tecnológicas en los estudiantes de 9 a 10 años?



18. ¿En qué medida considera que las herramientas tecnológicas (como plataformas educativas, software, aplicaciones, etc.) están siendo correctamente integradas en el currículo de la educación básica, especialmente para enseñar lógica computacional en niños de 9 a 10 años?



19. ¿Qué estrategias está implementando su institución para garantizar la capacitación continua de los docentes en el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de la lógica computacional?



20. ¿Considera que el contenido curricular relacionado con la lógica computacional está alineado con los estándares educativos nacionales e internacionales para el desarrollo de competencias digitales en niños de 9 a 10 años?



Nota. Gráficas de las preguntas de la encuesta.

El 61% de los docentes evalúa de manera positiva el impacto del uso de herramientas

tecnológicas en la motivación de los estudiantes para aprender lógica computacional. Este resultado resalta la efectividad de las tecnologías como una forma de captar el interés y fomentar el aprendizaje activo. Sin embargo, el 14% de los docentes considera que el impacto no es positivo, lo que podría indicar que, en ciertos contextos, las herramientas tecnológicas no están siendo aprovechadas de la mejor manera para estimular a todos los estudiantes.

En cuanto a las áreas de mejora, el 35.5% de los docentes menciona que la infraestructura tecnológica es un aspecto crucial que debe mejorarse, señalando la necesidad de contar con computadoras y una conexión a internet más eficiente para facilitar el uso de las herramientas digitales. Además, el 25.8% destaca la importancia de una mayor capacitación para los docentes, lo que indica que, aunque los recursos están disponibles, la falta de preparación adecuada puede limitar su efectividad en el aula.

Sobre la integración de las herramientas tecnológicas en el currículo, el 41.9% de los docentes considera que estas están poco integradas, lo que sugiere que, aunque se utilizan tecnologías en el aula, no están completamente alineadas con el currículo educativo. Esta brecha en la integración podría afectar la calidad y la coherencia del aprendizaje en lógica computacional, por lo que se requiere una planificación curricular más sólida que contemple su uso adecuado.

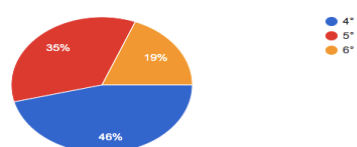
En relación con la capacitación continua, el 35% de las instituciones implementa talleres y capacitaciones específicas para mejorar las habilidades de los docentes en el uso de herramientas tecnológicas, mientras que un 25.8% señala que no se están implementando estrategias en este sentido. Esto refleja la necesidad de fortalecer las políticas institucionales para asegurar que todos los docentes reciban formación constante y actualizada en el uso de tecnologías educativas.

Finalmente, el 46.7% de los docentes considera que el contenido curricular relacionado con la lógica computacional está alineado con los estándares educativos nacionales e internacionales para el desarrollo de competencias digitales en niños de 9 a 10 años. Este porcentaje refleja una alineación adecuada, aunque también existe un margen de mejora en el diseño curricular para asegurar que todos los estudiantes reciban una educación acorde con los estándares internacionales en competencias digitales.

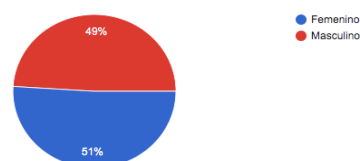
### Figura 34

#### Gráficas de Resultados de la Encuesta Pregunta 1-5 Estudiantes

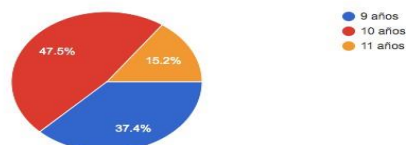
1. Indique el grado escolar que está cursando en la institución educativa



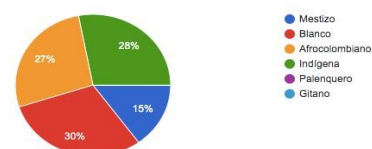
2. Seleccione el género al que pertenece



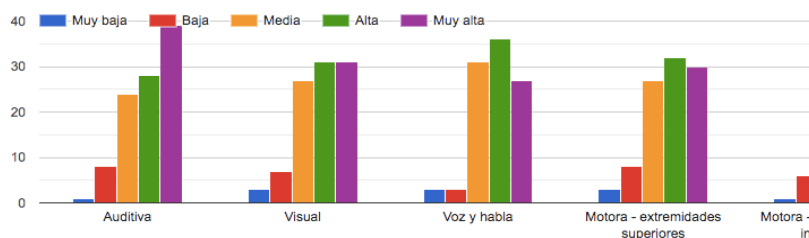
3. Seleccione el rango de edad en el que se encuentra



4. Seleccione su grupo étnico



5. Seleccione el estado de su condición física



Nota. Gráficas de las preguntas de la encuesta.

Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes encuestados cursan el 4to

grado, lo que indica que están en una etapa clave del desarrollo educativo. Este es un momento crucial para el aprendizaje de la lógica computacional, ya que los estudiantes de 10 años se encuentran en una fase de desarrollo cognitivo que favorece el pensamiento lógico y la resolución de problemas.

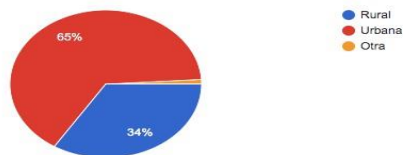
En cuanto al género, la distribución es equilibrada, con un 51% de estudiantes masculinos, lo que implica que las metodologías y estrategias de enseñanza deben ser inclusivas y adaptarse a las necesidades tanto de niños como de niñas, garantizando que todos los estudiantes, tengan las mismas oportunidades de aprendizaje. La mayoría de los estudiantes tiene 10 años, lo que refuerza la idea de que el 4to grado es un punto adecuado para introducir y desarrollar competencias de lógica computacional. A esta edad, los estudiantes comienzan a consolidar habilidades cognitivas más complejas, por lo que es el momento ideal para integrar conceptos de lógica computacional y pensamiento crítico en su formación.

En cuanto a la diversidad étnica, los estudiantes provienen de una amplia gama de orígenes, incluidos indígenas, blancos, mestizos y afrodescendientes. Esta diversidad cultural es una ventaja, ya que permite crear un ambiente de aprendizaje enriquecido, donde las distintas perspectivas pueden contribuir a la enseñanza y comprensión de conceptos de lógica computacional.

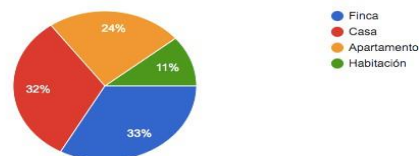
Por último, el buen estado físico de los estudiantes es un aspecto positivo que contribuye a su capacidad para mantenerse concentrados y participar activamente en las actividades educativas. Un estado físico adecuado puede influir en su bienestar general y, por ende, en su rendimiento académico, permitiendo que se enfoquen mejor en los procesos de aprendizaje, incluidos los relacionados con la lógica computacional.

**Figura 37***Gráficas de Resultados de la Encuesta Pregunta 6-10 Estudiantes*

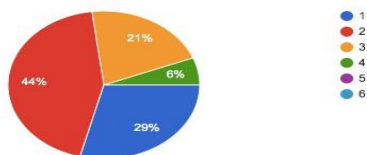
6. Indique la zona en la cual se encuentra ubicada su vivienda



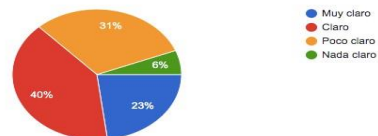
7. Indique el tipo de vivienda



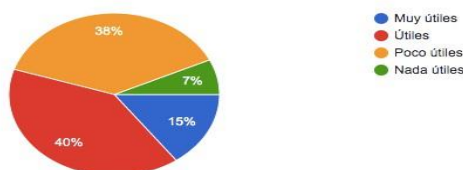
8. Seleccione su estrato socioeconómico actual



9. ¿Qué tan claro fue para ti el propósito de las actividades relacionadas con la lógica computacional en las clases?



10. ¿Qué tan útil consideras que fueron las herramientas tecnológicas (software educativo, plataformas en línea, aplicaciones) en tu aprendizaje de la lógica computacional?



*Nota.* Gráficas de las preguntas de la encuesta.

Los resultados indican que una gran parte de los estudiantes proviene de zonas urbanas, con un 65% de los encuestados viviendo en áreas urbanas, lo que puede reflejar un acceso más fácil a recursos educativos y tecnológicos. Sin embargo, la distribución de la vivienda también incluye un 65% que habita en fincas o casas, lo que sugiere que muchos estudiantes provienen de contextos más rurales o suburbanos, lo cual puede influir en el acceso a herramientas

tecnológicas y en la infraestructura educativa disponible.

En cuanto a la situación socioeconómica, el 73% de los estudiantes se encuentran en estratos 1 y 2, lo que refleja que provienen de sectores de menores recursos económicos. Este dato subraya la importancia de garantizar la igualdad de acceso a herramientas tecnológicas y recursos educativos, ya que las desigualdades socioeconómicas pueden afectar la oportunidad de los estudiantes para beneficiarse plenamente de las actividades relacionadas con la lógica computacional.

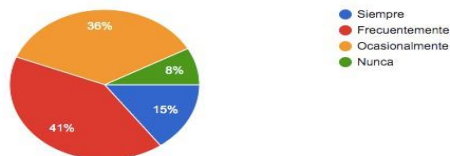
Respecto a la claridad del propósito de las actividades de lógica computacional, el 63% de los estudiantes considera que fue claro, lo que indica que una mayoría logró entender los objetivos de aprendizaje. Sin embargo, este porcentaje también sugiere que una proporción significativa aún podría necesitar una explicación más detallada sobre el propósito y la aplicabilidad de estas actividades en su educación.

Finalmente, el 55% de los estudiantes considera que las herramientas tecnológicas utilizadas fueron útiles en su aprendizaje de lógica computacional. Este dato refleja la percepción positiva de las tecnologías, aunque también indica que, para una parte importante de los estudiantes, las herramientas digitales no tuvieron el impacto esperado. Esto puede sugerir que la capacitación docente en el uso de estas tecnologías y la personalización de las actividades tecnológicas podrían mejorar la efectividad del aprendizaje de la lógica computacional.

## Figura 40

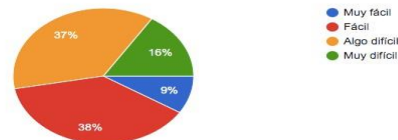
### Gráficas de Resultados de la Encuesta Pregunta 11-15 Estudiantes

11. ¿Con qué frecuencia utilizaste herramientas tecnológicas (como software educativo, plataformas en línea, aplicaciones) para aprender lógica computacional en clase?

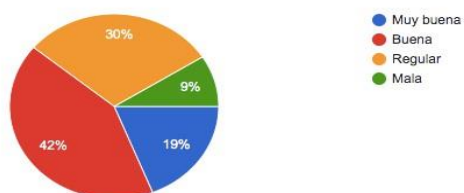


12. ¿Qué tan fácil te resultó utilizar las herramientas tecnológicas que se emplearon en el curso de lógica computacional?

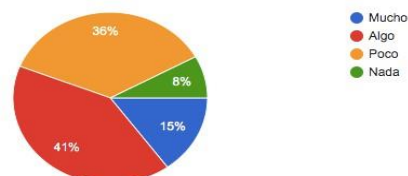
100 respuestas



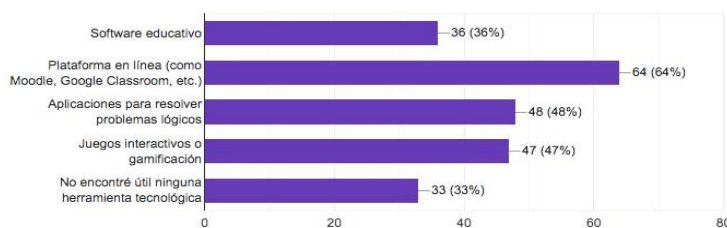
14. ¿Cómo calificarías la interacción entre las actividades de aprendizaje de lógica computacional y las herramientas tecnológicas utilizadas?



15. ¿Consideras que las herramientas tecnológicas te ayudaron a entender mejor los conceptos de lógica computacional (como algoritmos, secuencias, estructuras de control, etc.)?



13. ¿Qué tipo de herramienta tecnológica crees que fue más útil para aprender lógica computacional? (Puedes seleccionar más de una opción)



*Nota.* Gráficas de las preguntas de la encuesta.

Los datos revelan que más de la mitad de los estudiantes (51%) nunca utilizaron herramientas tecnológicas para aprender lógica computacional en clase. Esto podría indicar una limitación en el acceso o en la integración de estas herramientas dentro del currículo, lo que afecta la oportunidad de los estudiantes de beneficiarse de recursos digitales que podrían

potenciar su aprendizaje.

Además, el 53% de los estudiantes señaló que les resultó difícil utilizar las herramientas tecnológicas empleadas en el curso de lógica computacional. Esta dificultad podría estar relacionada con varios factores, como la falta de familiaridad con las herramientas, insuficiente capacitación en su uso, o la falta de soporte adecuado durante el proceso de aprendizaje.

Sin embargo, la mayoría de los estudiantes (64%) considera que las plataformas en línea, como Moodle o Google Classroom, fueron las herramientas más útiles para aprender lógica computacional. Esto resalta que, aunque las herramientas tecnológicas en general no se emplearon con frecuencia ni fueron fáciles de usar para todos, las plataformas en línea fueron valoradas positivamente y podrían representar una vía efectiva para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la lógica computacional en el aula.

### Figura 43

#### Gráficas de Resultados de la Encuesta Pregunta 16-18 Estudiantes

16. ¿Qué aspecto de las herramientas tecnológicas crees que mejoró más tu aprendizaje en la materia?



17. En relación con las metodologías de enseñanza (como la explicación en clase, la resolución de problemas, etc.), ¿cómo calificarías su efectividad al integrar las herramientas tecnológicas?



18. ¿Te gustaría que se usaran más herramientas tecnológicas en futuras clases de lógica computacional?



*Nota.* Gráficas de las preguntas de la encuesta.

Los estudiantes destacan que la interactividad y la motivación fueron los aspectos que más mejoraron su aprendizaje en lógica computacional gracias a las herramientas tecnológicas, con un 32% mencionando este factor como clave. Esto sugiere que el uso de recursos interactivos, como plataformas en línea y aplicaciones educativas, puede aumentar el interés y el compromiso de los estudiantes, mejorando su comprensión de los conceptos.

En cuanto a la efectividad de las metodologías de enseñanza, el 63% de los estudiantes considera que la integración de herramientas tecnológicas fue efectiva. Este dato refleja que, en general, las metodologías que combinan enseñanza tradicional con tecnologías digitales han tenido un impacto positivo en el aprendizaje de la lógica computacional, aunque hay espacio para mejorar la implementación.

Finalmente, casi la mitad de los estudiantes (46%) expresó su deseo de que se usaran más herramientas tecnológicas en futuras clases de lógica computacional. Esto indica un interés significativo por parte de los estudiantes en acceder a más recursos digitales, lo que podría facilitar un aprendizaje más dinámico y acorde con las demandas educativas actuales.

En conclusión, los datos reflejan un panorama mixto sobre el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la lógica computacional. Aunque una parte considerable de los estudiantes no tuvo acceso frecuente a estas herramientas y encontró dificultades en su uso, aquellos que interactuaron con plataformas en línea destacaron su utilidad, especialmente en términos de interactividad y motivación. Esto sugiere que, cuando se integran correctamente, las herramientas tecnológicas pueden ser muy efectivas para fomentar el aprendizaje y mantener el interés de los estudiantes.

Además, la mayoría de los estudiantes calificó positivamente la efectividad de las

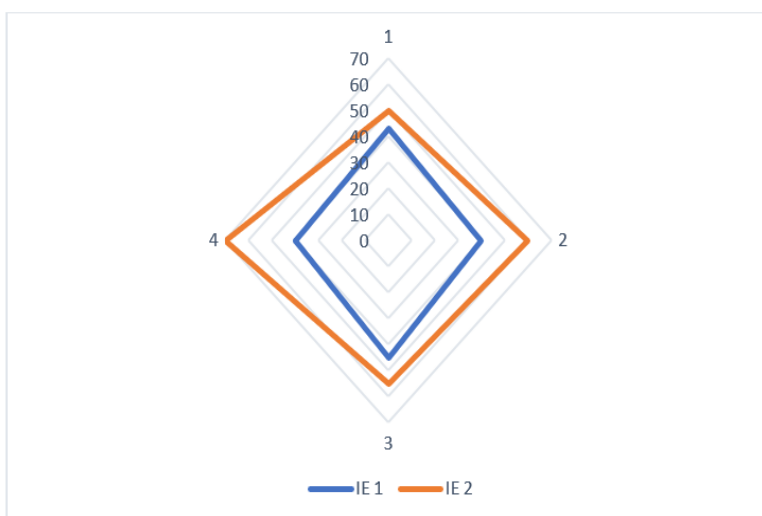
metodologías que combinan enseñanza tradicional con tecnologías, lo que indica que las metodologías híbridas son bien recibidas. Sin embargo, aún existe una demanda significativa por parte de los estudiantes para que se utilicen más herramientas tecnológicas en futuras clases, lo que subraya la necesidad de una mayor integración de recursos digitales en el aula.

Por lo tanto, para mejorar el aprendizaje de la lógica computacional, es fundamental garantizar un mayor acceso a herramientas tecnológicas, ofrecer capacitación tanto a estudiantes como a docentes, y explorar más estrategias interactivas que puedan captar y mantener la atención de los estudiantes.

### Figura 46

#### Tabulación de Encuestas

	Factores Externos		Adopción		Uso		Aprobación		Puntaje Total	
	Puntaje	Grado	Puntaje	Grado	Puntaje	Grado	Puntaje	Grado	Puntaje	Grado
<b>IE 1</b>	43	Medio-bajo	40	Medio-bajo	45	Medio-bajo	40	Medio-bajo	42	Medio-bajo
<b>IE 2</b>	50	Medio	60	Medio-alto	55	Medio-alto	70	Medio-alto	58,8	Medio-alto



*Nota.* Tabulación de encuesta y comparación por Instituciones Educativas.

La gráfica es un diagrama de radar que compara el desempeño de dos instituciones educativas, "IE 1" y "IE 2", en diferentes aspectos relacionados con la implementación de tecnología. Cada eje representa uno de los siguientes factores:

**Factores Externos:** Aquí se observa que "IE 1" tiene un puntaje de 43, que es clasificado como "Medio-bajo", mientras que "IE 2" obtiene un puntaje de 50, clasificado como "Medio".

**Adopción:** Este factor mide la disposición o capacidad de adoptar la tecnología. "IE 1" tiene un puntaje de 40 ("Medio-bajo") y "IE 2" alcanza 60 ("Medio-alto"), lo que muestra una diferencia significativa a favor de "IE 2".

**Uso:** Este eje representa el nivel de utilización de la tecnología en la institución. "IE 1" puntúa 45 ("Medio-bajo") y "IE 2" alcanza un 55 ("Medio-alto"), indicando un mayor uso en "IE 2".

**Aprobación:** Se refiere a la aceptación o aprobación de la tecnología por parte de los usuarios. "IE 1" tiene un puntaje de 40 ("Medio-bajo"), mientras que "IE 2" alcanza 70 ("Medio-alto"), reflejando una diferencia considerable en la aprobación.

El Puntaje Total para cada institución también se muestra en la tabla, donde "IE 1" tiene un puntaje promedio de 42 ("Medio-bajo") y "IE 2" de 58.8 ("Medio-alto").

La gráfica refleja que "IE 2" tiene un rendimiento superior en todos los factores comparados con "IE 1", especialmente en la aprobación y adopción de la tecnología. Esto sugiere que "IE 2" ha implementado y adoptado la tecnología de manera más efectiva que "IE 1". La gráfica permite visualizar las diferencias de manera clara y fácil de entender, resaltando los puntos fuertes y débiles de cada institución en cuanto a su gestión tecnológica.

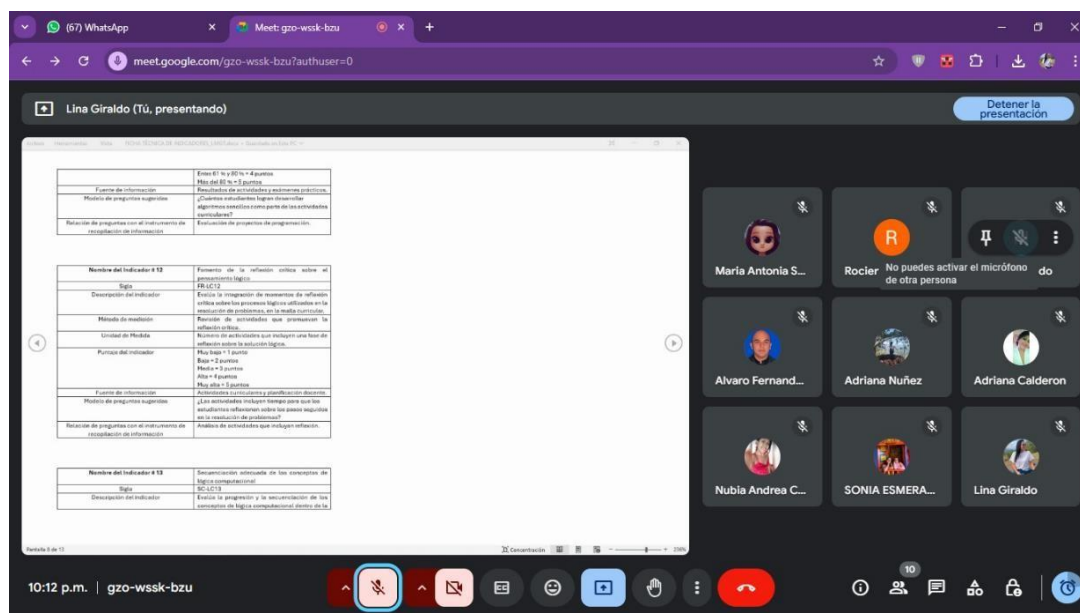
### **Técnica Pares Expertos**

Para realizar la aplicación de pares expertos se utiliza la de grupo focal:

Objetivo: Evaluar la pertinencia y calidad de los indicadores propuestos para evaluación de la existencia de la lógica computacional en la metodología y malla curricular de niños de 9 a 10 años.

## Figura 49

### Toma de llamada Grupo Focal



*Nota.* Toma evidencia del grupo focal de expertos plataforma Google Meet.

Metodología: se utiliza la plataforma Google Meet, en donde se compartió el enlace con la invitación a los expertos. Estos expertos en total fueron 10 personas conformadas por rectores, coordinadores y docentes del área de tecnología e informática con perfiles de maestría y doctorados en educación.

Duración y dinámica: La sesión tuvo una duración de dos horas, y se desarrolló en dos partes: la primera la presentación de los indicadores propuestos y en la segunda parte se dio lugar a la discusión y retroalimentación.

Resultados: Los resultados del grupo focal se organizaron de manera temática, siguiendo los tópicos de discusión y destacando los principales hallazgos. A continuación, se presenta un resumen de los resultados:

#### Pertinencia de los Indicadores

Comentarios Positivos: Los participantes del grupo focal señalaron que los indicadores son muy pertinentes para el desarrollo de habilidades en lógica computacional y que promueven un enfoque activo en el aprendizaje. Los expertos apreciaron especialmente que los indicadores fomentan la autonomía y el pensamiento crítico en los estudiantes.

Sugerencias de Mejora: Algunos participantes recomendaron añadir un indicador específico para evaluar la colaboración entre los estudiantes durante la resolución de problemas, ya que este aspecto fue considerado fundamental para el desarrollo de habilidades socioemocionales y técnicas en el contexto de la lógica computacional.

#### Coherencia y Aplicabilidad

Discusión sobre Coherencia: La mayoría de los expertos coincidió en que los indicadores propuestos están alineados con los objetivos curriculares de la enseñanza de la lógica computacional. Sin embargo, se sugirió ajustar ciertos términos técnicos para hacerlos más accesibles y comprensibles para los docentes, garantizando así una mejor implementación en el aula.

Aplicabilidad en el Aula: En cuanto a la aplicabilidad, los expertos mencionaron que los indicadores son adecuados y factibles de implementar, siempre y cuando los docentes cuenten con la capacitación necesaria. Resaltaron la importancia de proporcionar formación adicional a los docentes en el uso de herramientas digitales, para facilitar la aplicación efectiva de los indicadores en el entorno educativo.

## Factores Limitantes y Oportunidades

**Limitaciones Identificadas:** Se identificó como una limitación importante la falta de acceso a dispositivos tecnológicos en algunas instituciones educativas. Esta situación podría restringir la implementación efectiva de los indicadores, especialmente en contextos donde el acceso a tecnología es limitado.

**Oportunidades de Mejora:** Los expertos sugirieron desarrollar guías prácticas que apoyen a los docentes en la implementación de los indicadores. Estas guías ayudarían a reducir la brecha en la formación y asegurar que los indicadores se utilicen de manera efectiva, incluso en contextos con limitaciones tecnológicas.

el grupo focal destacó que los indicadores son altamente pertinentes y están alineados con los objetivos educativos establecidos. No obstante, se identificaron algunas áreas que requieren ajustes, particularmente en cuanto a la claridad del lenguaje y la necesidad de capacitación docente para asegurar su aplicabilidad en diferentes contextos institucionales.

## Conclusiones

### Objetivo 1:

Realizar un análisis diagnóstico para la verificación de teorías y metodologías que existen en educación orientada a la lógica computacional por medio del análisis documental mediante la vigilancia tecnológica.

### Conclusión:

La lógica computacional se ha convertido en una herramienta esencial para desarrollar habilidades de pensamiento crítico, ágil y asertivo en los estudiantes desde una edad temprana. Es fundamental que se incluya en los programas de educación básica primaria.

### Objetivo 2:

Diseñar los elementos para la creación de los indicadores como apoyo para la medición de la eficiencia de metodología, teorías, estado actual existentes relacionadas con la lógica computacional en el entorno de la educación primaria aplicando entrevistas y encuestas a expertos e implementar herramientas de análisis cualitativo.

### Conclusión:

En muchos países desarrollados, la implementación de la lógica computacional ha dado resultados positivos, mejorando habilidades como la resolución de problemas, la programación y el pensamiento computacional. Este enfoque debería ser un modelo para seguir en países como Colombia. Sin embargo, en Colombia aún hay incertidumbre sobre cómo se están integrando estos contenidos y metodologías en las escuelas. Esto resalta la necesidad de crear indicadores que nos ayuden a evaluar y medir el estado actual de esta educación.

### Objetivo 3:

Evaluar la pertinencia y calidad de los indicadores a partir de técnicas existentes y pares

expertos.

**Conclusión:**

Los resultados de las encuestas realizadas a estudiantes y docentes, junto con la evaluación de expertos, han demostrado que es pertinente y necesario integrar la lógica computacional en el sistema educativo. Esto no solo impacta positivamente en el aprendizaje, sino que también contribuye al desarrollo de competencias clave para la vida profesional y personal. Finalmente, la implementación de los sistemas de indicadores permitirá no solo medir el progreso en la enseñanza, sino también ajustar las metodologías y contenidos según las necesidades de los estudiantes y la calidad educativa.

## Referencias Bibliográfica

- Abudinen, K. (2021). Nueva oportunidad para aprender pensamiento computacional: Karen Abudinen, ministra TIC, lanzó segunda convocatoria para docentes. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. <https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/176629:Nueva-oportunidad-para-aprender-pensamiento-computacional-Karen-Abudinen-ministra-TIC-lanzo-segunda-convocatoria-para-docentes>
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 17-66). Springer. [http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5\\_2](http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2)
- Chan Bazalar, L. A. (2004). Reseña de "Metodología de la investigación" de Hernández R.; Fernández, C. y Baptista, P. *Persona*, (7), 169-170.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). Colombia - Educación formal 2023. <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/834>
- Evropi, S., Korozi, M., Leonidis, A., Arampatzis, D., Antona, M., & Papagiannakis, G. (2021). When children program intelligent environments: Lessons learned from a serious AR game. *Proceedings of the 2021 Interaction Design and Children Conference*, 620–625. <https://doi.org/10.1145/3459990.3462463>
- Gougeon, L., & Cross, J. (2021). Japanese elementary schools' playful programming curriculum considerations: Readiness, limitations and teacher training. *Proceedings of TALE 2021*, 23-28. <https://doi.org/10.1109/TALE52509.2021.9678771>
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Pensamiento computacional en la educación primaria y secundaria: una revisión del estado de la cuestión. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. <https://doi.org/10.3102/0013189X12463051>
- Mantilla Guiza, R. R., & Negre Bennasar, F. (2021). Pensamiento computacional: una estrategia

- educativa en épocas de pandemia. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), 89–106. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.10593>
- Martínez, E. (2006). Contextualización en la investigación educativa. *Revista Moebio*, 27, 1-9. <https://www.moebio.uchile.cl/27/martinez.html>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (s.f.). Observatorio Laboral para la Educación (OLE). <https://ole.mineduccion.gov.co/portal/>
- Paredes Cisneros, S. (2019, noviembre). La Plata. *Revista Credencial*. <https://www.revistacredencial.com/historia/temas/la-plata>
- Román-González, M., Pérez-González, J.-C., & Jiménez-Fernández, C. (2015). Test de pensamiento computacional: diseño y psicometría general. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3056.5521>
- Saavedra, V., et al. (2024). Una ventana de oportunidad para la educación en Colombia: Balance de la política de educación y recomendaciones. Fedesarrollo. <http://hdl.handle.net/11445/4549>
- Turing, A. M. (1937). On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. *Proceedings of the London Mathematical Society*, s2-42(1), 230–265. <https://doi.org/10.1112/plms/s2-42.1.230>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zapata-Ros, M. (2019). Pensamiento computacional desenchufado. *Education in the Knowledge Society*, 20, 1-15. [https://doi.org/10.14201/eks2019\\_20\\_a17](https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a17)

## Apéndices

### Apéndice A

#### *Modelo de Encuesta Docente*

#### PRUEBA PILOTO DE EVALUACIÓN DE INDICADORES PARA MEDIR MÉTODOLOGIA Y CONTENIDO CURRICULAR EN LA EDUCACIÓN DE LA LÓGICA COMPUTACIONAL EN LOS NIÑOS DE 9 A 10 AÑOS MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS T.I

Estimado docente, La presente encuesta ha sido diseñada con el propósito de conocer su percepción sobre la implementación y evaluación de la metodología y contenido curricular relacionados con la enseñanza de la lógica computacional en niños de 9 a 10 años, utilizando herramientas tecnológicas de la información (T.I).

Agradecemos profundamente su colaboración al responder esta encuesta, la cual no le tomará más de diez minutos. Es importante señalar que los datos que usted proporcione serán tratados de manera confidencial y utilizados exclusivamente como parte de la investigación que se lleva a cabo en el marco del proyecto de la Universidad Nacional de Colombia.

El objetivo de este estudio es analizar la efectividad de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de la lógica computacional, entendiendo las metodologías y contenidos utilizados en su implementación, y cómo estos influyen en el desarrollo cognitivo y académico de los estudiantes. Las herramientas tecnológicas involucradas en este análisis son aquellas que facilitan la interacción, el aprendizaje y el desarrollo de competencias en los niños, tales como software educativo, plataformas en línea y aplicaciones que favorecen la resolución de problemas lógicos y algoritmos.

De antemano agradecemos su colaboración.

1. Seleccione el género al cual pertenece
  - Femenino
  - Masculino
2. Seleccione el rango de edad en el que se encuentra
  - Menor de 25 años
  - 26 a 35 años
  - 36 a 45 años
  - 46 a 55 años
  - Mayor de 55 años
3. Indique su último grado de formación
  - Técnico
  - Tecnólogo
  - Pregrado
  - Especialización
  - Maestría
  - Doctorado
4. Seleccione el rango de años de su experiencia docente
  - Menos de 2 años
  - Entre 2 y 4 años
  - Entre 5 y 7 años
  - Entre 8 y 10 años
  - Más de 10 años

5. ¿Con que rango de edad trabaja principalmente en el colegio y/o institución

- Educación Preescolar – 3 a 5 años – Pre-Jardín y Transición
- Educación Primaria – 6 a 10 años - 1 ° - 5 °
- Educación Secundaria – 11 a 14 años - 6 ° - 9 °
- Educación Media Bachiller – 15 a 16 años – 10 ° - 11 °
- Directivos

6. Indique el área de docencia principal que ejerce

- Ciencias Naturales
- Ciencias Sociales
- Lenguaje
- Matemáticas
- Educación Artística
- Educación Física
- Idiomas Extranjeros
- Tecnología e Informática
- Otro

7. ¿Sabes que es la Lógica Computacional – Pensamiento Lógica?

- Si
- Medianamente
- No

8. ¿Aplica la lógica computacional – pensamiento lógico en su rol educativo?

- Aplico

- No aplico

**9.** ¿Cómo calificaría la metodología utilizada para enseñar

- Muy efectiva
- Efectiva
- Regular
- Poco efectiva
- Nada efectiva

**10.** ¿Qué tipo de herramientas utiliza para enseñar lógica computacional a sus estudiantes?

- Programas educativos (ej. Scratch, Tynker, code.org, blocly, kodu game lab, minecraft, etc.)
- Aplicaciones móviles
- Páginas web educativas
- Videos educativos (ej. YouTube)
- Plataformas interactivas (ej. Moodle, Google Classroom)
- No utilizo herramientas tecnológicas

**11.** ¿Qué herramientas análogas utiliza para enseñar lógica computacional?

- Tarjeta de Instrucciones (Simulación de procesos a través de secuencia)
- Juegos de mesa
- Papercraft
- pseudocódigo en papel
- Lego y construcción de bloques

- Mapas de caminos
- Origami Algorítmico

**12.** ¿Con que frecuencia utiliza herramientas tecnológicas y análogas para enseñar lógica computacional a los niños de 9 a 10 años?

- Todos los días
- Varias veces a la semana
- Una vez a la semana
- Una vez al mes
- Nunca

**13.** ¿En qué medida considera que las herramientas tecnológicas facilitan la comprensión de los conceptos de lógica computacional en los estudiantes?

- Mucho
- Bastante
- Regular
- Poco
- Nada

**14.** ¿Los contenidos curriculares relacionados con la lógica computacional están alineados con las habilidades cognitivas y de resolución de problemas que los estudiantes deben desarrollar a esta edad (9 a 10 años)?

- Totalmente alineados
- Bastante alineados
- Algo alineados

- Poco alienados
- Nada alineados

**15.** ¿Considera que la metodología utiliza en su clase fomenta la creatividad y el pensamiento crítico en los resultados?

- Totalmente
- En gran medida
- Moderadamente
- Poco
- Nada

**16.** ¿Cómo evalúa el impacto del uso de herramientas tecnológicas en la motivación de los estudiantes para aprender lógica computacional?

- Muy positivo
- Positivo
- Neutro
- Negativo
- Muy negativo

**17.** ¿Qué aspectos consideran que deberían mejorar para optimizar la enseñanza de lógica computacional con herramientas tecnológicas en los estudiantes de 9 a 10 años?

- Mayor capacitación a los docentes en el uso de las herramientas
- Mejor infraestructura tecnológica (computadoras, internet, etc.)
- Más recursos y contenido curricular adaptado

- Más tiempo dedicado al uso de herramientas tecnológicas en clase

**18.** ¿En qué medida considera que las herramientas tecnológicas (como plataformas educativas, software, aplicaciones, etc) están siendo correctamente integradas en el curricular de la educación básica, especialmente para enseñar lógica computacional en niños de 9 a 10 años?

- Totalmente integradas
- Bien integradas, pero con áreas de mejora
- Poco integradas
- No están integradas

**19.** ¿Qué estrategias está implementando su institución para garantizar la capacitación continua de los docentes en el uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de la lógica computacional?

- Programas de formación periódica
- Talleres o capacitaciones específicas
- Asesoría personalizada a los docentes
- No se están implementando estrategias

**20.** ¿Considera que el contenido curricular relacionada con la lógica computacional esta alineado con los estándares educativos nacionales e internacionales para el desarrollo de competencias digitales en niños de 9 a 10 años?

- Totalmente alineado
- En su mayoría alineado
- Poco alineado
- No está alineado

**21.** ¿Cuál es el principal desafío que enfrenta su institución para incorporar eficazmente herramientas tecnológicas en la enseñanza de la lógica computacional en los niños de 9 a 10 años?

- Limitaciones en infraestructura tecnológica (computadoras, internet, etc.)
- Falta de capacitación docente en herramientas tecnológicas
- Resistencia al cambio por parte de los docentes
- Falta de recursos financieros para adquirir las herramientas necesarias

**22.** ¿Cómo evaluar la respuesta de los estudiantes al uso de herramientas tecnológicas para aprender lógica computacional?

- Muy positiva, los estudiantes están altamente motivados
- Positiva, la mayoría de los estudiantes se muestran interesados
- Neutra, algunos estudiantes se benefician, otros no muestran interés
- Negativa, los estudiantes no muestran interés en las herramientas tecnológicas

**23.** ¿Hay algún aspecto que le gustaría comentar frente al proceso?

## **Apéndice B**

### *Modelo de Encuesta Estudiante*

#### PRUEBA PILOTO DE EVALUACIÓN DE INDICADORES PARA MEDIR MÉTODOLOGIA Y CONTENIDO CURRICULAR EN LA EDUCACIÓN DE LA LÓGICA COMPUTACIONAL EN LOS NIÑOS DE 9 A 10 AÑOS MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS T.I

Estimado estudiante,

La presente encuesta tiene como objetivo conocer su percepción sobre el uso de la metodología y los contenidos curriculares relacionados con la enseñanza de la lógica computacional, en especial en lo que respecta a las herramientas tecnológicas que se han utilizado en tu aprendizaje.

Le agradecemos mucho por participar en esta encuesta, que no te tomará más de diez minutos. Es importante mencionar que sus respuestas serán tratadas de manera confidencial y se utilizarán exclusivamente en el marco de la investigación del proyecto de la Universidad Nacional de Colombia.

El propósito de este estudio es analizar cómo las herramientas tecnológicas han influido en su aprendizaje de la lógica computacional, así como la efectividad de las metodologías y contenidos empleados en las clases. En este análisis se consideran diversas herramientas como

software educativo, plataformas en línea y aplicaciones que facilitan la resolución de problemas lógicos y algoritmos.

Agradecemos de antemano tu colaboración y te aseguramos que tus respuestas contribuirán significativamente al desarrollo de este proyecto.

1. Indique el grado escolar que está cursando en la institución educativa

- 4°
- 5°
- 6°

2. Seleccione el género al que pertenece.

- Femenino
- Masculino

3. Seleccione el rango de edad en el que se encuentra

- 9 años
- 10 año
- 11 año

4. Seleccione su género grupo étnico

- Mestizo
- Blanco
- Afrocolombiano
- Indígena
- Palanquero
- Gitano

5. Seleccione el estado de su condición física

- Auditiva
- Visual
- Vos y habla

- Motora – extremidades inferiores
- Motora – extremidades exteriores

6. Indique la zona en la cual se encuentra ubicada su vivienda

- Rural
- Urbano
- Otra

7. Indique el tipo de vivienda

- Finca
- Casa
- Apartamento
- Habitación

8. Seleccione su estrato socioeconómico

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

9. ¿Qué tan claro fue para ti el propósito de las actividades relacionadas con la lógica computacional en las clases?

- Muy claro
- Claro

- Poco claro
- Nada claro

**10.** ¿Qué tal útil consideres que fueron las herramientas tecnológías (software educativo, plataformas en línea, aplicaciones) en tu aprendizaje de la lógica computacional?

- Muy útiles
- Útiles
- Poco útiles
- Nada útiles

**11.** ¿Con qué frecuencia utilizaste herramientas tecnológicas (software educativo, plataformas en línea, aplicaciones) para aprender lógica computacional en clases?

- Siempre
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Nunca

**12.** ¿Qué tan fácil resulto utilizar las herramientas tecnológicas que se emplearon en el curso de lógica computacional?

- Muy fácil
- Fácil
- Algo difícil
- Muy difícil

**13.** ¿Qué tipo de herramientas tecnológica crees que fue más útil para aprender lógica computacional

- Software educativo

- Plataforma en línea (como Moodle, Google Classroom, etc.)
- Aplicaciones para resolver problemas lógicos
- Juegos interactivos o gamificación
- No encontré útil ninguna herramienta tecnológica

**14.** ¿Cómo calificaría la interacción entre las actividades de aprendizaje de lógica computacional y las herramientas tecnológicas utilizadas?

- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Mala

**15.** ¿Consideres que las herramientas tecnológicas te ayudaron a entender mejor los conceptos de lógica computacional (como algoritmos, secuencias, estructuras de control, etc)

- Mucho
- Algo
- Poco
- Nada

**16.** ¿Qué aspecto de las herramientas tecnológicas crees que mejoró más tu aprendizaje en la materia?

- Ayuda para resolver problemas lógicos
- Claridad de los conceptos

- Interactividad y motivación
- Facilidad para trabajar en grupo
- Ninguno de los anteriores

**17.** En relación con las metodologías de enseñanza (como la explicación en clase, la resolución de problemas, etc), ¿Cómo calificaría su efectividad al integrar herramientas tecnológicas?

- Muy efectiva
- Efectiva
- Poco efectiva
- Nada efectiva

**18.** ¿Te gustaría que se usaran más herramientas tecnológicas en futuras clases de lógica computacional?

- Si, definitivamente
- Si, algo
- No mucho
- No, para nada

## Apéndice C

### Hemeroteca

#### Figura A 1

##### *Los profesores de ciencias pueden enseñar el pensamiento computacional*

Título artículo	autor	año	nombre revista o evento u organización	tipo de documento	propósito u objetivo	problema que resolvió	metodología	principales resultados	Conclusión	relevancia para su proyecto	comentario que merezca el artículo
Science teachers can teach computational thinking through distributed expertise	Eli Tucker-Raymond, Michael Cassidy, Gillian Puttick	2021	Computadoras y Educación	Artículo de investigación	Se enfoca en identificar las estrategias, orientaciones y recursos utilizados por los docentes para ayudar a los estudiantes en la resolución de problemas computacionales dentro del currículo de ciencias.	El estudio aborda cómo pueden superar esta limitación implementando enfoques basados en el aprendizaje colaborativo y distribuido.	Se llevó a cabo un estudio de diseño en un periodo de tres años (Building Systems from Scratch) en el cual se implementó un currículo donde estudiantes de octavo grado usaron Scratch para diseñar juegos sobre el	Alta	Al fomentar la independencia de los estudiantes y usar recursos externos, los docentes pueden facilitar el aprendizaje sin necesidad de ser expertos en programación.	Alta	Muestra que los docentes pueden integrar CT sin ser expertos en programación. Propone estrategias de enseñanza basadas en colaboración y distribución del conocimiento. Sugiere la

*Nota.* Elaboración propia presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis.

#### Figura A 2

##### *Desarrollo de un curso de aprendizaje automático basado en proyectos*

							cambio climático.				necesidad de cambiar la dinámica del aula
Desarrollo de un curso de aprendizaje automático basado en proyectos de predicción meteorológica para facilitar el aprendizaje de IA entre estudiantes de secundaria	Wen-Yen Lu, Suzhen Fan	2023	Computación y Educación: Inteligencia Artificial	Artículo de investigación	Desarrollar un curso basado en proyectos sobre aprendizaje automático para facilitar el aprendizaje de IA entre estudiantes de secundaria.	La escasez de cursos en educación secundaria que guían a los estudiantes en aplicaciones prácticas de IA.	Se diseñó un curso basado en aprendizaje por proyectos centrados en predicción meteorológica con ML. Se utilizaron hardware como Arduino y sensores, y se implementaron algoritmos de ML en Python.	Los estudiantes con diferentes capacidades de aprendizaje de IA mostraron diferencias significativas en habilidades de CT.	El curso desarrollado puede servir como referencia para la promoción de la educación en IA. Sin embargo, se debe considerar el conocimiento previo en programación, proporcionar andamiaje de aprendizaje y ejemplos	Este estudio es relevante si están explorando estrategias de enseñanza de IA o aprendizaje automático en niveles escolares, ya que proporciona un modelo de enseñanza	la importancia de la implementación práctica en la enseñanza de IA y ML en secundaria. Además, señala la necesidad de mejorar la actitud de los estudiantes hacia la IA mediante ejemplos aplicados y andamiaje

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

### Figura A 3

*Assessment of children's digital courseware in light of developmentally*

								aplicados a escenarios reales para mejorar la actitud de los estudiantes hacia la IA.	a basado en proyectos y un análisis de impacto en el aprendizaje de los estudiantes.	educativo adecuado.	
Assessment of children's digital courseware in light of developmentally appropriate courseware criteria	Fathi Mahmoud Ihmeideh	2015	Fathi Mahmoud Ihmeideh	Artículo	evaluar el material didáctico digital para niños empleado en los jardines de infancia jordanos de acuerdo con criterios de material didáctico apropiados para el desarrollo.	La valoración de los materiales que se aplican en los jardines públicos y privados en Jordania, siendo una fuente principal para identificar variables que aporten a la mejora o	Descriptiva con estudio experimental de campo.	El material didáctico implementado en los jardines de infancia jordanos exhibió un grado moderado de oportunidad. El material didáctico fue el más	el material didáctico implementado en los jardines de infancia públicos era más apropiado para el desarrollo que los de los jardines de infancia privados. Se discutieron	Alto	Útil para la identificación de las técnicas de aprendizaje adaptables al caso de estudio.

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

### Figura A 4

*Development of Game-Based M-Learning Apps*

					(Ihmeideh, 2015)	reestructuración.		apropiado para el desarrollo en las áreas de "características técnicas" e "instrucciones claras", mientras que el modelo de trabajo real y las transformaciones fueron los menos apropiados.	estos hallazgos y sus implicaciones.		
Development of Game-Based M-Learning Apps for Preschoolers	Dionísia Laranjeiro	2021	CIDTFF— Research Centre on Didactics and Technology in the Education of Trainers, Department of Education and	Artículo	Realizar estudio preliminar, para identificar los factores y variables principales para el	Aporta a la definición de el contenido que debe tener las apps para niños, para con ello aportar al	Basada en diseño (IBD), que combina la investigación científica y el desarrollo tecnológico	Un proyecto de investigación estructurado en un contexto empresarial	La recopilación de las tres fases y la triangulación con estudios y apps	Alta	La metodología y los teóricos en un aporte importante para el

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 5**

*Diseño de una Interfaz Tangible que apoye el desarrollo de habilidades*

			Psychology, University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal		desarrollo de aplicaciones de aprendizaje basada en juegos para niños en edad de preescolar. (Laranjeiro, 2021)	ciclo educativo ya que es una oportunidad de mayor contacto y absorción de contenido.		en el ámbito de las tecnologías de la educación generando un producto robusto apropiado y aporte a las teorías.	existentes guiaron el desarrollo tecnológico, dando como resultado productos robustos y contribuciones a la teoría.		caso de estudio.
Diseño de una Interfaz Tangible que apoye el desarrollo de habilidades de Pensamiento Computacional en niños de 7 a 11 años con	Cristhiam Henao Juan Sebastian Naranjo Amezcuita	2018	Bibliotecas Universidad de San Buenaventura	Trabajo de grado	desarrollar una interfaz tangible que pueda servir de apoyo como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional en niños con implante coclear.	Una interfaz tangible de usuario se entiende como un vínculo entre un software controlado y un producto físico, que en conjunto producen una serie de respuestas	Descriptiva cuasi-experimental	Se identificaron aspectos cognitivos para el desarrollo de las habilidades del niño con implante coclear tales como el pensamiento	Se adaptó el estilo de aprendizaje visual para los niños con implante coclear ya que ellos son más visuales y este estilo hace uso de símbolos, gráficos y	Media	La metodología es interesante, igual la estrategia de obtención de resultados.

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 6**

*The Role of Computer Technology in Supporting*

Implante coclear					(Cristhiam Henao, 2018)	para el usuario.		o computacional, este se adaptó con actividades repetitivas y la toma de decisiones en el desarrollo del juego.	ayuda a memorizar mejor la información recibida		
The Role of Computer Technology in Supporting Children's Learning in Jordanian Early Years Education	Mustafa Alkhwaldaha, Mizyed Hyassatb, Eman Al-Zboona, and Jamal Ahmad	2016	Journal Of Research In Childhood Education	Artículo	Estudiar las perspectivas de los profesores de educación infantil en relación con el papel de la tecnología informática como apoyo al aprendizaje de los niños en los jardines de infancia Jordanos.	Examinar la perspectiva de los profesores de Jordania sobre el papel de la tecnología en el apoyo al aprendizaje de los niños. E identificar el papel de las TIC en el aprendizaje	Descriptiva	Identificar la importancia de las TIC en la metodología de aprendizaje de los niños de jardín utilizando artefactos tecnológicos,	Es de gran importancia la toma de conciencia por parte de directivos y profesores de los beneficios educativos y de desarrollo de las TIC para los niños desde los grados preescolar.	Media	La metodología y el método utilizado para el estudio.

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 7**

*Nativos pandémicos la educación virtual en Educación Infantil*

					(Alkhaldeh et al., 2017)	de los niños de jardín.					
Nativos pandémicos : la educación virtual en Educación Infantil durante el confinamiento por COVID-19	María Remedios Fernández Ruiz	2021	Universidad de Málaga	Artículo	Analizar cómo se ha desarrollado la educación virtual para la Educación Infantil. Conocer la capacidad de adaptaciones los niños, padres y centros educativos. (RUIZ, 2021)	El desarrollo de la educación virtual en educación infantil durante el confinamiento y que su análisis sirva para mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje.	Metodología Cuantitativa.	Una visión panorámica inmediata del desarrollo de la enseñanza virtual en esta etapa durante el confinamiento. Con el fin de garantizar el desarrollo integral de estos nativos pandémicos tecnológicos.	hay que señalar tanto el sesgo que puede suponer el muestreo probabilístico o de conglomerados, como el hecho de que los informantes sean los progenitores y los datos que facilitan sean su propia percepción de la realidad de sus hijos/as.	Media	La metodología y los resultados aportan al caso de estudio

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 8**

*Creación De Herramienta Una Colaborativa*

Creación De Una Herramienta Colaborativa Para El Aprendizaje De La Programación Que Incentiva La Colaboración En Niños Con Edades Comprendidas Entre 4 Y 6 Años	Kryscia Daviana Ramírez Benavides	2016	Repositorio Universidad De Costa Rica Sistema De Estudios De Posgrado	Tesis de grado o sometida a revisión	Evaluar el impacto de una herramienta colaborativa de programación, basada en interfaces móviles y robots, en el proceso de colaboración en niños con edades entre 4 y 6 años.	Identificar si con esta herramienta se aporta a que entre más temprano los niños aprendan a programar, más rápido desarrollan competencias para diseñar y resolver problemas fundamentales para el éxito académico futuro, y comienzan a usar conceptos matemáticos y destrezas del lenguaje en un	Descriptiva con fases y técnicas del DCU.	La herramienta colaborativa de programación permitió a los niños de la primera infancia crear programas usando las tabletas y ejecutarlos con los robots (permitiendo usar cualquier robot donde se implemente un interpretador de los comandos).	Uno de los mayores retos que se presentó en la investigación fue diseñar aplicaciones para niños de preescolar, ya que el diseño de las herramientas debía captar la atención visual de los niños y motivarlos, al mismo tiempo, fáciles de usar por ellos.	Alto	La metodología y el software estudiados son útiles para en caso de investigación.
---	-----------------------------------	------	---	--------------------------------------	--	--	---	---	---	------	---

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 9**

*Can Pre-school Children Learn Programming and Coding*

						contexto significativo.		(KRYSCIA DAVIANA RAMÍREZ BENAVIDES, 2016)			
Can Pre-school Children Learn Programming and Coding Through Guided Play Activities? A Case Study in Computational Thinking	Valerie Critten Hannah Hagon David Messer	2021	Early Childhood Education Journal	Artículo	Identificar si los niños de preescolar pueden llevar a cabo actividades referentes a la codificación y programación. (Critten et al., 2021)	Con actividades guiadas intermedias por juegos los niños de edad de preescolar pueden realizar actividades básicas de pensamiento de programación y codificación.	Descriptivas	Los niños son capaces de adquirir habilidades como la comunicación y la colaboración, planificación, el pensamiento lógico y la resolución de problemas a través de las actividades lúdicas.	La metodología y la característica de los resultados.	Media	Los resultados son interesantes aportan al caso de estudio.

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 10**

*Systematic Review on Which Analytics and Learning*

Systematic Review on Which Analytics and Learning Methodologies Are Applied in Primary and Secondary Education in the Learning of Robotics Sensors	Daniel Amo Paul Fox David Fonseca César Poyatos	2021	Sensors	Artículo	Dar respuesta a través de la revisión sistemática sobre sensores de robótica en educación primaria y secundaria.	Identificación de redundancias o carencias en la metodología de enseñanza de robótica, lógica computación y sensores en estudiantes de primaria y secundaria (Amo et al., 2021).	Descriptiva	En 24 de los artículos analizados se detecta en 10 metodologías de enseñanza – aprendizaje, en metodologías basadas en simuladores.	Es necesario concentrarse en la investigación en Learning Analytics debido al potencial para mejorar a la experiencia de aprendizaje para introducir nuevos conceptos y habilidades STEAM	Alta	Referencias de revisión sistemática.
Diseño de un software educativo para propiciar el aprendizaje significativo de la	Freddy Cisneros	2011	Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, Año 12, N° 2	Artículo	crear un Software Educativo que permita la integración del uso de la informática al Aprendizaje	La situación de crisis por la que atraviesa la educación en Venezuela hace evidente	Descriptiva	Con este nuevo software didáctico el docente podrá utilizarlo	Es importante que el docente logre la incorporación de las nuevas	Media	Es interesante los resultados y el software utilizado

**Figura A 11**  
 Nota: presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

*Diseño de un software educativo para propiciar*

geometría en la Educación Primaria Bolivariana					Significativo de la geometría para niños y niñas que estaban cursando cuarto Grado de Educación Primaria Bolivariana (Cisneros, 2011)	la necesidad de plantear estrategias que permitan enfrentar con éxito los grandes retos que emergen de estos nuevos escenarios. Como es el caso del avance tecnológico que ha surgido en los últimos treinta años.		como un material de apoyo para el desarrollo de las clases de una forma más dinámica, donde tendrá una variedad de recursos y procesos para facilitar la obtención de un aprendizaje significativo en el estudio de la geometría.	tecnologías en el ámbito educativo, porque la preparación del educando debe ir a la par del avance tecnológico que crece cada día.		
Lineamientos para el desarrollo	Alexandra Ruiz	2013	Ingeniería y Competitividad,	Artículo	Exploración de diferentes herramientas	Generar directrices específicas	Descriptivo	El prototipo tuvo una buena	Se propone maximizar las	Alto	La metodología y la

Nota: presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 12**

*Lineamientos para el desarrollo de herramientas educativas*

de herramientas educativas interactivas para la estimulación temprana a nivel psicomotriz en niños de 3 a 5 años validados a través de un prototipo experimental	Alexa D. Cortés Jorge I. Gómez		Volumen 16, No. 1, p. 283 -293		educativas para niños de la primera infancia a través de un estudio casi-experimental	para el desarrollo de herramientas interactivas, herramientas utilizadas para el desarrollo psicomotor de niños 3 y 5 años. (Alexandra Ruiz *5, 2013)		aceptación por parte de los usuarios. Hubo una clara comprensión de las actividades motrices, de comunicación, de lenguaje y de relación socio personal mostradas en los juegos de la herramienta .	funciones y periféricos del prototipo, con la idea de construir una herramienta de apoyo pedagógico para procesos de estimulación relacionado con el desarrollo psicomotor, transformadas así las clases tradicionales en innovador.		estructura de recolección de datos aporta para el caso de estudio.
¿Pueden los niños en edad preescolar aprender programación	Valerie Critten, Hannah Hagon y David Messer	Aceptado 23 junio 2021	Centro de Investigación en Educación y Tecnología Educativa, The Open University,	Artículo	Investigas si los niños de 2 a 4 años con apoyo puedes realizar actividades de	Algunos niños comprenderon el concepto clave del	Se utiliza un enfoque de investigación de acción, se toma como base	Hay falta de estudios que involucren niños desde los 2 años,	Basado en el que el estudio fue diseñado en un principio en la	Las técnicas utilizadas en las actividades que se	Es un artículo excelente con investigación aplicada

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 13**

*¿Pueden los niños en edad preescolar aprender programación?*

ón y codificación a través de actividades de juego guiadas? Un estudio de caso en pensamiento o computacional			Milton Keynes, MK7 6AA, Reino Unido		codificación, referente a comprensión de algoritmos y programación. (Critten et al., 2021)	pensamiento computacional en torno a la lógica, la secuencia, los algoritmos y la depuración en diversos grados y con apoyo de adultos.	las técnicas utilizadas en estudios registrados, con técnica como la observación de los procedimientos de cada niño con base a los resultados.	lo que refiere a que es necesaria mayor investigación, además que en el entorno educativo a los docentes les hace falta materia y personal que apoye este tipo de actividades, rescatar que las técnicas aplicadas fueron acogidas por los niños lo cual quiere	adaptación de técnicas de enseñanza en lógica computacional, pensamiento, la secuencia, los algoritmos y la depuración en niños de 2 a 4 años; se logra el aprendizaje en algunos niños.	realizaron el proceso de aprendizaje del marco teórico en donde se refleja la información de estudios ya realizados del tema.	en el que arroja resultados propios y motivadores para continuar con la propuesta de proyecto.
---	--	--	-------------------------------------	--	--	---	--	---	--	---	--

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 14**

*Programming And Robotics Based In Steam*

								para las próximas etapas de formación.	uso multimedia de programas informáticos ayudó a mejorar el material	tomando mayor importancia en su aplicación por la efectividad.	lo cual implica que es una práctica que cada vez debe ser apropiada por más sistemas educativos.
Programación de robots versus juego con bloques en la educación de la primera infancia: efectos sobre el pensamiento o computacional, la	weipeng yang, Day Tsz Kit Ng, hongyu gao	30 marzo 2022	BERA- British Educational research association	Artículo de revista	Comparación basada en evidencias teórica y empírica del programa de programación de robots versus un programa de juegos con bloques cobrect, para desarrollar la capacidad de secuencia y la autorregulación	El paralelo de dos tipos de metodologías de aprendizaje con el fin de identificar cual es más propio para el impartir formación en programación de software en niños. (Yang et al, 2022)	Se basa en un estudio experimental con metodologías descriptiva, la cual utiliza instrumentos como entrevista y técnica de observación y lectura y comparación de	No se presentaron diferencias significativas en las variables demográficas, los resultados indicaron que hubo interacción significativa por tiempo, de la	Este estudio experimental investigativo comparo las dos técnicas en el cual demuestra los beneficios positivos de la programación de robots para el desarrollo de la	Alto	Es un estudio experimental de alto resultado, en el cual se pueden visualizar las técnicas utilizadas.

**Figura A 15**  
Nota

*Programación de robots versus juego con bloques en la educación*

capacidad de secuenciación y la autorregulación					n en niños de jardín infantil.		resultados de las pruebas realizadas.		primera infancia.		
Analyzing the Socioenactive Dimensions of Creative Learning Environments with Preschool Children	Marleny Luque Carbajal M. Cecilia C. Baranauskas	Octubre 2020	ACM DL Digital Library- Association for Computing Machinery. Derechos de autor	Artículo de simposio	Explorar y comprender el proceso creativo de los niños en edad preescolar durante su interacción con un entorno de programación tangible (TaPREC + mBot)	La interacción de niños de preescolar con técnicas de programación tangible, comprobando la aplicabilidad de las herramientas (Carbajal & Baranauskas, 2020).	Descriptiva en 3 fases	Muestra que los niños sintieron especialmente involucrados a través de sus cuerpos y comprometidos en la actividad propia en el escenario de la programación. Como también sugiere que el razonamiento	Para analizar el comportamiento de los niños frente a la técnica que se utiliza en esta fase de aplicación, se observa adaptabilidad rápida y favorable en la metodología, aunque dentro del mismo artículo lo deja abierto para que se	Alta	Las técnicas utilizadas y el marco teórico es muy interesante apropiado para la investigación.

Nota: presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 16**

*Programming And Robotics*

								decir que si es viable la aplicación de esta temática en niños a temprana edad.			
Programming And Robotics Based In Steam Learning	Gulshod Yunusova Nazikhovna	Volumen 02 marzo 2022	La Revista Estadounidense de Investigación y Desarrollo Interdisciplinario	Artículo	Aplicación de metodología STEAM para la educación de los niños, en la enseñanza de programación y robótica. (Yunusova & Doctor, 2022)	El desarrollo de métodos para enseñar la educación STEAM utilizando informática a una edad más temprana.	Utiliza el método de comparación y análisis de los tradicionales métodos de enseñanza.	La educación STEAM en el entorno de las tecnologías de la información y programas informáticos mejoran el grado de asimilación del material y preparar personas más fuerte o futuro especialista	La aplicación de la educación STEAM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) dieron buenos resultados al utilizar las tecnologías de la información, Internet y en línea, e-learning, el	Es un aporte muy importante debido que plantea con base a casos prácticos la aplicación y sus resultados de una metodología de educación que está	Es un gran trabajo ya que recaba todas las teorías que se aplican en un tipo de educación metodológica que han sido aplicadas en países que se potencian en su desarrollo tecnológico día tras día,

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 17**

*Scratchjr App In Portuguese Schools*

								to y el comportamiento de los niños parecen estar conectados o influenciados por su interacción física, social y digital con el entorno de la programación tangible.	siga con el estudio.		
Scratchjr App In Portuguese Schools: Kids Media Lab Project	Maribel Santos Miranda-Pinto, António José Osório	2020	Polytechnic Institute of Viseu and University of Minho (PORTUGAL) 2 University of Minho (PORTUGAL)	Tesis posdoctoral	Comprender como reaccionan los niños en el uso de tecnología y actividades de programación resulte ser importante	Involucrar a los adultos en este caso los docentes o profesores de primaria al manejo del software Scratch Jr. para que piensen.	Enfoque esencialmente cualitativo, usando metodología a múltiple integrando herramientas mixtas de	Se logra capacitar los docentes con diferentes técnicas adaptadas para que se logre una	Permitió una forma guiada de explorar el aprendizaje de la programación en todas las áreas del conocimiento	Alta	La metodología y las actividades que se utilizan son muy apropiadas para el proyecto.

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis

**Figura A 18**

*The Development Of Computational*

					para identificar su estilo de aprendizaje. (Pinto & Osório, 2020)	Creer y programen como si fuera un niño; e identificar el efecto que tiene en los niños.	evaluación cuantitativas o cualitativas.	buena transferencia a los niños y lograr que ese aprendizaje se diera de manera integral.	o que forma parte de los lineamientos curriculares, logrando la adaptabilidad ya apropiación esperada de la aplicación.		
The Development of Computational Thinking In Student Teachers Through an Intervention With Educational Robotics	Francesc M. Esteve-Mon, Jordi Adell-Segura, Maria Angeles Llopis Nebot, Gracia Valdeolivas Novella, Julio Pacheco Aparicio	Vol 18, 2019	Journal of information technology education: innovations in practice	Artículo	Describir y demostrar los resultados de una intervención a través de la robótica educativa para mejorar el pensamiento computacional de los estudiantes y maestros.	Esta investigación contribuye a mejorar la formación inicial de los estudiantes, especialmente en el campo de la robótica educativa. (Esteve-Mon et al., 2019)	Descriptiva	Las identificaciones de los niveles de alfabetización necesarios, resultados descriptivos del análisis de nivel de computación, la ganancia de aprendizaje entre el	Visualizar una intervención educativa que mediante el uso de la tecnología favorece el desarrollo del pensamiento computacional en	Media	Tiene buen contenido teórico como base y aplicación de técnicas para obtención de resultados.

*Nota:* presentación visual de plantilla aplicada en la hemeroteca para el análisis