



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”



**DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO  
COMPUTACIONAL APOYADA EN ROBÓTICA EDUCATIVA COMO  
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA**

Rubio, marzo de 2025



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”



**DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO  
COMPUTACIONAL APOYADA EN ROBÓTICA EDUCATIVA COMO  
ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA**

**Autor:** José Efrén Niño Peñaranda  
**Tutor:** Dr. Ramón E. Torres Maldonado


Rubio, febrero de 2025



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"  
SECRETARÍA

**A C T A**

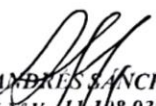
Reunidos el día miércoles, cinco del mes de marzo de dos mil veinticinco, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio" los Doctores: RAMON TORRES (TUTOR), MALENA CONTRERAS, ANDRÉS SÁNCHEZ, RONALD GALVIZ Y HENRY CASTILLO, Cédulas de Identidad Números V.-12.204.625, V.-11.109.009, V.-11.108.939, V.-16.959.326 y V.-10.177.814, respectivamente, jurados designado en el Consejo Directivo N°625, con fecha del 06 de diciembre de 2023, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: "DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL APOYADA EN ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA", presentado por el participante, NIÑO PEÑARANDA JOSE EFREN, Cédula de Ciudadanía N.- CC.-88.238.264 / Pasaporte N.- AZ989632 requisito parcial para optar al título de Doctor en Educación, acuerdan, de conformidad con lo estipulado en los Artículos 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: APROBADO, en fe de lo cual firmamos.

  
DR. RAMON TORRES  
C.I.N° V.- 12.204.625

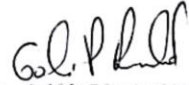
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO  
TUTOR

  
DRA. MALENA CONTRERAS  
C.I.N° V.- 11.109.009

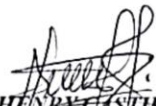
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

  
DR. ANDRÉS SÁNCHEZ  
C.I.N° V.- 11.108.939

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

  
DR. RONALD GALVIZ  
C.I.N° V.- 16.959.326

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

  
DR. HENRY CASTILLO  
C.I.N° V.- 10.177.814

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO DE MEJORAMIENTO PROFESIONAL DEL MAJISTERO



DE-0011 B-2024

## ÍNDICE GENERAL

LISTA DE TABLAS.....	vi
LISTA DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN .....	viii
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	4
EL PROBLEMA.....	4
Planteamiento del Problema .....	4
Objetivos de la Investigación.....	11
Justificación de la Investigación .....	12
CAPITULO II .....	16
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	16
Antecedentes .....	16
Estudio diacrónico de la enseñanza apoyado en la robótica educativa .....	23
Bases Teóricas.....	25
Teorías que Sustentan la Investigación .....	35
Bases legales .....	40
CAPITULO III .....	43
MARCO METODOLÓGICO .....	43
Naturaleza del Estudio .....	43
Actores de la investigación.....	47
Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información .....	48
Criterios de Rigor Científico .....	50
Procedimiento para el Análisis de la Información.....	51
Categorización Inicial .....	52
CAPÍTULO IV .....	54
LOS RESULTADOS .....	54
Presentación e Interpretación de la Información .....	54

Categoría central estrategias de enseñanza para el desarrollo del pensamiento computacional .....	55
Categoría Central Concepciones de los Docentes sobre el Empleo de la Robótica .....	73
Categoría central uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional .....	105
Contrastación de Hallazgos .....	118
CAPÍTULO V.....	121
APORTE TEÓRICO .....	121
Didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica.	121
Presentación .....	121
Sistematización de la didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza .....	125
CAPÍTULO VI.....	129
REFLEXIONES CONCLUSIVAS.....	129
Consideraciones Finales .....	129
Apertura de Nuevos Intereses Investigativos .....	132
REFERENCIAS.....	133
ANEXOS .....	136
Anexo A.....	137
Transcripción de Entrevistas .....	137

## LISTA DE TABLAS

TABLA	pp
1. Informantes Clave.....	44
2. Categorización Inicial.....	52
3. Categoría central estrategias de enseñanza para el desarrollo del pensamiento computacional.....	56
4. Categoría Central Concepciones de los Docentes sobre el Empleo de la Robótica.....	74
5. Categoría central uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional.....	105
6. Contrastación de los Hallazgos.....	118

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA	pp
1. Enseñanza del pensamiento computacional.....	61
2. Estrategias de enseñanza empleadas para promover el desarrollo del pensamiento computacional.....	66
3. El desempeño docente en la enseñanza del pensamiento computacional.....	71
4. Categoría Central Estrategias de enseñanza para el desarrollo del pensamiento computacional	74
5. Concepción de la robótica educativa.....	81
6. Relación de la robótica con el desarrollo del pensamiento computacional en el área de ciencias naturales.....	87
7. Empleo de la robótica en la educación media técnica.....	92
8. Fortalecimiento del pensamiento computacional en la educación media técnica.....	97
9. Fortalecimiento del pensamiento computacional por medio de la didáctica.....	103
10. Categoría Central Concepciones de los Docentes sobre el Empleo de la Robótica.....	104
11. Manera de utilizar la robótica educativa como estrategia de enseñanza para el fortalecimiento del pensamiento computacional en las ciencias naturales.....	111
12. Importancia de la robótica en el fortalecimiento del pensamiento.....	116
13. Categoría Central. Uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional	117
14. Condensación de los Hallazgos.....	120
15. Didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza.....	126

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR  
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”

**DIDÁCTICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO  
COMPUTACIONAL APOYADA EN ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA  
DE ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICA**

**Autor:** José E Niño P  
**Tutor:** Dr. Ramón Torres  
**Fecha:** Abril de 2025

**RESUMEN**

En la actualidad, se busca desarrollar pensamientos enfocados en innovaciones tales como la robótica, es por ello que esta tesis doctoral tiene como objetivo general: Generar una didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica del Instituto Patios Centro Dos del municipio Los Patios, Norte de Santander, Colombia. La metodología del estudio esta circunscrita al paradigma interpretativo, con enfoque cualitativo y el método fenomenológico, el escenario del estudio es en el instituto Técnico Patios Centro Dos del Municipio los Patios, tomando en cuenta como informantes clave a siete docentes, a quienes se le aplicará la entrevista y luego se realizó el respectivo análisis, categorización y triangulación de la información. Dentro de los resultados se logró evidenciar que una de las estrategias de mayor incidencia en la enseñanza empleadas por los docentes en la educación media técnica para el desarrollo del pensamiento computacional, es la robótica, puesto que con la misma se genera la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico. En cuanto a las concepciones de los docentes en relación con el empleo de la robótica en la educación media técnica, estos se ven como sujetos orientadores del proceso, de la misma manera, demanda de actualización en el plano de la robótica con énfasis en el desarrollo de acciones pedagógicas que permitan referir como es la robótica uno de los medios con los que se promueve el desarrollo del pensamiento computacional, con base en esto, se procedió a derivar elementos emergentes para la constitución de una didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica

**Descriptores:** didáctica, pensamiento computacional, robótica educativa, estrategia de enseñanza



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se han presentado diferentes cambios referentes a la tecnología, puesto que la misma ha captado la atención no solo de los niños sino de jóvenes y adultos, es por ello que se busca incorporar en las aulas de clase y que los estudiantes vean la importancia de la misma en la formación académica y dejen de verla como un medio de entretenimiento, con el fin de prepararse y ser grandes profesionales, en el caso de la robótica que es una de las innovaciones que el ser humano a creado y día con día se ven los avances, puesto que se le van implementado cosas para conseguir perfeccionar la robótica y poder así facilitar el trabajo del ser humano, sin embargo en la educación la misma se puede utilizar para desarrollar competencias que serán útiles en el estudiante no solo en la vida académica, sino también en la profesional y personal, pues cuando se hace presente el trabajo en equipo, la comprensión, la atención, se logra entonces que el estudiante pueda obtener un aprendizaje significativo.

Otro de los temas que se ha incluido en la educación es el pensamiento computacional el cual se relaciona con la informática, puesto que, permite un desarrollo cognitivo, de esta manera, el mismo se debe motivar a los estudiantes para que lo desarrollen a través de los avances tecnológicos, al involucrar al estudiante y hacerlo parte de construir cualquier artefacto que tenga que ver con la robótica, ellos se sientan curiosidad y comienzan a desarrollar competencias científicas, puesto que se crea, se inventa, se investiga, para lograr resolver cualquier problema que se presente y sobre todo que lo que se realiza tenga funcionalidad bien sea un beneficio a la educación o a la sociedad.

De allí que la didáctica, se dinamiza por medio de evidencias tecnológicas, como es el caso del pensamiento computacional, dado que el mismo genera en el estudiante un interés en relación con el empleo de situaciones propias de la robótica, asociados a la construcción de aprendizajes, en el caso de los docentes, consiguen en el mismo, un fundamento tanto epistemológico, como ontológico, dado que este pensamiento fortalece las competencias de abstracción y de resolución de problemas, situaciones que son necesarias en el desarrollo de acciones propias de la educación media técnica, desde

esta perspectiva, se consolida un escenario favorable en la construcción de aprendizajes significativos.

En este orden de ideas, se presenta una transformación de la realidad, en función de la inclusión de nuevos aspectos que han surgido desde las tecnologías como es el aporte de la robótica para motivar a los estudiantes, con base en la dinamización de los procesos de enseñanza y aprendizaje. De allí, la importancia de asumir un andamiaje tecnológico didáctico, en el que la enseñanza se vea favorecida para el desarrollo del pensamiento computacional para promover la apropiación de nuevos conocimientos, en los que sea la robótica educativa uno de los aspectos con los que se favorezca la experiencia de los docentes, en fusión de aprendizajes donde sea la lógica uno de los sustentos con los que se involucra la capacidad de invención que incide en el desarrollo del pensamiento computacional.

A raíz de la tecnología, se promueve el desarrollo del pensamiento computacional, por medio de la robótica, con la que se promueve la capacidad de comprensión, así como de hacer y de aprehender, en aspectos con los que se favorece el trabajo colaborativo, dado que se requiere de un trabajo en conjunto con el que se genere la participación, con lo que se impacta de manera adecuada en el logro de saberes significativos. En esta forma, la robótica, puede ser una de las actividades lúdicas y didácticas con las que se logre avanzar hacia las exigencias de las poblaciones, con esto, se activa la motivación de los estudiantes, para la mejora del conocimiento y de allí, formular una incidencia en la cotidianidad, con lo que se logre un aporte significativo en la educación media técnica.

Esta investigación generó una didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica del Instituto Patios Centro Dos del municipio Los Patios, Norte de Santander, Colombia, para ello se presenta un capítulo uno donde se encuentra el planteamiento del problema con sus respectivas interrogantes, los objetivos que se desean alcanzar y la justificación e importancia de la investigación en la cual se justifica la mismas desde lo teórico, práctico y metodológico, seguidamente se presenta el capítulo dos, donde se encuentran las bases teóricas, los antecedentes revisados desde nivel internacional, nacional y regional, las bases teóricas, tomando en relevancia la robótica, el pensamiento computación y la educación media técnica, se hace una revisión

de las bases legales y a la vez se sustenta la investigación a través de las teorías relacionadas con la tecnología.

Luego se encuentra el capítulo tres, donde se explicó la metodología del estudio y se cuidan todos los detalles que fueron el referente para adentrarse en el capítulo IV; en el que se desarrollaron los resultados de la investigación, con base en los hallazgos que emergieron de la aplicación del instrumento de recolección de la información, estos dieron las bases fundamentales para la constitución del quinto capítulo, orientado hacia la generación de una didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica del Instituto Patios Centro Dos del municipio Los Patios, Norte de Santander, Colombia

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **Planteamiento del Problema**

La tecnología en la actualidad, según González (2022) se enfoca en un sustento para la constitución de la sociedad del conocimiento, en este sentido, es la tecnología uno de los medios con los que se favorece el desarrollo comunicacional, por tanto, las diferentes actividades que se llevan a cabo en la cotidianidad son automatizadas, esta realidad se incrementó a raíz de las evidencias de interacciones remotas vividas durante el confinamiento social, impuesto por el covid-19, lo que generó un mayor auge en el empleo de las tecnologías, a esta situación no escapa la educación formal, la cual, en su operatividad las mismas para el desarrollo efectivo de los contenidos y así alcanzar una formación integral.

Uno de los aspectos por los que se valora la adopción de las tecnologías en los espacios educativos, es porque con esta se promueve el desarrollo del pensamiento computacional, en el que se reconoce el valor de este para que el estudiante alcance una capacidad adecuada en la resolución de problemas. al respecto, Trejos (2019) expresa que:

El pensamiento computacional posibilita nuevas maneras de resolver problemas, analizando, desfragmentando, ordenando, automatizando y empleando metodologías. El desarrollo del pensamiento computacional no es un hecho aislado y, necesariamente, necesita relacionarse con otras categorías para fortalecer el desarrollo de este pensamiento en los niños (p. 24).

Al respecto, el pensamiento computacional se enfoca en la resolución de problemas desde un enfoque sistemático y apela a un repertorio de metodologías para alcanzar nuevas y efectivas soluciones, analizar desfragmentar y ordenar, siempre debe estar trabajando en conjunto con otras categorías con el fin de que se logre el desarrollo del pensamiento de los estudiantes, en algunos caso se expone el pensamiento computacional como algo aislado, pero esta concepción es errada, puesto que el mismo

debe relacionarse pues cada inicio de año escolar se hacen presentes las planeaciones, de esta manera los docentes y directivos plantean una serie de objetivos con el fin de cumplirlos a través de las diferentes estrategias y métodos que ha ido proporcionando la educación, desde esta perspectiva, Hernández (2023) expone que:

En el caso de Colombia, el pensamiento computacional ha invadido no solo la educación en sus diferentes niveles y funciones, sino los diferentes aspectos que se presentan en la dinámica social. Desde lo organizativo, administrativo, como lo pedagógico se promueve el desarrollo de elementos en los que se favorece la adopción de ese pensamiento computacional que en la actualidad es fundamental para comprender las dinámicas cotidianas (p. 34).

De acuerdo con estas apreciaciones, el pensamiento computacional es uno de los medios que da al sujeto el desarrollo de destrezas dentro de las cuales se atiende el análisis de situaciones, sobre todo de lo que tiene que ver con el manejo de la tecnología en la realidad escolar. Además de ello, se pone en práctica la desfragmentación, es decir, la descomposición en partes, con lo que se favorece la capacidad para apreciar la constitución de una realidad, esto permite darle paso al orden, capacidad que es demandada en la actualidad y con la que se manifiesta el logro de un proceso que da paso a la automatización de los diferentes procesos. De esta manera Caballero (2020) expone;

La tecnología permite que se desarrollen diferentes elementos en las personas que se interesan en ella, tal es el caso del pensamiento computacional, el cual se busca darle solución a las diferentes situaciones que se presenta enfocadas en las herramientas que se hacen presentes desde la tecnología, es así que desde lo más lógico el joven puede desenvolverse y actuar de manera correcta dependiendo de lo que se le muestre. (p.27)

Es el pensamiento computacional, un medio que parte de la interacción del sujeto con la realidad educativa, tomar en cuenta este tipo de pensamiento en la actualidad, es de fundamental importancia porque mediante el mismo, se motiva a los niños y jóvenes hacia el uso óptimo de la tecnología, con atención en ello, se fortalecen competencias asociadas a enfoques de vanguardia, como es el caso del enfoque STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics).el cual, busca establecer la coexistencia de proyectos de naturaleza académica, donde se generen prototipos

tecnológicos en los que se demuestre la creatividad de quienes lo genera sobre este particular, Mono (2023) refiere que: “El concepto «STEAM» se conecta a través de áreas vinculadas con el pensamiento lógico, abstracto, matemático y computacional para favorecer las relaciones entre el conocimiento y las formas de construirlo”. (p. 128).

Tal como se logra apreciar, es pertinente referir la conexión existente en el desarrollo de competencias que parten desde el pensamiento lógico, pasando por lo abstracto, lo matemático, para lograr así el desarrollo computacional, y promover diversos conocimientos relacionados con formas para construir una realidad determinada. De manera que, en la educación, el enfoque STEAM ofrece un sustento al desarrollo de las competencias digitales, puesto que se alcanza un desempeño adecuado con este aspecto. Es así que Tovar (2019) expresa que:

Al desarrollar las competencias STEAM, los educandos despliegan una comprensión del contenido disciplinar, así como destrezas de comunicación, colaboración, exploración, resolución de problemas y elasticidad de pensamiento que les ayudará a lo largo de su vida para enfrentarse a las dinámicas de la sociedad globalizada (p. 174).

Las competencias STEAM no sólo contribuyen con la comprensión de las informaciones o ideas sino a desarrollar destrezas para la resolución de problemas y el fortalecimiento de la capacidad de razonamiento eficaz ante las situaciones problemáticas a superar en el contexto de una sociedad globalizada, tal como se puede apreciar, el desarrollo de las competencias STEAM, para alcanzar el pensamiento computacional, permiten el logro de las capacidades cerebrales, con las que se atienden las exigencias de la sociedad globalizada. En este sentido, es necesario referir que una de las estrategias empleadas para el desarrollo del pensamiento computacional, es la robótica, tendencia que con la inteligencia artificial ha tomado un auge significativo para una formación integral.

Sobre este tema, García y Caballero (2019) refieren que la robótica educativa, al igual que las tecnologías de la información y comunicación (TIC), se puede concebir no sólo como objeto de estudio directamente en el campo de las ingenierías, sino como medio o recurso para el aprendizaje en distintos campos y saberes, desde las consideraciones citadas, es pertinente referir la robótica, como uno de los medios con

los que se impacta en el proceso de enseñanza y aprendizaje, De esta manera, se adelantan o invierten acciones relacionadas con evidencias prácticas que reconocen el apoyo en medios digitales para la construcción de aprendizajes significativos, y que además se refleje un proceso donde se emplee la construcción y programación de robots, como uno de los medios en los que se puede poner de manifiesto la automatización con base en la programación de estas piezas.

De allí que la robótica, se convierte en uno de los elementos con los que se promueve el desarrollo del pensamiento computacional, porque con base en ello, se genera la motivación en los estudiantes y se concretan aspectos en los que mediante la adopción de estudios programáticos, se considera como un potencial en las áreas STEAM, el aporte de la robótica, se dinamiza desde lo didáctico, dado que por medio de este se atiende el desarrollo cognitivo del estudiante, por lo que se presta atención al pensamiento creativo, así como la mejora de los procesos de toma de decisiones, con lo que se mejora el desempeño de los estudiantes.

Adoptar la robótica en la didáctica, es uno de los indicadores con los que se promueve la construcción de aprendizajes activos, es así como se favorece la consolidación del pensamiento crítico, y la motivación del estudiante, la cual, es de fundamental importancia para que se logre el desarrollo integral de los estudiantes realizando actividades prácticas en las que se consolide el conocimiento autónomo. Los docentes deben tomar en cuenta la misma, con la finalidad de reconocer el trabajo en equipo y la capacidad de los estudiantes para el desarrollo de competencias propias de los actuales tiempos tecnológicos en los que se vive.

En este orden de ideas, la didáctica a partir de la robótica, se enfoca en el desarrollo integral de cada uno de los estudiantes, donde sea la misma un aspecto que permita fortalecer el conocimiento y así fomentar el interés por alcanzar mejoras en el rendimiento académico. Por este particular, se determina entonces como con una didáctica enfocada en el aprender jugando, lograr crear robots, en cualquiera de las áreas de formación, se busca que el aprendiz se adapte a la realidad de una manera adecuada a las acciones que caracterizan el conocimiento, para lo que se promociona el desarrollo de habilidades en las que se orienta la reflexión como base de diferentes acciones educativas.

Sin embargo, en los espacios escolares la realidad, es muy diversa, dado que en la misma escasamente se reconoce el valor de la robótica como medio didáctico, de manera que uno de los síntomas que se presentan en la realidad, es la poca capacitación docente para promover el desarrollo del pensamiento computacional. Ello afecta de manera inminente la realidad escolar, dado que en plena era de la inteligencia artificial, los docentes no poseen el dominio de la robótica afectando así el desarrollo de la capacidad de automatización.

Otro de los síntomas que se presentan en la realidad, se evidencia debido a que los estudiantes ven la robótica como uno de los medios de distracción, de diversión; no logran ver la robótica como una estrategia de aprendizaje, puesto que consideran que la misma es compleja, sobre todo en el tema de programación. Cuestión que evidencia un proceso de rechazo hacia este particular que pone en riesgo el desarrollo del pensamiento computacional.

En algunas ocasiones, la enseñanza tradicional se vuelve complicada porque los docentes carecen de los elementos necesarios para crear un conjunto de estrategias efectivas. El uso inadecuado de estrategias pedagógicas tiene un impacto negativo en el dominio del aprendizaje de los estudiantes, quienes muestran apatía hacia las situaciones presentadas. Como resultado, el rendimiento académico en el área es bajo y el desarrollo de competencias científicas se ve gravemente afectado.

Aunado a lo anterior, se evidencia como otro de los síntomas, el escaso equipamiento que poseen las instituciones educativas en materia de tecnología. Pues, a pesar de que algunas instituciones del país han sido dotadas con equipos por parte de proyectos gubernamentales, los mismos no son empleados de manera efectiva, sino que, por el contrario, se han dejado de lado, pues esta responsabilidad no toda recae en las instituciones educativas, sino en los entes gubernamentales encargados de la educación, pues en muchas ocasiones se hace la dotación pero no se da la capacitación, ni se lleva a cabo el seguimiento, causando así un escaso desarrollo del pensamiento computacional.

Es por ello que la poca capacitación que los docentes han tenido con el uso de la tecnología, también es un síntoma, el cual debe tomarse en cuenta, pues en la actualidad, la misma abarca grandes tareas en la educación, por lo que es necesario



que los docentes se capaciten y puedan utilizar estas herramientas como un recurso tecnológico efectivo en la enseñanza a ello, se le suma lo referido por Karampinis (2018), al referir que: “el pensamiento computacional, es un reto que se impone a las realidades educativas, y para lo cual, no están preparados los docentes, puesto que no se cuenta con un dominio de estrategias para tal fin” (p. 56).

Desde la perspectiva del investigador las estrategias de administración de las clases siguen siendo muy tradicionales. A pesar que en la actualidad se encuentra un respaldo en la tecnología, las clases posterior al confinamiento social, han continuado siendo poco adecuadas. Se desarrollan por medio de guías, de libros, del tablero, del dictado, dejando de lado lo que es la tecnología educativa; esto afecta el desarrollo de competencias digitales, como las considerados en el marco del enfoque STEAM. Además de ello, se evidencia cómo la escasa preparación de los actores educativos, es uno de los elementos reiterativos en este caso.

Otro de los elementos sintomáticos que se presentan en la realidad, son los costos elevados de la robótica, dado que los mecanismos son de un precio elevado, por lo que las instituciones educativas en la mayoría de los casos no poseen los recursos adecuados para tal fin, también, se presentan situaciones inadecuadas como el caso de profesores con las capacidades necesarias para asumir el programa de robótica, por lo que el cumplimiento de las tareas planeadas no se logra generar de manera efectiva.

El escaso conocimiento didáctico para la aplicación de la robótica, no es adecuado, esto ocurre porque los docentes se han concentrado en las áreas disciplinares sin tomar en cuenta la dinamización de sus clases, además de ello, la adopción de estas competencias por parte de docentes y estudiantes, son muy complejas, por lo que no se aplica de modo adecuado. Es posible que las personas no se encuentren preparadas para que apliquen la robótica en las aulas de clase, y es a partir de allí su dificultad en la aplicación, porque no se logra una adaptación a las diferentes áreas de conocimiento.

A lo anterior, no escapa el Instituto Técnica Patios Centro Dos del municipio Los Patios, Norte de Santander, Colombia, donde se aplicó un diagnostico observacional, pues dicha institución cuenta con especialistas en el área de informática, y con educación media técnica. Sin embargo, no se logra en la realidad un impacto adecuado en el desarrollo del pensamiento computacional, sino que, por el contrario, se les presta

atención a otros aspectos. Tal es caso del uso de los programas de office, manejo básico de estos, dejando de lado también lo que corresponde con lo robótico. Esto porque los docentes consideran que usar esta situación puede ser compleja, dado que no se cuenta con el dominio en el área de programación de robots.

En el mismo orden de ideas, otro de los elementos causales del problema, se destaca desde una perspectiva en la que se ve alejado el hecho de incorporar la tecnología robótica en la enseñanza. Pues, se atiende el desarrollo de una formación intelectual, enfocada en el dominio de contenidos, con lo que se deja de lado, cualquier posibilidad de asumir la tecnología en el logro de saberes para la vida. Por otra parte, se logra detectar como causa que no se toman en cuenta estrategias didácticas en el área de tecnología que estimulen el desarrollo del pensamiento computacional. Por el contrario, estas clases, sólo consisten en el manejo del computador o de la tableta sin tomar en cuenta otras situaciones como es el caso de la resolución de problemas.

Asimismo, en el caso de la robótica, se puede ocasionar una disminución entre las interacciones escolares, lo que ocasionará un desajuste en las relaciones humanas dentro del aula de clase, es decir, con esta se pueden reducir las competencias ciudadanas, también, es importante comprender que la aplicación de la robótica en el aula de clase aumenta la brecha digital, porque algunos de los estudiantes no poseen los mecanismos necesarios para la aplicación de este particular. El excesivo interés de los estudiantes acerca de la robótica puede debilitar el proceso de aprendizaje, dado que se puede llegar a confundir la formación con el empleo de la tecnología desde una perspectiva divertida.

Por las razones previamente referenciadas, se considera necesario constituir una aproximación teórica sobre la didáctica del desarrollo del pensamiento computacional mediado por la robótica en estudiantes de educación media técnica del Instituto Técnica Patios Centro Dos del municipio Los Patios, Norte de Santander, Colombia. Dado que, con la misma, se impactará de manera directa en el logro de la enseñanza como base para el desarrollo de las realidades formativas.

De manera tal que, en la presente investigación, se consolidará un aporte que sirva de base para la sociedad del conocimiento, en la que se demanda del empleo de la robótica en todos los espacios, sobre todo en el educativo; como uno de los recursos con

los cuales se cuenta para incentivar y motivar al estudiante y al docente, hacia el perfeccionamiento de su labor. Es allí donde cobra importancia el dominio del pensamiento computacional.

Las apreciaciones previamente expuestas, se formulan como problema u objeto de estudio, el cual es el pensamiento computacional mediante la siguiente interrogante general: ¿Cómo generar una didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica del Instituto Patios Centro Dos del municipio Los Patios, Norte de Santander, Colombia?

Un problema que se aspira sistematizar mediante las siguientes subpreguntas más concretas y secuenciadas: ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza empleadas por los docentes en la educación media técnica para el desarrollo del pensamiento computacional?, ¿Cómo son las concepciones de los docentes en relación con el empleo de la robótica en la educación media técnica?, ¿Cuál es la incidencia del uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional en el proceso de enseñanza de educación media técnica?, ¿De qué manera derivar elementos emergentes para la constitución de una didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica?

## **Objetivos de la Investigación**

### ***Objetivo general***

Generar una didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica del Instituto Patios Centro Dos del municipio Los Patios, Norte de Santander, Colombia.

### ***Objetivos específicos***

1. Caracterizar las estrategias de enseñanza empleadas por los docentes en la educación media técnica para el desarrollo del pensamiento computacional.

2. Interpretar las concepciones de los docentes en relación con el empleo de la robótica en la educación media técnica.
3. Comprender la incidencia del uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional en el proceso de enseñanza de educación media técnica.
4. Derivar elementos emergentes para la constitución de una didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica

### **Justificación de la Investigación**

La realidad actual, especialmente en el ámbito tecnológico, está marcada por cambios constantes que generan nuevas expectativas en diversos contextos. Uno de los ámbitos más influenciados por la tecnología es la educación, donde la interactividad se vuelve crucial para motivar tanto a estudiantes como a docentes, dinamizando así los procesos de enseñanza y aprendizaje, donde cada institución educativa pueda brindar una formación integral y una calidad educativa de alta nivel, incluyendo innovaciones y cambios donde se incluyan recursos tecnológicos que capten la atención de los estudiantes y el docente se sienta satisfecho del trabajo que está realizando.

De allí el interés por constituir una aproximación teórica del desarrollo del pensamiento computacional mediado por la robótica en la enseñanza de educación media técnica del Instituto Técnica Patios Centro Dos del municipio Los Patios, Norte de Santander, Colombia, esto como una forma de atender los cambios sociales y tecnológicos del siglo XXI que demandan un enfoque educativo que fomente el desarrollo de habilidades relacionadas con la creatividad y la resolución de problemas. Estas habilidades permiten a los estudiantes enfrentarse a los retos inciertos del futuro y adaptarse a un mundo en constante cambio. Desde una perspectiva constructivista del aprendizaje, se considera que aprender significa transformar el conocimiento por parte del alumno. Para lograr esto, es necesario diseñar escenarios de aprendizaje en los que los estudiantes puedan involucrarse en proyectos significativos.

La robótica educativa se basa en el ensayo y error, así como en las interacciones entre la sociedad, la ciencia y la tecnología. Los estudiantes participan en la programación, construcción y manipulación de plataformas robóticas, lo que fomenta el pensamiento inventivo y la solución creativa de problemas. La robótica educativa promueve el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes. Los proyectos STEAM requieren que los estudiantes trabajen juntos para resolver problemas y desarrollar productos creativos. Esto fortalece las habilidades sociales y fomenta el trabajo cooperativo, partiendo de esto la UNESCO propone la incorporación a la educación de STEAM y expone;

Para lograr la Agenda 2030 es necesaria la Educación STEAM para cultivar un pensamiento y habilidades transformadoras, innovadoras y creativas para avanzar hacia un desarrollo sostenible, además de forjar las habilidades para convertir a los estudiantes en ciudadanos empoderados que participen en la atención de los problemas que hoy en día afectan a las localidades, los países y las regiones de todo el planeta. (p.45)

De esta manera, el estudio busca que se enseñe ese tipo de educación para lograr formar niños y jóvenes capaces de enfrentar las realidades sociales, las cuales varían dependiendo de la sociedad y el tiempo que se esté desarrollando de que este estudio se justifica desde el punto de vista teórico, dado que centra su atención en el manejo de información bibliográfica y documental en relación con las demandas del objeto de estudio como lo es el pensamiento computacional, en este mismo orden de ideas, se integra la definición de aspectos con los que se fundamenta esta investigación, además el presente estudio, se constituirá en un material de apoyo valioso para la ciencia y el conocimiento, siendo un aporte necesario para la educación específicamente para el objeto de estudio como lo es el pensamiento computacional.

Desde la perspectiva práctica, el estudio se justifica porque se constituirá una aproximación teórica sobre la didáctica para desarrollo del pensamiento computacional mediado por la robótica en el proceso de enseñanza en la educación media técnica del Instituto Técnica Patios Centro Dos del municipio Los Patios, Norte de Santander, Colombia. Así, partiendo de hallazgos propios de la realidad educativa, se brindará un

aporte a las realidades escolares, a los docentes quienes demandan superación en este particular, para dinamizar su labor pedagógica.

En cuanto a la justificación metodológica, el estudio se orienta desde la perspectiva metodológica cualitativa; la cual permitirá caracterizar las estrategias empleadas en la educación media técnica para el desarrollo del pensamiento computacional. Además, se explorarán las concepciones de los docentes en relación con el empleo de la robótica en la educación media técnica y la comprensión de la incidencia del uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de educación media técnica; esto se logrará por medio de la aplicación de instrumentos de recolección de la información adecuados a estos planteamientos, es por ello que mono (2023) expone;

Quando el docente innova en las aulas de clase los estudiantes logran construir un aprendizaje significativo que perdurara a lo largo de sus vidas, la educación debe impactar en el estudiante y debe buscar ir de generación en generación sin ser alterada, pero si enfocada en el dinamismo y en la busque de brindar una calidad educativa buena para los niños, niñas y adolescentes. (p.37)

Desde una perspectiva propia del investigador, con este estudio doctoral, busca dar un aporte a la enseñanza a través de una aproximación teórica sobre la didáctica del desarrollo del pensamiento computacional mediado por la robótica en educación media técnica. De esta manera; esta investigación se justifica desde lo innovador, puesto que se busca desarrollar el pensamiento computacional, siendo esto uno de los cambios que se han implementado dentro de la didáctica actual y que los estudiantes se preparen para enfrentar la realidad desde otra perspectiva y que no continúen enfocados dando el mas uso a la tecnología, sino que comprendan como desde la misma podrá desarrollar competencias que serán necesarias durante su vida académica y mas adelante para su vida profesional, en este mismo sentido, también se muestra el aporte de esta investigación desde la justificación social, pues se busca contribuir con una sociedad que pueda desarrollarse y enfrentar cualquier cambio asumiéndolo desde un ámbito donde las emociones estén controladas y puedan manejar de manera correcta la tecnología sin ninguna frustración. Al mismo tiempo, el estudio se inscribirá en la línea de investigación

las TIC como intermediación didáctica, del núcleo de investigación didáctica y tecnología educativa del Instituto Pedagógico Rural “Gervasio Rubio”

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

#### **Antecedentes**

Los conocimientos científicos tienen una serie de pasos que se deben cumplir para llegar a él, es por ello que este estudio busca cumplir con toda la rigurosidad necesaria para tener un producto final de calidad, en esta etapa del estudio se realizará una revisión exhaustiva y profunda de investigaciones que den un aporte científico a la presente investigación tomando en cuenta estudios doctorales con el mismo objeto de estudio y se iniciara desde nivel internacional, nacional y regional para conocer el impacto que ha tenido este tema desde diferentes puntos de vista.

A nivel internacional se encuentra; Verdún (2024) llevó a cabo un estudio titulado: “PROETIC. Un programa sobre la construcción de tramas pedagógico didácticas con TIC desde la educación secundaria y técnica rionegrina: la reflexividad docente en la relación investigación-extensión en contextos de plena implementación de políticas públicas”, es una investigación compleja, en la que se integran tres propósitos que van desde realizar intervenciones educativas, pasando por la configuración de acciones didácticas y la vinculación entre instituciones para la aplicación de las didácticas adecuadas en la enseñanza de diferentes situaciones educativas por medio de las TIC, para ello, se seleccionaron instituciones educativas de Bariloche, donde se seleccionaron jóvenes con intereses en la aplicación de la robótica, se aplicó una investigación cualitativa, del tipo investigación acción, para ello, se formuló una formación de los docentes que permitieron la inserción de la robótica dentro de las realidades educativas.

El referido antecedente, se selecciona debido a la relación del mismo mediante el logro de material fundamental por medio de la comprensión teórica de la robótica educativa, también desde la perspectiva de acciones en las que la misma es empleada como una didáctica. De la misma manera, es necesario que se oriente un proceso en el



que se formula el desarrollo de una comprensión de la información desde el punto de vista cualitativo.

También, Martínez (2024) adelantó su tesis doctoral sobre: “La integración de la robótica social y la música como elemento transversal en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la Inteligencia Artificial”, este estudio se plantea como objetivo general el análisis en la aplicación de diferentes aspectos que hacen parte de los avances tecnológicos aplicados en la educación y como mediante la IA, se formula el desarrollo de aprendizajes significativos. Se llevó a cabo una revisión documental, por medio de un enfoque cualitativo, por este motivo, se orientan una serie de resultados con los que la aplicación de la robótica incide en el empleo de la música dentro del aula de clase, con ello, se logra una dinamización mediante la IA, con lo que se confirmen las aportaciones fundamentales de estudios documental en el empleo de la robótica, con ello, se logra el empleo de la investigación para que de esta manera se formulen interacciones entre los estudiantes y se eleven los resultados del aprendizaje dentro del aula de clase.

El presente antecedente, se formula mediante un aporte teórico fundamental porque en este se abordan situaciones relacionadas con la robótica, con ello, se incide de manera adecuada en el presente estudio, dado que se orienta la adopción de una infinidad de material que es necesaria para la comprensión de la didáctica de la robótica.

González (2022) con el estudio; “Pensamiento Computacional y Robótica Educativa en Formación Docente del Uruguay”, La presente investigación busca aportar información significativa que permita impulsar nuevas instancias formativas en las diferentes áreas educativas. Para lograr tal objetivo, se estudian los principales proyectos que desarrolla Ceibal en dichas áreas orientados a Educación Primaria. Este estudio tiene una metodología enfocada en una investigación mixta tomando en cuenta aspectos relevantes de la investigación cualitativa y cuantitativa, tomando en cuenta para la recolección de la información, encuestas y entrevistas aplicadas a los docentes especializados en tecnología, de esta manera se loro conocer la realidad de la temática en la formación docente.

También se incluye en el análisis resultado de pruebas exploratorias utilizando herramientas de Inteligencia Artificial relacionadas al Procesamiento de Lenguaje Natural

orientadas al uso educativo. Este estudio para que lograra una mejor comprensión y análisis se dividió en 2 áreas temáticas principales. Teniendo como resultado, la necesidad que de la capacitación y la actualización para los docentes, y más con el uso de las nuevas tecnologías y así todas estas herramientas puedan ser aprovechadas en las aulas de clase, este estudio llega a la conclusión que en el momento en que el docente está enseñando sobre cualquier tema, se le dificultad captar la atención de los estudiantes debido a que ellos están concentrados en la tecnología sin tomar en cuenta lo que está sucediendo alrededor, por lo que los docentes deben trabajar con la misma para enseñarle a trabajar lo educativo y poderle sacar provecho en cualquiera de las áreas académicas.

Asimismo, se encuentra; González (2020). Con la investigación; Pensamiento computacional y robótica en educación infantil: una propuesta metodológica inclusiva. Esta tesis doctoral, tienen como objetivo, evalúa diferentes experiencias educativas aplicando una propuesta educativa basada en el movimiento “maker”, el marco de Desarrollo Tecnológico Positivo (PTD), la educación inclusiva y el aprendizaje a través del juego, utilizando un robot tangible (KIBO). Este estudio, tienen como metodología, un paradigma interpretativo, el cual toma como enfoque lo cualitativo, este estudio se enfocó en una entrevista aplicada a docentes y estudiantes, se tomaron en cuenta aspectos relevantes de la inclusión, teniendo como resultados; la falta de diversidad y la desigualdad son particularmente latentes en el contexto de los campos de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM), por ello, en este trabajo se tiene en cuenta este problema y se presenta un enfoque inclusivo de esta nueva alfabetización con personas con síndrome de Down y menores hospitalizados.

Llegando a la conclusión; la educación inclusiva y el aprendizaje a través del juego, utilizando un robot tangible (KIBO) y presentando enfoques educativos inclusivos y flexibles, en contextos formales e informales (escuela y hospital) con estudiantes y sus docentes. Estas experiencias revelaron un impacto positivo en el aprendizaje de competencias digitales, comportamientos y estado emocional de los estudiantes.

Esta investigación guarda relación con el presente estudio puesto que está enfocado dentro de pensamiento computacional, es un estudio humanista, donde la inclusión se hace presente y más en este caso con niños síndrome de down y menos

hospitalizados, quienes también tienen derecho de conocer las nuevas tecnológicas y la importancia de las mismas en el momento del trabajo en equipo o de la resolución de problemas de cualquier índole.

En el mismo orden de ideas, se hace presente Caballero (2020) con el estudio; Desarrollo del pensamiento computacional en Educación Infantil mediante escenarios de aprendizaje con retos de programación y robótica educativa. En este sentido, la presente investigación tiene como propósito el diseño e integración de actividades educativas basadas en escenarios de aprendizaje, con retos de programación y robótica educativa, orientados a escolares de educación infantil. Inicialmente, se realizó una revisión teórica sobre las nuevas alfabetizaciones para el siglo XXI y la influencia que presentan tecnologías como la robótica educativa en el fomento de los nuevos aprendizajes y formas de pensamiento.

Para alcanzar el objetivo propuesto se organizaron dos estudios bajo un enfoque cuantitativo y un diseño cuasiexperimental con medidas pretest/posttest, en dos casos contando con grupo control. A los datos que fueron recolectados se les realizó análisis de tipo estadístico y se obtuvieron resultados con diferencias significativas a favor de los estudiantes que participaron en las actividades de aprendizaje, en comparación con aquellos que no lo hicieron. Además, se encontró que las actividades propuestas fomentaron habilidades sociales y comportamientos positivos entre los estudiantes. Igualmente, los participantes manifestaron un marcado interés y motivación con respecto al recurso de robótica educativa y las actividades de aprendizaje. Finalmente, la información que se generó en esta investigación representa una contribución a la base de conocimiento científico que existe sobre el aprendizaje y desarrollo del pensamiento computacional en etapas educativas tempranas.

Al respecto, este estudio da un aporte científico de gran envergadura, puesto que se centra en el desarrollo computacional desde temprana edad, es necesario aprovechar todas esas habilidades y destrezas que el niño posee y más en la actualidad cuando son llamados nativos digitales, deben ser orientados por parte de los docentes para que desarrollen competencias en el pensamiento computacional.

A nivel nacional se encuentra; Salazar (2023) con el estudio Pensamiento computacional y dispositivos tecnológicos en la educación rural ¿estudiantes conectados o desconectados en ruralidad? municipio de pasto, departamento de Nariño, República de Colombia. El mismo presenta como objetivo estudiar la relación entre robótica, programación y educación, la metodología utilizada de carácter cualitativo, analizando cada uno de estos tres elementos y encaminándolos, para llegar a la conclusión, la necesidad de generar un aporte teórico, donde la robótica, la programación y la educación se fusionen y que se logre el desarrollo del pensamiento computacional, e los contextos rurales.

Este estudio, capta la atención del investigador, ya que se toma en cuenta el pensamiento computacional desde la educación rural, desde hace mucho tiempo Colombia ha buscado brindar la igualdad desde los diferentes sectores pero aun en la actualidad se ve que la parte rural esta desprotegida y no debería ser pero pasa muy a menudo que estos niños que están en estas zonas no gozan de las diferentes innovaciones, pero son muchos los investigadores que se han centrado en buscar solución y hacer que los niños puedan tener acceso a la tecnología y se preparen con las misma disposición que se hacen con la zona urbana.

También, se presenta la investigación de Cedeño (2023) intitulada: “Implementación de la robótica educativa en el currículo escolar: Experiencias y perspectivas”, el objetivo de este estudio fue la ejecución de un análisis de la implementación de la robótica en la educación, se desarrolló un estudio mediante una metodología cualitativa, en la que se toma en cuenta un análisis de literatura, dentro de los resultados, se establece la necesidad de integrar a la robótica dentro de los currículos escolares, con ello, se promueve una mejora de la motivación de los estudiantes, por lo que es la robótica una de las herramientas fundamentales para promover la formación integral de los estudiantes, mediante los criterios de flexibilidad y adaptabilidad a la innovación educativa, dentro de las conclusiones se asumen los desafíos que tienen los docentes para el desarrollo de este particular.

El referido antecedente, es uno de los sustentos que permite comprender la base curricular relacionada con la robótica para ello, es necesario que se cuente con un

mecanismo que fundamente el desarrollo de un trabajo adecuado, también se toma en cuenta un proceso en el que se fundamenta el enfoque cualitativo.

Asimismo; Alzate (2022). Con el estudio denominado; VEX.code y Bitbloq para el fortalecimiento de la Robótica educativa y el pensamiento computacional en estudiantes del grado décimo, Instituto San Carlos la Salle Medellín. Este estudio tiene como objetivo general, dar aportes con la experiencia de la robótica como una materia del área de tecnología e informática empleando un laboratorio de robótica, ya que la misma presenta falencias conceptuales, en las cuales se deben fortalecer, este estudio conto con una metodología bajo el paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo, utilizando la entrevista como técnica y la observación directa para lograr obtener los datos necesario y poder así a través del programa Atlas ti, realizar las redes semánticas donde se proyecten los resultados detalladas de cada uno de las entrevistas explicadas.

Con relación a este estudio, es interesante conocer como el pensamiento computacional permite que se trasformen el aprendizaje, partiendo desde la metodología STEAM, buscando con esto fortalecer el trabajo en equipo, es importante que se tome en cuenta que la tecnología en la actualidad está brindando herramientas para el proceso de enseñanza que ayuden a mejorar y a brindar una calidad educativa alta.

A nivel regional, se encuentra Martin (2023), con el estudio; metodología de la enseñanza de la asignatura tecnología e informática en torno al desarrollo del pensamiento computacional en educación media. La educación tecnológica en estos tiempos se ha convertido en una necesidad, sobre todo porque las dinámicas sociales, políticas, económicas y científicas están utilizando los recursos y medios derivados de allí para alcanzar las metas que se encuentran concatenadas al desarrollo pleno de la humanidad y de los pueblos del mundo actual. A partir de lo anterior, los procesos educativos no se quedan atrás, y esto se evidencia en la necesidad de desarrollar el pensamiento computacional, para ver al mundo desde otra perspectiva, ver los problemas como simples incentivos de la actividad y de la conducta humana, y encontrar en la práctica y en el quehacer, el camino para el logro de un bienestar holístico del estudiante.

Desde esta perspectiva, la tesis doctoral configuró su propósito y se apoyó en un enfoque interpretativo, sociohistórico, bajo el método de teoría fundamentada, que tuvo

sus alcances comparativos y de codificación, a partir de la aplicación de un guion de entrevista a profundidad, que permitió conocer los procesos metodológicos que se dan en la enseñanza de Tecnología e Informática, a partir del testimonio de diez (10) docentes que se desempeñan en Instituciones públicas del área urbana de Yopal, departamento del Casanare (Colombia), de los cuales comprendió que el pensamiento computacional no se ha desarrollado idóneamente en el contexto de estudio, y la metodología implementada es predominantemente tradicional, cosa que marca la distancia entre las posibilidades de la enseñanza de la asignatura de Tecnología e Informática, versus los alcances de la educación innovadora 4.0, de allí que emergieron unos referentes teóricos, primero para explicar en síntesis la realidad caótica que se halló y luego para mostrar los sustentos que hay que tomar en cuenta, para el logro de una educación conteste a las demandas de la innovación educativa y tecnológica.

El pensamiento computacional permite que el niño se desenvuelva con mayor facilidad y desarrolle competencias tanto académicas como personales, es así que la formación en tecnologías es necesario, y en esto coinciden los investigadores, y se ve la necesidad de capacitar a los docentes con la finalidad de poder brindar a los estudiantes una educación en tecnologías de calidad.

En este orden de ideas se encuentra; Gómez (2022). Desarrollo de la Competencia de Pensamiento Computacional en los Docentes de Básica Primaria Mediada por el Uso de la Plataforma Google Classroom. Esta investigación tiene como objetivo general; generar la competencia de pensamiento computacional en los docentes de básica primaria, la misma busca que los docentes desarrollen este tipo de pensamientos para que pueda llevar los conocimientos de una manera más clara e innovadora, la metodología tomo en cuenta un paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo tomando en cuenta como informantes clave a docentes de la institución, se aplicó la entrevista, semi – estructurada diseñada partiendo de los objetivos de estudio, se realizó el análisis de los datos a través del atlas ti allí se le dio el tratamiento necesario para llegar a la conclusión, por medio de constructos teóricos se da un aporte para que los docentes logre desarrollar competencias partiendo del pensamiento computacional.

Este estudio se enfoca en el pensamiento computacional y busca no ayudar a los estudiantes, sino desarrollar competencias en los docentes con el fin de que ellos puedan

llevar estos conocimientos a los estudiantes y puedan aplicar estrategias donde los recursos a utilizar sea la tecnología.

Por otra parte, se presenta Maturana (2022). Con el estudio, La Gamificación y el Aprendizaje Basado en Retos para Fortalecer el Pensamiento Computacional de los Estudiantes de Séptimo Grado. Este estudio, se destacó porque trabajo con estudiantes del grado séptimo del departamento de Risaralda Colombia, las características de esta comunidad son muy culturales tanto que las mismas tienen gran relación con el desempeño de los estudiantes, pues las competencias no se logran a cabalidad ya que no se logra el desarrollo de estas ni utilizando estrategias como el pensamiento computacional enfocado en la comprensión lectora, resolución de problemas, análisis de situaciones entre otras competencias que se deben desarrollar en los estudiantes de este grado.

Es por ello, que el autor de la presente investigación presenta el siguiente objetivo general: fortalecer el pensamiento computacional de los estudiantes de séptimo grado en la Institución Educativa Instituto Mistrató, a través de una estrategia didáctica de gamificación y aprendizaje basada en retos implementando MakeCode. La metodología se enmarcó en el enfoque de investigación cuantitativa. Como conclusión que en escenarios didácticos en donde se involucre el juego, se puede acceder de una mejor forma al aprendizaje de diferentes contenidos que fortalezcan el pensamiento computacional en los estudiantes

Este estudio guarda relación con el presente estudio, ya que se busca incorporar la tecnología a las aulas de clase y aplicarla a través del pensamiento computacional partiendo de diferentes estrategias que los docentes deben estudiar y buscar herramientas para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, valiéndose de herramientas tecnológicas enfocadas en el desarrollo de competencias necesarias para que el estudiante se desenvuelva de manera indicada.

### **Estudio diacrónico de la enseñanza apoyado en la robótica educativa**

Para el abordaje de este particular, es preciso reconocer lo expuesto por Vives (2021): “la robótica educativa, surgió en los años 60 del siglo XX, cuando el tecnológico

de Massachusetts desarrolló un proyecto en el que se enseñó a programar robots, su origen se remonta específicamente a los años 1960” (p. 22), los precursores de este proyecto fueron Seymour Papert y Wallace Feurzeig, donde se emplea el diseño de lenguajes informáticos, con lo que se motiva a los niños para que se genera un cambio en la realidad.

De acuerdo con Vives (2021), refiere que a pesar de que la robótica como herramienta educativa tiene más de medio siglo, es hasta el año 2010 cuando se procede con un auge en la aplicación de la robótica, para que se fomente la mejora del aprendizaje en diferentes áreas. Vives (2021) refiere que:

La robótica en Colombia, se toma en cuenta como herramienta educativa, en la que se desarrolla el pensamiento computacional, para que se logre el desarrollo de la creatividad en áreas como las ciencias, la tecnología, incluso la matemática, es un medio transversal con el que se promueve el aprendizaje colaborativo (p. 24).

La robótica en Colombia, se manifiesta un proceso en el que se genera un interés por la robótica como medio educativo, al respecto, Vives (2021) considera que: “con la robótica, se han impulsado competencias digitales entre los alumnos y despierta la vocación por las carreras tecnológicas” (p. 32), es un proceso complejo, que conduce hacia el desarrollo de acciones que deben estar adaptados a las demandas de la realidad, de acuerdo con esto, se convierte en una posibilidad para aumentar la motivación del estudiante, por medio de áreas que despierten el interés de los estudiantes por las clases de ciencias y tecnología.

Sobre este particular, Lego (2024) refiere que entre los años 2022-2024, la enseñanza mediada por la robótica ha incorporado los principios de: “contextualización, reconcentración de ideas, materialización e implementación” (p. 4), en el caso de la contextualización, la adopción de la robótica, se asume como uno de los medios que permite el reconocimiento de las potencialidades del medio, con lo que se logra la realización de los robots que favorecen las actividades cotidianas. En el caso de la reconcentración de ideas, se destaca de acuerdo con un aspecto interdisciplinar, es decir, mediante la robótica, se logra una enseñanza transversal, donde se toman en cuenta los procesos que se hacen presentes en diferentes áreas de aprendizaje.



En el caso del criterio de materialización, se destaca a la enseñanza de la robótica como un medio en el que se le permite al estudiante que logre la construcción de su propio diseño, es un proceso en el que se busca que el estudiante se identifique de acuerdo con manifestaciones visuales y funcionales. Respecto a la implementación, se refiere un proceso en el que el robot que el estudiante construye responde a una serie de principios; electrónicos, estructurales y de programación, con lo que se constituye un aprendizaje que refiere el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas, con la finalidad de promover cambios esenciales en el desarrollo de la estrategia dentro de los espacios escolares.

### **Bases Teóricas**

En este punto de la investigación es necesario hacer una revisión del basamento teórico que pueden brindar soporte científico a este estudio, tomando en cuenta las siguientes premisas: la didáctica, el desarrollo del pensamiento computacional y la robótica en la educación media técnica, de esta manera se requiere incorporar estas herramientas tecnológicas a la educación con el fin de brindarles una formación integral a los estudiantes y prepararlos para el futuro académico, profesional y personal.

### **Didáctica**

En la educación intervienen diferentes elementos tales como es el proceso de enseñanza y aprendizaje que son los dos ejes centrales de la formación académica, pero dentro de cada uno de estos procesos se encuentran aspectos relevantes, el primer lugar en el proceso de la enseñanza se encuentra la pedagogía, la didáctica, las estrategias, las técnicas, los métodos, entre otros, en esta oportunidad se hará referencia a la didáctica, la cual es llevada adelante por los docentes en la enseñanza y se ha convertido en su mano derecha para la construcción de aprendizajes, con base en la mediación de la información y que se dé la manera indicada para que el estudiante logre comprender la información y construya su propio aprendizaje significativo, ahora bien que es la didáctica, según Díaz (2002) es definida como; “una disciplina muy peculiar que históricamente se estructura para atender los problemas de enseñanza en el aula” (p.4), la misma ayuda a que los docentes puedan implementar diferentes estrategias donde se

haga presente la didáctica entrelazándose lo teórico y lo práctico para lograr los procesos de la educación.

La didáctica es un tema que no es muy nuevo, pues si se remonta a la historia desde 1636 cuando Juan Amos Comenio, comienza a hablar de la didáctica en su libro didáctica magna, pero es después de mucho tiempo cuando se le dio la importancia necesaria para facilitar los procesos educativos e incluirlos dentro de las aulas de clase, la didáctica, se enfoca en la enseñanza, por lo cual es el docente quien la ejecuta y está atento de llevar adelante dentro de sus planificaciones la misma para ayudar al estudiante a que comprenda la información y de la misma manera el docente se sienta satisfecho de lo que realiza, de la misma manera, Álvarez (2010) expone;

Es la ciencia que estudia el objeto del proceso educativo: enseñanza y aprendizaje y posee las características de un sistema teórico: conceptos, leyes y una estructura particular de sus componentes que determinan una lógica interna, en la cual intervienen condiciones sociales, si bien externas al objeto mismo. (p.15).

La didáctica, es esencial en las aulas de clase y el docente debe darle la importancia adecuada para que desde una perspectiva propia se dé el proceso de enseñanza con mayor calidad y así los estudiantes comprendan mejor cada uno de los temas que son discutidos en clase y puedan así comprender desde su propia realidad muchas de las cosas que se les dificultan, en la educación es necesario hacer referencia a la didáctica como ciencia pues la misma es definida como el arte de enseñar.

Los docentes deben tener claridad con respecto a esto y saber que cada estrategia, técnica y recurso que utilice al momento de dar clase complementan la didáctica y se logra el objetivo de la formación académica, partiendo de esto, es esencial hacer mención que la práctica y la teoría en la didáctica siempre va vinculada, en este caso no se trabaja de manera suelta, puesto que en esto consiste la misma en esa relación que se puede dar entre ellas con el fin de que lo que se está enseñando el docente pueda dar lo teórico y pueda mostrar a través de sus estrategias enfocados en la realidad los estudiantes comprendan así cualquier situación.

De esta manera, la didáctica hace mención a la parte social, porque en ella está inmersa las necesidades sociales y las pedagógicas, adaptándose en cada momento y cumpliendo con las exigencias que actualmente tienen los estudiantes y jóvenes con la finalidad de brindar una educación de calidad, es por ello, que para desarrollar algunos

pensamientos tales como el computacional, se debe buscar innovar desde las aulas de clase y que el proceso de aprendizaje mejore para que los estudiantes comprendan la importancia de buscar conocimientos y de encontrar nuevas formas de aprender

Es tiempo de dejar atrás la escuela tradicional, el tipo de enseñanza que solo era guiado por el docente y no existía la interacción y menos las nuevas estrategias que permitieran un aprendizaje significativo, es momento de innovar, capacitar y actualizar a los docentes para lleven adelante un proceso educativo más adaptado a la realidad y tener en cuenta los contextos y el tiempo en el que se desarrolla cada enseñanza.

De esta manera, es preciso resaltar lo expuesto por Monrroy (2000) quien expone; “anticipa las actuaciones docentes y responde a las necesidades de los estudiantes, de las instituciones y de lo que espera la sociedad. Esta actividad docente crear, recrear y transformar su práctica, sobre lo que hace y puede hacer durante el proceso educativo” (p.34). Es necesario tomar en cuenta que el docente debe crear, recrear y transformar el sistema educativo, es responsabilidad de él que desde las escuelas se innove y se utilice la didáctica de manera adecuada y sobre todo que se aplique para que los estudiantes puedan comprender con mayor facilidad cada uno de los temas dispuestos en su grado y que deben ser superados para construir un aprendizaje significativo.

La didáctica en la educación guarda relación con las estrategias, recursos, técnicas y métodos que son necesarios para el proceso de enseñanza, son elementos que se complementan para llevar a la práctica lo teórico y así llevar a los estudiantes un aprendizaje significativo, es de resaltar que para que el docente logre llevar la enseñanza de manera adecuada es necesario primero que todo que sienta vocación por lo que realiza para que siempre esté dispuesto al cambio y que se centre entonces en innovar y buscar que por medio de la didáctica se logren cumplir los objetivos brindando una educación creativa y de calidad.

### **La Robótica en la Educación Media Técnica**

La educación en la actualidad, se ha enfrentado a grandes cambios comenzando por el tiempo de pandemia en el cual tanto los docentes como los estudiantes tuvieron que adaptarse a la tecnología para poderse comunicarse y continuar con los procesos

de enseñanza y aprendizaje fuera de las instituciones educativas, partiendo de esto se ve como la tecnología se ha apoderado de la educación y llama a que los estudiantes se preparen para enfrentar todos los cambios que se vienen dando y el futuro tecnológico que se hace presente.

Uno de los temas que en el presente aporta en todos los medios es la robótica una de las disciplinas que en la actualidad impacta en toda la sociedad, Martínez (2012) expone;

La palabra robot proviene del vocablo checo robota, que significa literalmente “esclavo”. Fue puesto en circulación por el escritor checo Karel Capek (1890-1938) con su novela R.U.R. (Robots Universales Rossum) de 1920. Igualmente, la palabra robótica, entendida como disciplina, fue acuñada por Isaac Asimov (1920-1992). Este escritor de Ciencia Ficción fue uno de los más célebres cultores del futuro imaginario robotizado. (p.43)

En el presente la robótica, ha tomado gran auge puesto que se ha dedicado al diseño, operación y manufacturación de los robots y está facilitando muchos procesos que el ser humano llevaba adelante, como el cuidado de las personas de tercera edad, los medios de comunicación, entre otros lugares que estos robots han ido ocupando lugares de trabajo para los cuales fueron programados y hasta la presente han tenido buenos resultados.

Es así que la educación debe buscar preparar a las nuevas generaciones para que se centren en la robótica y conozcan la importancia de la misma y todo lo que podrán realizar en el futuro, es preciso que la educación se centre en utilizar estas herramientas tecnológicas que llaman la atención del estudiante y que en el futuro le pueden servir para ejecutar cualquier actividades desde el punto de vista en el que se encuentre, es un tema que apasiona a muchas personas pero otros piensan que es difícil incursionar en el mismo y que deben ser especialistas quienes se enfoquen en utilizar estas herramientas, pero no es así, es preciso que se forme y se capacite a los docentes para que comiencen a utilizar estos medios tecnológicos y se apoderen de las aulas de clase, es necesario motivar a los estudiantes a que quieran indagar y conocer todo lo relacionado a la robótica, lo expuesto se fundamenta en las afirmaciones de Martínez (ob. cit)

En este sentido, la robótica se ha presentado desde hace tiempo como algo innovador, que busca llevar adelante la tecnología e implementarse en la educación con el fin de que los estudiantes puedan desarrollar competencias y se preparen para conocer las carreras del futuro, es así que Ramírez (2022) expone;

La robótica es una disciplina que se ocupa del diseño, operación, manufacturación, estudio y aplicación de autómatas o robots. Para ello, combina la ingeniería mecánica, ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica, ingeniería biomédica y las ciencias de la computación, así como otras disciplinas. (p.44).

Es por ello que, las instituciones educativas deben buscar las estrategias para orientar y guiar a los estudiantes con respecto al tema de la robótica y motivarlos para que en el futuro tomen en cuenta estas carreras de ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, biomédica para que puedan desarrollar la robótica y logren de esta manera desenvolverse.

En la actualidad, la robótica es uno de los temas que más se está incursionando, pues en otros países el desarrollo de estos se ha incorporado en el progreso industrial y la parte social, en muchos lugares del mundo existen robots que son asistentes de cuidado de las personas de tercera edad, facilitan el trabajo en grandes empresas, entre otras actividades que haciendo los seres humanos, por lo que es necesario estar a la par de los avances y motivar a los estudiantes para que incursionen en este mundo.

La tecnología, ha traído consigo grandes cambios en todos los ámbitos, y la educación no ha sido la excepción, pues la misma a dado aportes positivos y la naturaleza de la misma permite y da flexibilidad para que se incorporen herramientas y se pueda formar al estudiante cumpliendo con las exigencias que el presente tiene, es por ello, que después de la pandemia donde los docentes no tuvieron que adaptarse a las posibilidades que se daban para seguir formando y dejar a tras los salones, los tableros, para comenzar a trabajar con las computadoras, celulares, Tablet, entre otros recursos que en el momento fueron esenciales para continuar con el proceso de enseñanza y aprendizaje, y la tecnología fue aceptada y fue el mejor recurso para estos tiempos difíciles, por lo que se debe enseñar el buen uso de las mismas y explorar un poco más hacia el tema de la robótica.

## **Desarrollo del Pensamiento Computacional**

Ahora bien, en la formación académica se hace necesario la incorporación de nuevas estrategias que permitan que el estudiante pueda comprender mejor los contenidos, cuando se habla del pensamiento esto es algo complejo, pues se desarrolla a través de nuevos conocimientos, en esta oportunidad este estudio se enfocará en el pensamiento computacional el cual viene desde lo cognitivo, y son habilidades que el estudiante alcanza utilizando herramientas tecnológicas, unas de las habilidades que se hacen presentes son la creatividad, la agilidad para resolver problemas utilizando la lógica, ya que este pensamiento permite la organización y el análisis de la información, es así que; Sabater (2020) expone;

El pensamiento computacional es un término que tiene su origen en las teorías de Seymour Papert, pionero en el campo de la inteligencia artificial e inventor del lenguaje de programación Logo en 1968. Fue él quien propuso ya en 1995 la necesidad de reformular la educación para adaptar la llegada de los ordenadores y de su lenguaje al curriculum escolar y poder así dar al mundo personas formadas en el campo de la computación. (p.34)

Es de resaltar que la educación siempre se ha preocupado por la incorporación de nuevos temas y de la búsqueda de diferentes estrategias con el fin de llevar a cabo de manera didáctica el proceso de enseñanza y aprendizaje, uno de estos procesos es todo lo mediado por la tecnología, que como se asume en el presente estudio, es el pensamiento computacional, el cual, se manifiesta en relación con aspectos que tienen que ver directamente con el dominio de acciones en las que se formulan aspectos con los que se genera un interés por desarrollar acciones en las que se consolida una capacidad del ser orientada hacia las manifestaciones tecnológicas que definen los contenidos de manera didáctica en el entorno escolar.

Partiendo de eso se puede ver como desde 1995 de acuerdo con Sabater (2020) se involucran las herramientas tecnológicas en las aulas de clase con el fin de que los estudiantes puedan desarrollar competencias enfocadas en la tecnología y aprovechar que estas herramientas captan la atención de ellos y llevarlos a que las competencias que desarrollen de manera significativa y se promueva el conocimiento científico, la

educación es dinámica, por lo que parte de ello hace que la tecnología se incorpore a la formación académica de los estudiantes, pues que es necesario prepararlos, ya que a medida que va pasando el tiempo las herramientas tecnológicas van apareciendo en todos los contextos.

Es necesario que desde las instituciones educativas se lleve a cabo estrategias y a actividades que permitan que le niño tenga un desarrollo del pensamiento computacional adecuado, pues esto cumple con las exigencias que se están presentando en la actualidad, puesto que en su mayoría las acciones que se realiza tiene que ver con la tecnología, por lo que se hace necesario conocer a profundidad este pensamiento, es así que; Barroso (2015) expone;

El pensamiento computacional se asienta en cuatro ejes básicos y son los siguientes:

- **Descomponer:** todo problema está formado por pequeñas partes que pueden dividirse para comprenderlas mejor.
- **Saber reconocer patrones:** todo fenómeno, toda experiencia, estímulo, problema o circunstancia suele seguir un esquema interno.
- **Pensamiento abstracto.** Este tipo de razonamiento es exclusivo del ser humano.
- **Algoritmos.** Un algoritmo es un plan, un conjunto de pasos o esquemas que nos permiten solucionar un problema paso a paso. (p.37)

De acuerdo con lo anterior, es importante reconocer como uno de los ejes del pensamiento computacional, es la descomposición, en este caso, se asume como las acciones que se encaminan desde la comprensión, se visualizan desde lo particular, allí, se referencia un proceso complejo, dado que, desde esa particularidad, se va estableciendo un todo integrado. De la misma manera, se presenta el saber reconocer patrones, con ello, se evidencia como se integran situaciones de naturaleza sensibles, como es el caso de la experiencia de la persona, con lo que mediante la misma se establecen sistemas que permiten la resolución de problemas de una forma adecuada a las exigencias de la realidad.

Asimismo, se evidencia la presencia del pensamiento abstracto en el que se promueve el desarrollo del razonamiento, con base en la resolución de problemas, apreciar la realidad tal como se presenta desde una dinámica compleja, frente a lo cual, se debe tener en cuenta esta composición. También, se presenta el eje

algoritmos, los cuales, le permite a los estudiantes que asuman la organización de un plan, mediante actividades sistemáticas que se orientan en relación con una resolución de problemas estructural, con base en las exigencias de la misma dinámica del saber.

El pensamiento computacional deja claro que ha venido a incorporarse en el sistema educativo y a dejar huellas por lo que se hace necesario revisar todos y cada uno de los aspectos relevantes del mismo, en este caso, se cita a Mono (2023) quien muestra las siguientes características;

**Enfoque sistemático:** Adopta un enfoque paso a paso y organizado para abordar problemas, lo que facilita la resolución efectiva de tareas complejas.

**Uso de patrones:** Identificar patrones en los problemas y en las soluciones permite aplicar soluciones probadas a situaciones similares.

**Abstracción de detalles:** La habilidad de abstraer detalles innecesarios permite centrarse en los aspectos esenciales de un problema.

**Pensamiento algorítmico:** El pensamiento computacional implica diseñar algoritmos.

**Creatividad estructurada:** Aunque se basa en la lógica y la estructura, el pensamiento computacional permite abordar problemas de manera creativa. (p.44)

Estas características permiten que se estudie más a fondo el pensamiento computacional, y que cuando se lleve a cabo en el aula de clase se tomen en cuenta, pues el mismo tiene un enfoque sistémico, el cual debe darse paso a paso y se debe llevar al estudiante que a través del planteamiento de un problema ellos puedan ejecutar cada uno de los pasos para lograr una resolución de problemas adecuado, cada una de estas características deja información importante que debe evaluarse y lograr así implementar las estrategias necesarias tomando en cuenta cada uno de los aspectos para lograr que el estudiante comience a desarrollar este pensamiento.

Por otra parte, el pensamiento computacional se centra en utilizar la tecnología e involucrarla como estrategia con el fin de que el estudiante, así como desarrolla cualquier pensamiento también se dé el computacional el cual tiene como ventajas según Sabater (2020) como;

**Descomposición de problemas:** Habilidad para dividir problemas complejos en partes más simples.



**Identificación de patrones:** Habilidad para encontrar similitudes y soluciones innovadoras en distintas situaciones.

**Soluciones personalizadas:** Habilidad para crear respuestas únicas y adaptadas a las necesidades específicas de cada situación.

**Generación de ideas:** Habilidad para experimentar y probar nuevas propuestas, lo que fomenta la creatividad y el pensamiento crítico.

**Toma de decisiones:** Habilidad para analizar información y tomar decisiones informadas basadas en datos y evidencia.

**Aplicación en otras materias:** Habilidad para utilizar el pensamiento computacional en diferentes disciplinas, como matemáticas, ciencias y humanidades. (p.56)

Con referencia, a lo anterior es interesante el gran aporte que trae el pensamiento computacional en el ser humano, pues en primer lugar hace una descomposición de problemas, adentrándose en mismo y llegando al fondo y poder analizar parte por parte todo lo que compone el problema, de la misma manera identifica patrones, dando paso a la innovación, pues en un aula d clase a menudo el docente debe implementar estrategias donde se innove y se pueda dar solución a la problemática existente, por otra parte, ayuda al estudiante a dar respuestas únicas a través de las soluciones personalizadas, para que esto suceda es importante que la creatividad y la imaginación este de la mano así como la lógica, permitiendo entonces poder llevar a cabo la solución personalizada.

Asimismo, se da la generación de ideas, este tipo de pensamiento hace que el estudiante desarrolle ideas y le de paso a su creatividad y al pensamiento crítico, o siendo esto de gran importancia para la formación integral del mismo, la toma de decisiones es esencial que se motive a que el niño o adolescente desarrolle esta capacidad, pues en muchas ocasiones no se ve presente en muchos estudiantes y es por ello, que no se toman decisiones acertadas, por otro lado cuando los docentes comprendan de las grandes ventajas que trae el desarrollo del pensamiento computacional no solo para el área de informática sino para diferentes áreas las incorporaran y se lograra el objetivo planteado por la educación de una mejor manera.

Por otra parte, se encuentran las desventajas las cuales son expuestas por Sabater 2020) de la siguiente manera;

**Pérdida de habilidades sin tecnología:** Posibilidad de debilitar la capacidad para resolver problemas sin el apoyo de herramientas tecnológicas.

**Dependencia tecnológica:** Riesgos asociados a confiar en la tecnología en situaciones críticas.

**Soluciones automatizadas:** Riesgo de recurrir excesivamente a respuestas predefinidas, lo que puede limitar la creatividad y adaptabilidad.

**Menor generación de soluciones únicas:** Riesgo de perder la habilidad para crear soluciones personalizadas.

**Sesgos en algoritmos:** Posibilidad de que los algoritmos contengan sesgos inconscientes o prejuicios.

**Perpetuación del sesgo:** Riesgo de amplificar y extender el sesgo presente en los algoritmos. (p.61)

Ahora bien, lo expuesto por el autor antes mencionado, deja claro que el pensamiento computacional también presenta desventajas que deben ser revisadas por los docentes a la hora de trabajar y buscar estrategias para la incorporación del desarrollo de este pensamiento, en primer hacen mención a las habilidades sin tecnología, aunque en el presente se ha descartado que este pensamiento solo se desarrolla con el uso de la tecnología, es importante que le estudiante pueda contar con estas herramientas para hacerlo más factible, en segundo lugar se encuentra la dependencia de tecnología, pues en muchos casos se puede dejar todo en manos del a tecnología, no logrando así que se desarrollen otras capacidades, el estudiante se enfoca en las soluciones automatizadas, dejando atrás en uso de su mente y el desarrollo cognitivo el cual se da cuando se pone en práctica las estrategias para el desarrollo del pensamiento computacional.

En el presente, son muchos los temas que se han incorporado en el la educación con el fin de preparar estudiantes capaces para enfrentar la vida, este tipo de pensamiento es necesario que los docentes comiencen a buscar estrategias para lograr el desarrollo del mismo, puesto que la tecnología se ha ido apoderando de estas generaciones y es necesario enseñarles la importancia de las mismas teniendo un uso adecuado y que por medio de ellos puedan dar soluciones y tenga una toma de decisiones adecuada para la continuidad de cualquier situación.

## Teorías que Sustentan la Investigación

El abordaje del pensamiento computacional, se demuestra como complejo, dado que el mismo, se manifiesta como uno de los elementos con los que se dinamiza la didáctica, con base en ello, se toman en cuenta, algunas de las teorías que fundamentan la presente investigación, entendiendo las mismas desde su configuración epistémica, por ello, una de estas teorías es **el conectivismo**, el mismo de acuerdo con Sosa, García, Sánchez, Moreno y Reinoso (2018): “El conocimiento es definido como un patrón particular de relaciones y el aprendizaje es definido como la creación de nuevas conexiones y patrones como también la habilidad de maniobrar alrededor de redes o patrones existentes” (p. 22), de allí que en este caso, se establece una interrelación entre el conocimiento y la diversidad de situaciones que se presentan en la realidad.

Asimismo, es necesario que se asuman las conexiones que se presentan entre los patrones propios de la realidad, por ello, esta teoría permite dar un sustento a las habilidades que presentan las personas en relación con las conexiones que están adecuados al manejo de las redes, de allí que se definen aspectos en los que se configuran el desarrollo de un conocimiento en red, de allí que se toma como base un accionar en relación con las dinámicas que impone en la realidad. Desde esta perspectiva, Martí, Cortés y Noguera (2013): “El conocimiento personal se hace de una red, que alimenta de información a organizaciones e instituciones, que a su vez retroalimentan información en la misma red, que finalmente termina proveyendo nuevo aprendizaje al individuo” (p. 32), en el caso de esta teoría, aplicada al pensamiento computacional en la media técnica, se configura en relación con promover en el estudiante la estructuración del pensamiento en relación con las diferentes conexiones que se presentan en el contexto real, mediado por la tecnología, en razón de ello, Zapata (2015) refiere que:

Más allá del estatus teórico de la propuesta, destacan entre los principios conectivistas cuatro conceptos con un fuerte potencial heurístico para explicar el aprendizaje en el contexto social mediado por TIC: apertura, diversidad, interacción y autonomía. Estos cuatro conceptos son transdisciplinarios y se encuentran asociados a la epistemología sistémica y ambiental (p. 71).

Desde las apreciaciones previamente referidas, el conectivismo, como un sustento teórico, refiere consideraciones en las que el potencial social, se manifiesta en relación con el trabajo adecuado a las tecnologías de la información y la comunicación, de allí que, con este particular, se genera el desarrollo de la apertura del pensamiento, con atención en las diferentes situaciones que se presentan en la realidad. También es importante referir que, desde esta perspectiva, se manifiesta la comprensión de la diversidad de situaciones propias del contexto educativo, donde intervienen una serie de conexiones entre sí para entender la dinámica de las redes interconectadas que en la actualidad cobran una fundamental importancia.

En el mismo orden de ideas, se referencia la interacción entre individuos, como base de procesos de formación, lo que genera un impacto favorable en la realidad, además de ello que con el conectivismo, como parte del pensamiento computacional, promueve el desarrollo de la autonomía en el ser, de esta manera, se comprende como esta es una de las teorías de naturaleza transdisciplinaria en relación con aspectos propios de la sistematicidad que se manifiesta desde la dinámica propia de la realidad actual, caracterizada por la tecnología y el empleo de la misma como medio didáctico para el desarrollo del pensamiento computacional.

En este mismo orden de ideas, se presenta otro de los sustentos epistémicos, como es el caso del **paradigma computacional**, dado que este requiere de su consideración porque es uno de los particulares con los que se dinamiza la realidad formativa, en este sentido, Noa (2013) sostiene que:

En las últimas décadas, las computadoras han ido tomando auge como medio tradicional de trabajo e intercambio social en la vida de todos, permite realizar todo tipo de actividades cotidianas sin el menor esfuerzo, debido en gran medida a las grandes posibilidades de conectividad actuales (p. 45).

Tal como logra referirse, es necesario considerar como la transformación de la sociedad, con base en el empleo de lo computacional, es uno de los elementos con los que se promueve el intercambio social, de allí que en la realidad se asumen consideraciones dentro de las cuales se automatizan los hechos diarios, con la finalidad de que se generen conectividades en relación con acciones en las que se destaca el

interés de las ciencias contemporáneas como es el caso del empleo de lo computacional como base de las acciones que en la actualidad se llevan a cabo. De manera que el paradigma computacional, hace énfasis en promover como mediante la computación no solo se ayuda al desarrollo de la ciencia, sino que también se promueve el desarrollo de procesos cotidianos con los que se incide en la realidad, por medio de tareas que son comunes y que pueden dinamizarse por medio del empleo de la tecnología.

Por su parte, Campbell, García y López (2022) sostienen acerca del paradigma computacional que en este se:

Aspira a solucionar una necesidad de resolver problemas con el apoyo de herramientas tecnológicas, hoy en día es fundamental dentro del ámbito educativo; cabe mencionar que es muy importante que los alumnos exploten los beneficios del pensamiento computacional y no limitarse solamente al aprendizaje instruccional y programas específicos (p. 21).

Tal como se determina previamente, es importante considerar como este paradigma, partiendo del apoyo de la tecnología, demuestra como su uso educativo es esencial porque mediante el mismo, se dinamiza el desarrollo del pensamiento computacional, el cual, no puede asumirse desde solo la enseñanza, sino que se trata de que el estudiante domine el mismo, y lo ponga de manifiesto en sus realidades, para que así adquiera significado y sea una fuente real en la construcción de aprendizajes significativos, lo cual, debe impactar en las diferentes áreas de formación, con base en la dinamización de conocimientos para la vida.

Asimismo, se presenta el **constructivismo**, como otra de las corrientes teóricas que presenta el estudio, en este caso, refiere Piaget (1984) que: “el aprendizaje se construye de acuerdo con las experiencias del individuo en su entorno” (p. 17), el proceso de construcción del aprendizaje, se destaca con un interés en el que cada estudiante posee sus propias ideas acerca de un tópico específico, en el que se promueve una dinámica activa de parte del sujeto aprendiz. El conocimiento surge desde las demandas de la interacción humana, con base en experiencias que el estudiante va reflexionando y enriqueciendo su saber, a partir de allí, se considera un proceso en el que se promueve la autonomía del individuo, de acuerdo con Piaget (1984) se evidencia como:

El constructivismo, es uno de los enfoques en los que se reconocen las necesidades de aprendizaje del sujeto, para lo que se requiere de la interacción con el entorno a partir de los conocimientos previos, de los intereses y de las manifestaciones propias de cada niño, es un proceso complejo, en el que se busca contribuir con la autonomía del sujeto (p. 32).

De acuerdo con este particular, es necesario reconocer la importancia de los conocimientos previos, como la base de la conformación del saber, se trata de que el estudiante asuma en consideración aspectos previos de su conocimiento, orientados hacia el logro de nuevos saberes que le permitan consolidar una estructura cognitiva para la vida. El constructivismo, como una teoría del aprendizaje, requiere que, dentro del aula de clase, se generen actividades diversas, en las que se integre la exploración, la indagación, también la discusión y la misma participación de los estudiantes, porque mediante estas, se corresponde con un desarrollo de acciones inherentes a la concreción de conceptos para la vida.

El constructivismo, asume como una de las competencias, el descubrimiento, de allí que la robótica, se orienta de acuerdo con las demandas de la realidad, en función de trabajos que estén implícitos en proyectos, los cuales le permiten al sujeto desarrollar sus habilidades y generar nuevos conocimientos que al aplicarlos toman sentido para este, es una forma en la que se logra un aprendizaje de naturaleza colaborativa y cooperativa, donde se fomenta el pensamiento crítico y la reflexión acerca de las acciones que se llevan a cabo para el logro de los saberes.

De allí que como lo reconoce Piaget (1984): “el constructivismo, es una de las formas de aprendizaje colaborativo, es una nueva corriente en la que se aprende de las habilidades del otro y con la que se logra dar significado a las ideas propias y de los demás” (p. 76), a partir de lo señalado, la teoría del constructivismo, es uno de los sustentos del aprendizaje colaborativo, puesto que por medio de este se genera un conocimiento relevante y que trasciende de lo escolar, hacia las manifestaciones necesarias para el desempeño de los sujetos, en relación con esto, se define un proceso en el que se destaca la atención hacia un aprendizaje que se construye de la mano de los demás.

En consecuencia, es el aprendizaje constructivista, uno de los procesos con el que se genera el desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento crítico, en el que se da paso a la resolución de problemas, por medio de procesos como el caso de la robótica, la cual, esencial, para lograr despertar una mayor motivación en el que se demuestre la participación activa en el desarrollo del proceso de enseñanza, donde se logra promover la toma de decisiones como base para el logro de una construcción constante de los saberes, lo cual, fortalece la formación integral del estudiante.

Además de lo anterior, es preciso hacer mención al ***aprendizaje experimental***, en este caso, se presenta como un proceso en el que se genera un proceso en el que se considera un aprendizaje experiencial directa, donde el estudiante generalmente aprende haciendo, a partir de allí, Kolb (1984) considera que: “se aprende haciendo, porque así se le permite al sujeto reflexionar sobre cómo y para qué está aplicando sus conocimientos en contextos reales” (p. 12), en virtud de lo señalado, se evidencia un proceso en el que se considera entonces la experiencia, de acuerdo con el desarrollo de conocimientos, con los que se promueve el desarrollo de habilidades en los estudiantes.

El aprendizaje experimental, requiere de la aplicación de la teoría en prácticas constantes que se llevan a cabo en la realidad circundante, donde Kolb (1984) refiere que:

Los beneficios que se logran con el aprendizaje experimental, se fundamentan en un conocimiento profundo, en el que se parte de la comprensión de los hechos, para desarrollar habilidades que permiten la resolución de problemas en la aplicación del instrumento, priorizando la crítica frente al desarrollo del trabajo en equipo. Con esto, se fomenta la motivación y el interés en los conocimientos que se desarrollan en el aula de clase (p. 29).

El aprendizaje experimental, define proceso de durabilidad en la memoria, dado que lo que se aprende mediante la experiencia muy difícilmente se podrá olvidar, por lo que se destaca la aplicación de proyectos de investigación, donde se genere la recopilación de información, como es el caso de la robótica, dado que con esta se genera una adopción de simulaciones en las que el estudiante puede poner de manifiesto el desarrollo de competencias, y además manifestar el desarrollo de trabajos colaborativos, con los que se favorezcan las habilidades de los estudiantes.

A partir de allí, Kolb (1984) propone que: “el aprendizaje experimental, asume cuatro estilos de aprendizaje: convergente, divergente, asimilador y acomodador” (p. 81), en el caso del estilo convergente, se trata de aprender mediante la fusión de diferentes elementos que se hacen presentes en el experimento, respecto al estilo divergente, se establecen bifurcaciones entre conocimientos existentes y los aplicados en el experimento, de igual forma, el estilo asimilador, donde cada uno de los estudiantes comprende lo que de acuerdo con sus perspectivas le favorece y el estilo acomodador, en el que se representa la acomodación de aspectos que favorecen el conocimiento, a partir de allí, se conforma un proceso en el que se formula un aprecio por la realidad, a partir de atender las necesidades de los estudiantes, mediante

### **Bases legales**

En toda investigación, se hace una revisión desde lo jurídico, para conocer cuáles son las leyes, reglamentos, ordenanzas, acuerdos que pueden dar sustento a la investigación, en primer lugar, se hará referencia a la Constitución Política de Colombia la cual permite dar paso a la educación como un derecho de todo ciudadano, por lo que a continuación se revisará cada uno de los artículos que son involucrados directamente a la educación entre ellos se tienen los siguientes; **Artículo 27.** “El Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra”. En este artículo, se promueve la enseñanza, siendo este un proceso de gran relevancia, puesto que las personas deben formarse para lograr así ser parte del progreso del país, incentivar a los estudiantes a la investigación, es uno de los mayores conocimientos que se le deben dejar a los estudiantes, estimulando la curiosidad y buscando respuestas a interrogantes que ellos se plantan con el fin de contribuir con la ciencia y los avances sociales del país.

Por otra parte, en la misma ley se encuentran otros artículos relevantes para la educación el cual es;



**Artículo 67.** La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos.

Este artículo deja claro la obligación que tienen el estado de educar y formar a ciudadanos responsables y capaces de llevar adelante una nación formado en valores y sobre todo con un alta moral, es por ello, que desde las instituciones educativas deben velar por el desarrollo de competencias en todas las áreas, en este caso el apoyo a la tecnología y en la adaptación de cualquier cambio que ayude a fortalecer y a brindar una formación de calidad y de una educación integral, seguidamente se muestras algunos artículos de la Ley General de Educación (1994) que están relacionados con la presente investigación.

De esta manera, la Ley 115 (1994) expone;

**Artículo 20 en su literal A:** Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo.

Haciendo referencia, a lo anterior este artículo de la ley 115 deja claro que se debe propiciar el conocimiento científico y tecnológico, por lo que guarda especial relación con el presente proyecto, puesto que el mismo busca desarrollar el pensamiento computacional, enfocado en la robótica, el docente debe estar atento de incorporar cada cambio positivo a la educación y en el presente uno de los avances más productivos es ha sido la tecnología, por lo que es necesario que el estado promueva en las instituciones educativas la incorporación de la misma en las aulas de clase y se utilicen los recursos en cualquiera de las áreas, asimismo, se encuentra el siguiente artículo;

**Artículo 44:** Los docentes podrán elaborar materiales didácticos para uso de los estudiantes con el fin de orientar su proceso formativo, en los que pueden estar incluidos instructivos sobre el uso de los textos del bibliobanco, lecturas,

bibliografía, ejercicios, simulaciones, pautas de experimentación y demás ayudas. Los establecimientos educativos proporcionarán los medios necesarios para la producción y reproducción de estos materiales.

Al analizar el artículo anterior, es de resaltar, que los docentes son quienes llevan adelante el proceso de enseñanza a través de la didáctica, por lo que se hace necesario que dejen a un lado la monotonía e incorporen recursos que capten la atención de los estudiantes y que puedan así desarrollar competencias, la tecnología se ha mostrado como uno de los mayores recursos educativos es por ello, que en este estudio se hace referencia este artículo, pues se conoce la responsabilidad que el docente tienen en la formación integral de los estudiantes.

Continuando con la revisión de las leyes se encuentra la Ley 29 de 1990 establece en su Artículo 1, “como una de las obligaciones del Estado la de promover y orientar el adelanto científico y tecnológico, e incorporar la ciencia, la tecnología”, este artículo deja claro la obligación que tienen el Estado por incorporar y buscar que los estudiantes desarrollen competencias en las que se puedan desenvolver si ningún contratiempo en cualquiera de los medios y con el uso de la tecnología, entendiendo a la misma, como una de las bases de las acciones que se llevan a cabo en la realidad actual, y con lo que se dinamiza la automatización de los procesos para el logro de acciones inherentes al desarrollo del pensamiento computacional.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **Naturaleza del Estudio**

Ahora bien, en este momento de la investigación, donde se comprendió la naturaleza del investigador tomando en cuenta que se busca generar conocimiento científico, con el fin de poder hacer grandes transformaciones y aportes a la educación, específicamente partiendo de la tecnología y tomando en cuenta la robótica desde el pensamiento computacional, buscando innovar desde las aulas de clase y tomando en cuenta que los procesos de enseñanza y aprendizaje deben evolucionar y generar ciencia puesto que es un fundamento del conocimiento humano y ayuda a explorar diferentes niveles del pensamiento, es por ello, dentro de la educación existen aun diferentes situaciones que los docentes investigadores deben buscar darle solución a la problemática o presentar aportes teóricos donde el conocimiento científico prevalezca y de un soporte adecuado a cada una de las situaciones educativas.

Es así que, dentro de la metodología de la investigación, se buscó el desarrollo del conocimiento partiendo de un método científico logrando de esta manera la construcción epistemológica, puesto que se hace presente la ciencia que nace desde un objeto de estudio, de esta manera Padrón (2008), expresa: “para la formación del conocimiento interfieren dos elementos importantes como es el sujeto que es quien conoce y el objeto, que es lo que se busca conocer”. (p. 13). Es necesario reconocer que para poder generar ciencia se debe relacionar el sujeto con el objeto y brindar un conocimiento significativo, tomando en cuenta todo el engranaje que se presentan en un trabajo de investigación el cual parte desde el título, se hace el planteamiento y se generan interrogantes que más adelante serán las que ayudan a formular el objetivo general que es lo que el investigador desea alcanzar pero para llegar a ellos se den

plantear los objetivos específicos, que son los que le sirvieron de base para la búsqueda de la generación de la ciencia y de lograr satisfactoriamente el producto final.

Por otra parte, el investigador busca Generar una didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica del Instituto Patios Centro Dos del municipio Los Patios, Norte de Santander, Colombia. Logrando así que los estudiantes de media técnica incursionen en el mundo de la robótica y desarrollar el pensamiento computacional preparándose para el futuro y lograr motivar a los estudiantes conociendo la importancia del mismo para su crecimiento intelectual, en este sentido este estudio se enmarca en un paradigma interpretativo el cual es definido por Molina (2003) quien señala que:

El conocimiento científico centra en aproximaciones interpretativas que son las ideales en la educación, puesto que no se puede buscar construir teorías a través de los experimentos, al contrario, es necesario que se realicen informes donde se interpreten los resultados y haya coherencia de la parte social (p.23).

Este paradigma interpretativo es recomendable su uso en una investigación educativa puesto que busca la interpretación y el análisis de los resultados de manera descriptiva, logrando evidencias teóricas, teniendo en cuenta la ciencia como la base de la comprobación y se genere entonces la constitución de constructos teóricos referentes al desarrollo del pensamiento computacional. De allí que la comprensión de los eventos se lleva a cabo, en relación con acciones que emergen desde la realidad, de allí que el investigador, asuma como consideración acciones que le permitan atender el objeto de estudio, desde la base de la comprensión de estos particulares, como base de la producción de evidencias científicas que dinamicen el campo del saber, tanto del pensamiento computacional, como de la didáctica.

De la misma manera este estudio utilizó un enfoque cualitativo, logrando así la caracterización del objeto de estudio, abarcando todo el elemento esencial de un objeto de estudio, es de resaltar que este enfoque permitió sistematizar a profundidad las características del objeto de estudio desde su contexto, por su parte Molina (2003) refiere que: “el enfoque cualitativo, permite caracterizar la realidad investigada, por medio de relatos verbales u observaciones que el investigador adelanta en su contexto vivencial”

(p. 43), desde estas apreciaciones, es necesario configurar como la realidad fue una de las bases para que el investigador alcance los procesos de análisis y comprensión de la realidad, de acuerdo con lo anterior, Gómez (2019) refiere:

Es un enfoque metodológico, con el que se aprecia una dinámica real del objeto de estudio, se establecen los fenómenos en torno a este, y se puede llegar a producir teoría, según sean las intencionalidades del investigador. Es uno de los enfoques que permiten comprender el ámbito educativo desde su verdadera esencia, conociendo las vivencias y experiencias de los sujetos que allí se desempeñan (p. 34).

Tal como se logra apreciar, los procesos de investigación cualitativo, se enfocan desde las manifestaciones valorativas de la realidad, donde se orienta un conocimiento sistemático del mismo, desde estas apreciaciones, se consolida una realidad, en relación con procesos que son propios de la realidad, con base en ello, en el presente estudio se busca mediante la aplicación del enfoque cualitativo; la caracterización de las estrategias empleadas por los docentes en la educación media técnica para el desarrollo del pensamiento computacional, lo que dio paso a la interpretación de las concepciones de los docentes en relación con el empleo de la robótica en la educación media técnica y a la comprensión de la incidencia del uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional en el proceso de enseñanza de educación media técnica.

En este sentido la investigación tomó como método el fenomenológico hermenéutico, puesto que el mismo permitió un análisis e interpretación más profundo y se centra desde lo general a lo más específico, logrando un producto científico bien sustentado, de allí que: Piñero, Rivero y Esteban (2019):

El investigador que emprende una investigación interpretativista desde el método Fenomenológico hermenéutico este interesado fundamentalmente en el estudio del significado esencial de los fenómenos cotidianos rescatados esencialmente desde el punto de vista de las personas, así como por el sentido y la importancia que estos tienen (p. 110).

Con base en lo anterior, este es uno de los métodos que con lo que se promueve el alcance del paradigma interpretativo, este proceso se configuró en relación con entender que es un método complejo, dado que parte desde la definición del fenómeno,

y posteriormente asume la comprensión de la presencia de este en relación con diferentes hechos, por ello, es necesario que se comprendiera la interpretación sistemática de la realidad, en relación con las diferentes percepciones que exponen los sujetos, con base en ello, también cada uno de los informantes aportarán evidencias que serán la base para el logro de una teoría que aporte al campo de la didáctica en el desarrollo del pensamiento computacional, partiendo de este particular, es necesario referir las fases de este método fenomenológico hermenéutico que de acuerdo con Piñero, Rivero y Esteban (ob. cit), son las siguientes:

1. *Etapas Descriptiva:* es una de las fases cruciales en la fenomenología hermenéutica, dado que en esta se identifican los síntomas y causas del problema, además de ello, se configura una realidad, en la que se determina el diseño de los objetivos, la constitución de los diferentes elementos referenciales que sustentan la investigación, de igual forma, se define toda la planeación metodológica que se seguirá posteriormente en la aplicación de los instrumentos de recolección de la información.
2. *Etapas Estructural:* es una de las fases, donde el investigador, comienza a establecer sus aportes en relación con la realidad investigada, se aplican los instrumentos, se transcriben los mismos y se organizan de acuerdo con las evidencias propias de la constitución de categorías emergentes, descriptivas y centrales, con la finalidad de sistematizar el conocimiento que surge de la realidad, y de esta manera, formular un interés en relación con la apropiación de la información.
3. *Etapas expositiva teórica:* en esta fase, se aprovechan los hallazgos para la constitución del aporte teórico que emergerá de la presente investigación, el cual se centra en derivar elementos emergentes para la constitución de una aproximación teórica sobre la didáctica que promueva la enseñanza el desarrollo del pensamiento computacional por medio de la robótica en la educación media técnica.

## Actores de la investigación

Es necesario conocer el escenario y los actores de la investigación que intervienen de manera directa en este caso el escenario se encuentra en el Instituto Técnica Patios Centro Dos del municipio Los Patios, Norte de Santander, Cúcuta Colombia. Conociendo el escenario es necesario seleccionar los informantes claves, quienes, de acuerdo con Gómez (2019) refiere que: “son los testigos de excepción del problema que se está abordando, son quienes dominan la información real, y con lo que el investigador puede conocer el contexto en el que se presenta el problema” (p. 34), de acuerdo con ello, los actores de la investigación son quienes brindarán el aporte esencial dando respuesta al instrumento que el investigador diseñe tomando en cuenta cada uno de los objetivos y poder dar un aporte significativo, de allí que los criterios de selección de los informantes clave quedarán determinados en la presente investigación de acuerdo con los siguientes:

- *Intencionalidad*: se seleccionaron de acuerdo con la intención de la investigación, y también de acuerdo con la intención del investigador, por ello, serán incorporados docentes del área de informática, quienes tienen el dominio relacionado con el pensamiento computacional.
- *Dominio de la información*: la selección de docentes como informantes clave, es esencial, dado que son estos quienes realmente conocen acerca de la situación que se presenta en relación con el desarrollo del pensamiento computacional por medio de la robótica.
- *Disposición del informante*: es esencial la selección de personas que se muestren dispuestas a participar en la investigación, dado que cuando se requiera de sus testimonios deben responder en el momento justo y de acuerdo con su conocimiento.

En razón de lo previamente referido, es oportuno referir que los actores de la investigación quedarán constituidos de la siguiente manera:

**Tabla 1.****Informantes Clave**

<b>Informantes</b>	<b>Características</b>	<b>Código alphanumérico</b>
7 docentes de educación media técnica	- Docente del área de tecnología e informática.	DEMT1
	- 7 años de experiencia docente	
	- Docente del área de tecnología e informática.	DEMT2
	- 11 años de experiencia docente	
	- Docente del área de tecnología e informática.	DEMT3
	- 14 años de experiencia docente	
	- Docente del área de ciencias naturales	DEMT4
	- 6 años de experiencia docente	
	- Docente del área de ciencias naturales	DEMT5
	- 9 años de experiencia docente	
	- Docente del área de ciencias naturales	DEMT6
	- 12 años de experiencia docente	
	- Docente coordinador de educación media técnica	DEMT7
	- 16 años de experiencia docente	

**Técnicas e Instrumentos para la Recolección de la Información**

La recolección de la información se manifiesta como uno de los procesos inherentes a lograr comprender el comportamiento del objeto de estudio en la realidad, desde esta perspectiva, se busca referir como es el proceso de la didáctica para lograr la constitución del desarrollo del pensamiento computacional, para ello, es esencial, partir por la adopción de una técnica de rigor científico con el que se atiende las consideraciones de los sujetos frente al objeto de estudio. El autor considera pertinente



la adopción de la entrevista, la cual, permitirá llevar a cabo un diálogo interactivo, dinámico, en el que el informante deje ver las apreciaciones que asume frente a cada uno de los planteamientos que se presentan en la realidad.

Con base en ello, Rus (2021) define entrevista como: “una técnica propia de la investigación cualitativa, con la que se desarrolla una conversación, en torno a situaciones que emergen a partir de los objetivos de la investigación” (p. 17), en razón de ello, la entrevista, permitirá al investigador acceder a la información necesaria para concretar evidencias que definan los objetivos de la investigación. De allí que entrevistar implica conversar y con base en ello, lograr informaciones que no están a simple vista en la realidad circundante.

Una de las modalidades que se asumirá para la operatividad de la entrevista, es; lo semi estructurado, dado que, a partir de allí, se configura una sistematización de planteamientos que se enfocan en función de los elementos que surgen desde las bases teóricas, que a su vez responde a los objetivos de la investigación. Por tanto, Rus (ob. cit) refiere: “es una conversación entre el investigado y el investigador, guiada por un instrumento sistemático de preguntas” (p. 22), tal como se logra apreciar, la entrevista semi estructurada, asume como instrumento, un guión de preguntas, el cual, no es una camisa de fuerza, sino que, por el contrario, actúa como un elemento orientador en relación con el desarrollo de la entrevista, no obstante, en el desenvolvimiento de la conversación, se pueden presentar nuevos planteamientos que se insertan en la constitución de la información.

El guion de entrevista aplicado, contó con 10 planteamientos, dentro de los cuales se abordó la enseñanza del pensamiento computacional, las estrategias de enseñanza para promover el pensamiento computacional, de la misma manera, se incorpora el desempeño docente en la enseñanza del pensamiento computacional, las concepciones sobre robótica educativa. Dentro del guion de entrevista, se planteó además la relación entre la robótica y el desarrollo del pensamiento computacional en el área de ciencias naturales, de la misma manera, el empleo de la robótica en la educación media técnica, se integró también el fortalecimiento del pensamiento computacional en la educación media técnica, así como por medio de la didáctica, también se tomó en cuenta la importancia de la robótica en el fortalecimiento del pensamiento.

Asimismo, es importante referir que en el caso de la entrevista, se debe acceder a la información de manera objetiva, para ello, se requiere el empleo de dispositivos con los que se logre la grabación de la información, para no perder detalle, sobre los mismos, en este sentido, es de fundamental importancia solicitar a los informantes clave, la autorización para el uso de este dispositivo, además de ello, se considera la necesidad de emplear un cuaderno de notas de campo, en el que se registran los datos de interés que no estén contemplados dentro de las preguntas de la entrevista, además de ello, la realidad es muy cambiante, razón por la cual, se requiere de ir registrando los eventos fortuitos que se presenten en el escenario donde se aplique la investigación.

En este orden de ideas, el proceso que se seguirá para llevar a cabo las situaciones previamente expuestas son:

- Reunión con el rector de la institución educativa para informarle acerca del propósito de la recolección de la información.
- Reunión con los docentes seleccionados como actores de la investigación.
- Definición de un cronograma para la aplicación del instrumento de recolección de la información.
- Aplicación individual de la entrevista en los encuentros que sea necesario.
- Retirada del escenario.

### **Criterios de Rigor Científico**

En el caso de las investigaciones cualitativas, se requiere de demostrar la científicidad de las mismas, para ello, Martínez (2006) refiere que, en este caso, se deben tomar los siguientes aspectos:

- Credibilidad: es importante que los informantes seleccionados, demuestren en sus testimonios credibilidad, es decir que sean fidedignos y que respondan a las situaciones que definen el desarrollo del pensamiento computacional.
- Auditabilidad: se presenta en este caso, la transcripción de los testimonios para que se les presenten a los informantes, con la finalidad de que estos verifiquen si lo transcrito corresponde a las opiniones dadas, o por el contrario se omite

datos de interés, la idea es que los testimonios respondan a las manifestaciones de la realidad.

- Transferibilidad: con base en los testimonios, se evidencia el empleo de los mismos para generar el aporte teórico, con atención en la didáctica del desarrollo del pensamiento computacional mediado por la robótica en estudiantes de media técnica del instituto técnico Patios Centro Dos.

### **Procedimiento para el Análisis de la Información**

El análisis de la información, corresponde a las demandas de los procesos que se llevaran a cabo en el contexto científico, dado que el método que orienta el presente estudio es el fenomenológico hermenéutico, es importante tomar en cuenta las apreciaciones de Gadamer (2006) para la aplicación del mismo plantea la siguiente estructuración:

- Categorías emergentes: son los elementos específicos de la realidad, los cuales surgen directamente de cada uno de los testimonios que se presentan en la realidad en la que se desempeñan los informantes clave y cuál es su relación con didáctica del desarrollo del pensamiento computacional mediado por la robótica.
- Categorías descriptivas: en torno a ello, se presenta un nivel meso, en las cuales se integran los elementos emergentes, para que, de esta manera, se logre ir sistematizando desde la organización de los testimonios.
- Categorías centrales: son las categorías macro que se establecen en torno a los objetivos específicos de la investigación y que, a su vez, se evidencia la concreción de las categorías descriptivas en torno a estas.

Para la sistematización de la investigación, se considera oportuno el empleo del Atlas ti, versión 9.3, el cual, permitirá la constitución de redes semánticas, para que posteriormente, se logre la interpretación y comprensión de la información, en este sentido, se busca la concreción de los principales hallazgos para generar una aproximación teórica sobre la didáctica para el desarrollo del pensamiento computacional

mediado por la robótica en estudiantes de media técnica del instituto técnico Patios Centro Dos, el procedimiento desarrollada en este caso fue el siguiente:

- Transcripción de la información a formato Word
- Estudio de cada hallazgos y establecimiento de las categorías emergentes a partir de cada testimonio.
- Realización de las matrices organizativas, donde se integraron los diferentes niveles categoriales, es importante destacar en este caso que se trabajo con la categorización por ser un estudio fenomenológico hermenéutico, es así como no se aplicó codificación porque la misma corresponde a una técnica propia de la teoría fundamentada, como lo indica Gadamer (2006): “la estructura de los hallazgos, solo debe enfocarse en el establecimiento de categorías que surgen de las ideas fuerzas de la realidad” (p. 54), de manera que se aplica la categorización como técnica para la organización y tratamiento de la información.
- Realización de las redes semánticas en el programa ofimático atlas ti, las mismas se incorporaron mediante el proceso de elementos libres.
- Desarrollo de la interpretación de la información mediante categorías centrales.
- Desarrollo del proceso de contrastación.

### **Categorización Inicial**

Para la sistematización de la posterior fase estructural, es oportuno definir una organización de categorías iniciales, dentro de las cuales, se fijan las categorías centrales y las categorías descriptivas, esto de acuerdo con el método fenomenológico hermenéutico que orientara la posterior recolección y análisis de la información, para ello, se plantea:

**Tabla 2.**

**Categorización Inicial**

<b>Categorías Descriptivas</b>	<b>Categorías Centrales</b>
- Enseñanza - Aprendizaje - Actuación del docente - Actividades pedagógicas	Estrategias para el desarrollo del pensamiento computacional
- Diseño - Operación - Manufacturación - Estudio - Aplicación	La robótica en la educación media técnica
- Inteligencia artificial - Componentes - Enfoque sistemático - Uso de Patrones - Abstracción - Descomposición - Soluciones	Incidencia del uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional

## **CAPÍTULO IV**

### **LOS RESULTADOS**

#### **Presentación e Interpretación de la Información**

El abordaje de los hallazgos mediante el método fenomenológico-hermenéutico, permite reconocer la esencia del hecho de acuerdo con las manifestaciones propias de cada uno de los informantes, se siguió un proceso sistemático en el que se reconoce el valor de la correspondencia entre las diferentes partes de la investigación, partiendo de los objetivos de la investigación y su fundamento en relación con las manifestaciones propias del contexto, en razón de esto, Piñero, Rivero y Esteban (2019) sostienen que: “la organización de la estructuración, responde al establecimiento del proceso de categorización, donde el investigador expresa sus competencias para que se determine la distribución de los hallazgos de acuerdo con su importancia en la investigación” (p. 22), el proceso de estructuración en el presente estudio, se corresponde con el desarrollo de acciones en las que el investigador organizó cada uno de los hallazgos para favorecer la concreción de evidencias que han surgido directamente de la aplicación del instrumento de recolección de la información.

El proceso de interpretación y comprensión de los hallazgos, surge a partir de la presentación de cada una de las categorías centrales, para posteriormente, presentar lo descriptivo y emergente, las cuales surgen directamente de cada uno de los testimonios de los informantes, por tanto, se referencia un proceso estructural, seguido de enunciar los testimonios, para que los mismos fueran interpretados de acuerdo con las percepciones del investigador, seguidamente se incluye una figura construida en Atlas ti, versión 9.3, en la que se demuestra un proceso de correspondencia entre las diferentes categorías emergentes, al respecto, se reconoce la presencia de las siguientes categorías centrales:

- Estrategias de enseñanza para el desarrollo del pensamiento computacional.
- Concepciones de los docentes sobre el empleo de la robótica.

- Uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional.

Cada una de estas categorías, se presentan como el fundamento de desarrollo de la presente investigación, orientado hacia la producción de conocimientos que servirán de base en la posterior organización de este, a partir de allí se configura un proceso en el que prevalece la comprensión, donde se configura la presencia de postulados referenciales con los que se sustentan los testimonios que son la base para el posterior aporte teórico, es de esta manera como se configura un proceso con el que se fortalece el saber que emerge de cada uno de los conocimientos de los sujetos, por tanto, se desarrolla cada una de las categorías de manera específica, para que así se determinen aspectos clave que permiten la definición de cada una de las categorías.

### **Categoría central estrategias de enseñanza para el desarrollo del pensamiento computacional**

La enseñanza del pensamiento computacional, puede resultar complejo en los diferentes niveles educativos, puesto que se evidencia un proceso en el que se responde a una de las demandas actuales, por este particular, se requiere del desarrollo de diferentes habilidades, tales como la resolución de problemas, con lo que se le presentan a los sujetos aspectos con los que se combine la atención a la resolución de problema, por medio de actividades colaborativas en las que se fomenta el desarrollo de la creatividad y de las habilidades metacognitivas, para tener en cuenta aspectos con los que se dinamiza la realidad, con base en esto, Caballero (2020) sostiene que:

Para la enseñanza del pensamiento computacional, se requiere de procesos tales como la abstracción, porque con esto se formula el diseño de algoritmos por parte de los estudiantes, con esto se formula el dominio de informática básica y compleja para que se construyan sistemas que ofrezcan resolución de problemas educativos (p. 34).

En virtud de lo anterior, se responde a manifestaciones en los que la enseñanza del pensamiento computacional, puede verse como complejo, dado que los docentes deben asumir el reto de incorporar elementos tales como es el caso de las tarjetas

Arduino, con las que se dinamiza la enseñanza de las ciencias naturales por ejemplo, de acuerdo con esto, se requiere de estrategias con las que se orienten manifestaciones propias de una realidad en la que se presenta este particular, por este motivo, se presenta la siguiente estructuración:

**Tabla 3.**

**Categoría central estrategias de enseñanza para el desarrollo del pensamiento computacional**

<b>Categorías Emergentes</b>	<b>Categorías Descriptivas</b>	<b>Categoría Central</b>
Desde cualquier disciplina	Enseñanza del pensamiento computacional	Estrategias de enseñanza para el desarrollo del pensamiento computacional
Digitalización		
Lógica		
Método científico		
Sistematización		
Enseñanza práctica		
Resolución de problemas		
Definición		
Fomento de habilidades		
Evaluar progresos		
Situaciones		
Contexto		
Situación de una necesidad		
Trabajo práctico		
Entendimiento de patrones		
Uso de metodologías		
Desarrollo de habilidades		
Habilidades del siglo XXI	Estrategias de enseñanza empleadas para promover el desarrollo del pensamiento computacional	
Enseñanza y aprendizaje		
Conciencia informática		
Actividades desconectadas		
Desarrollo del pensamiento		
Programación visual		
Aprendizaje basado en proyectos		
Lenguaje de programación		
Actividades conectadas		
Prototipos		
Trabajo constructivo		
Cumplir requerimientos		



---

Desarrollo de proyectos	
Retos de representación	
Estudiantes motivados	
Practicar habilidades	
Aprendizaje basado en el juego	
Lenguaje de programación	
<hr/>	
Orientador del proceso	El desempeño docente en la enseñanza del pensamiento computacional
Aprendizaje activo	
Nueva forma de enseñar	
Áreas afines	
Aplicación del método científico	
Conectar la teoría con la práctica	
Comprensión de fundamentos	
Enfoque inclusivo	
Actualización	
Desarrollo profesional	
Habilidades del pensamiento computacional	
Situación problema	
Orientar una solución	
Desarrollo de actividades	
Enfoque centrado en el docente	
Habilidades claves	
Conceptos básicos	
Entusiasmo y confianza	

---

De acuerdo con lo establecido previamente, es oportuno referir como dentro de la primera categoría descriptiva, se ubica ***la enseñanza del pensamiento computacional***, esta se define desde la perspectiva de Salazar (2023) como: “un proceso en el que el docente incorpora diferentes estrategias, para que el estudiante aprenda secuencias con las que se promueva la construcción de algoritmos que permite la representación de un elemento determinado” (p. 36), de acuerdo con este particular, es preciso evidenciar un proceso en el que se vinculan una serie de estrategias con las que se enfoque la presencia de acciones que permiten combinar, para que de esta manera se evidencie el desarrollo de habilidades esenciales en el desarrollo de la personalidad, a partir de las habilidades requeridas por los estudiantes, este es un proceso que se determina en

función de evidencias propias de la realidad, sugeridas por los informantes en los siguientes testimonios:

DEMT1: Bueno. La cuestión es si el pensamiento computacional se puede abordar desde cualquier disciplina del saber, no entonces, por ejemplo, en el caso de lo que es el proceso del aprendizaje del inglés, se lleva a cabo a través de un abordaje de pensamiento computacional, porque aparte de usar digámoslo así, las nuevas tecnologías para lograr resultados a través de la digitalización también existen el abordaje del problema y la resolución del mismo. Que de alguna u otra forma se plantea en el pensamiento computacional.

DEMT2: Bueno, los jóvenes, el pensamiento computacional. Lo basó en que ellos entiendan que es la lógica que. ¿Cómo se articulan los procesos, cómo se puede combinar? Los procesos en sí. Actividades técnicas o tecnológicas.

DEMT3: Bueno, desde el área de Ciencias del pensamiento computacional es un área fin. A todo lo que tiene que ver con el pensamiento computacional. Sabemos que en el área de Ciencias Naturales se maneja el método científico, donde hay que hacer una serie de pasos y eso hace parte de los pilares del pensamiento computacional, el manejar datos, el seguir algoritmos sí, entonces esa esa parte es lo que hace que. Que las Ciencias Naturales sea una a las áreas.

DEMT4: Bueno, el pensamiento computacional lo enseñó de manera práctica, enfocándome en descomponer problemas complejos en partes más pequeñas y manejables. Promuevo la resolución de problemas a través de algoritmos, la identificación de los patrones y uso de secuencias lógicas. En mis clases, los estudiantes trabajan con herramientas de programación y entorno de desarrollo que permiten entender cómo funciona el proceso. De toma de decisiones y la resolución de problemas en.

DEMT5: Para enseñar pensamiento computacional lo primero que hago es a partir desde la definición, no de qué es pensamiento computacional y sus cuatro habilidades descomposición. El utilizar actividades que involucren esas cuatro actividades. También uso herramientas visuales y pues enseñar esto a través de resolución de problemas, también trato de. No solo de la parte steam, sino también la arte, la música. Sí, para fomentar todas estas habilidades, pues socioemocionales, no, ya que el pensamiento computacional no es simplemente las áreas steam . Fomentar la curiosidad y buscar siempre recursos para evaluar los progresos. Siempre buscando. Que se cumpla la meta que es crear soluciones.

DEMT6: Realmente yo empiezo a desarrollar ese pensamiento a través de unas situaciones. Que involucren herramientas de diseño digital. ¿Porque? La competencia que nosotros manejamos o la que yo manejo particularmente, tenemos que utilizar algunos contextos. De integrado. Medios de comunicación. Para un producto final encontramos una situación de una necesidad más que como un servicio de un usuario al llegar a un producto. Para nosotros un producto puede ser una fotografía. Portafolio. Un logo o una imagen. Entonces el el las empezamos, es el trabajo, es con a través de un problema o una situación de un cliente, presentarle por medio de una. En un software. ¿Alguna?

DEMT7: Enseño el pensamiento computacional fomentando un aprendizaje práctico y aplicado. Trabajo con actividades donde los estudiantes identifican problemas y los descomponen en partes más pequeñas. A partir de ahí, diseñan soluciones utilizando herramientas como Scratch, Python o microcontroladores como Arduino. Esto les permite no solo entender conceptos abstractos como algoritmos o patrones, sino también ver cómo estos se aplican en su vida diaria, como en la automatización de tareas o la creación de videojuegos sencillos. Además, uso una metodología basada en proyectos, donde los estudiantes desarrollan soluciones completas, desde la identificación del problema hasta la implementación. Por ejemplo, pueden diseñar un programa que organice sus tareas escolares o un sistema que simule fenómenos naturales. Esto no solo refuerza su pensamiento lógico, sino que también les ayuda a desarrollar habilidades como la colaboración, la creatividad y la perseverancia frente a los errores.

En virtud de los testimonios previamente sugeridos, es necesario referir que la enseñanza del pensamiento computacional, se presenta como un elemento que destaca la necesidad de ser abordada desde cualquier perspectiva, esto con la finalidad de promover el saber sobre este particular, es de esta manera como puede ser un elemento con el que se favorezca la enseñanza del inglés, además de elementos de digitalización con los que se promueve el dominio de la resolución de problemas, como medio con el que se referencia el desarrollo del pensamiento computacional. De la misma manera, es importante considerar como este tipo de pensamiento debe asumirse a partir de las demandas del estudiante, es decir, referir el desarrollo de actividades técnicas con las que se favorezca el desarrollo del sujeto.

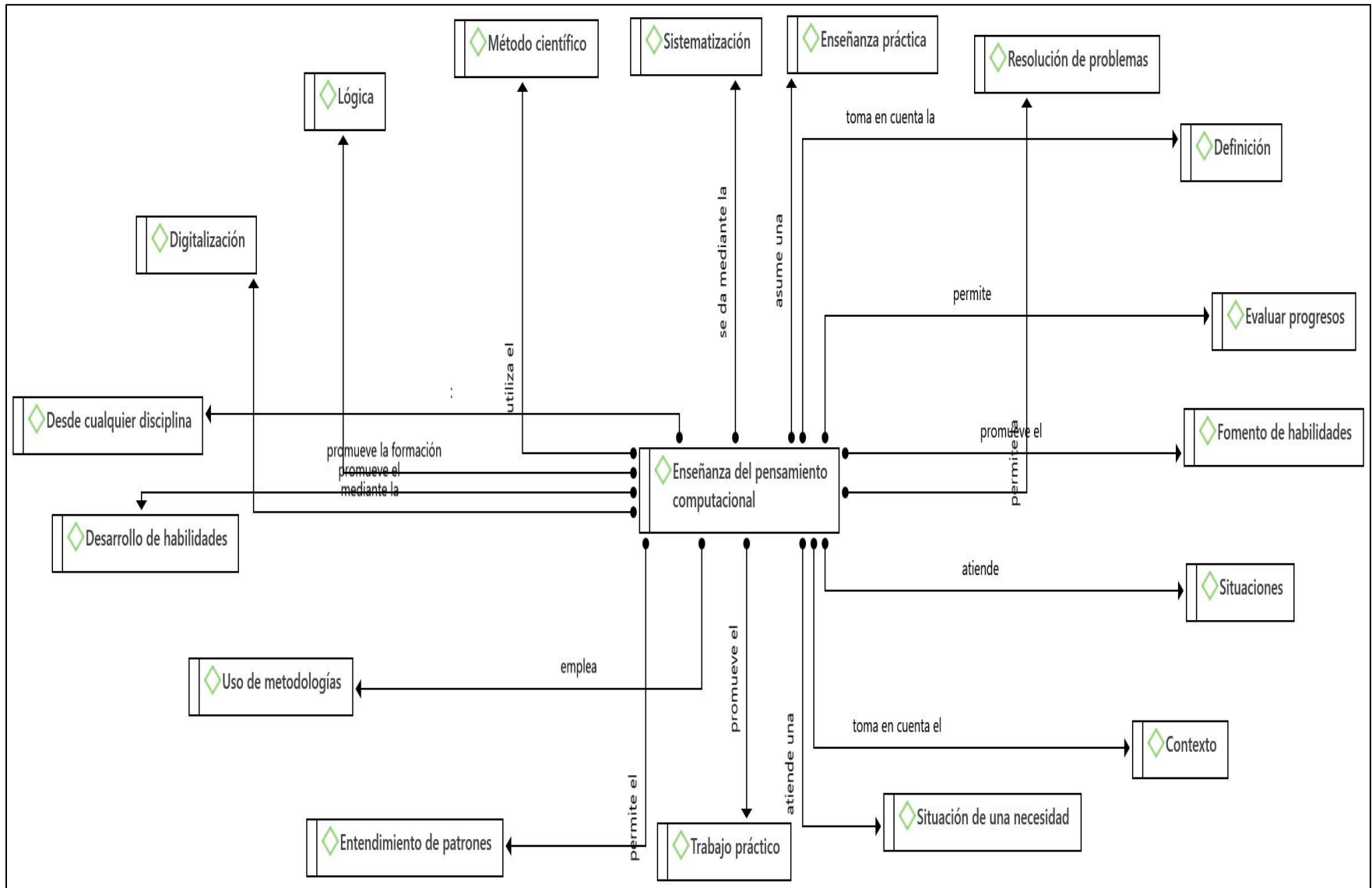
Asimismo, se responde al hecho de que enseñar el pensamiento computacional, se responde a la adopción del método científico, donde se destaca su adopción en las ciencias naturales, es un proceso que se fundamenta en el desarrollo sistemático, con esto se cumplen expectativas propias del desempeño académico. Se evidencia como los docentes refieren un interés por la descomposición en la que se promueve la resolución de problemas, con base en esto, el estudiante refiere el empleo de secuencias lógicas en las que se determine la resolución de problemas por medio de acciones propias de la realidad, en este sentido, se reconoce el pensamiento computacional en el que se desarrolle un proceso de descomposición.

Además de lo anterior, se evidencia el empleo de herramientas visuales con las que se genera la atención a las herramientas visuales, donde se reconozca el empleo del pensamiento computacional, por medio de aspectos en los que se formule un desarrollo de acciones con las que se considere el fomento de la curiosidad, para que se empleen recursos, con los que se alcancen las metas. Además de esto, se abordan diversas situaciones con las que se reconoce la importancia del diseño digital, con atención en esto, se genera el desempeño de los estudiantes no solo en el contexto escolar, sino en los diversos contextos con los que se manifiesta un interés de acuerdo con el manejo de acciones comunicacionales.

Mediante el desarrollo de procesos de comunicación, refiere un interés en relación con atender necesidades en las que se valoran los productos, refiriendo un interés acerca de las determinaciones con las que se trabaja en función de desarrollo de softwares, con la que se genere el desarrollo del pensamiento computacional, con el que se fomente el aprendizaje tanto práctico como aplicado, es un proceso con el que se aplican actividades que refieran el uso de aspectos como el uso del Arduino, además del Scratch, en este sentido, se reconoce la presencia de los conceptos abstractos, con los que se asuma la automatización de las diferentes actividades que se presentan en la realidad, por lo que el empleo de la metodología basada en proyectos, es esencial, porque con esto, se genera el entendimiento de patrones que le permiten al niños construir sus propios conocimientos, por este particular, se presenta la siguiente red semántica:

**Figura 1.**

**Enseñanza del Pensamiento Computacional**



De acuerdo con las interrelaciones previamente señaladas, refieren un interés por apropiarse de la enseñanza del pensamiento computacional, donde se genere este proceso desde cualquier disciplina, donde se tome en cuenta la construcción de competencias como la digitalización, la lógico, donde se aplica el método científico, como uno de los medios con los que se promueve la sistematización de las actividades, por medio de una enseñanza práctica en la que se define la resolución de problemas, con base en la definición de aspectos que se presenta en el fomento de las habilidades donde se determine la evaluación de los progresos en el que se hacen presente la evaluación de los progresos y el contexto partiendo de las necesidades que demandan del trabajo práctico, donde se formule un entendimiento de patrones mediante el desarrollo de metodologías propias del entorno escolar.

Ahora bien, es pertinente referir la categoría descriptiva ***estrategias de enseñanza empleadas para promover el desarrollo del pensamiento computacional***, las mismas obedecen a manifestaciones propias de la realidad, en la que se corresponde con acciones que son necesarias de acuerdo con las definiciones en elementos que dinamizan las clases, con base en esto, Gómez (2022) refiere que: “el desarrollo del pensamiento computacional, requiere de estrategias con las que se motive al estudiante para que alcance la resolución de algoritmos que sirvan de base en la resolución de problemas” (p. 11), de acuerdo con estos aspectos, se referencia como los elementos que orientan el desarrollo de procesos en clases pueden generar un espacio favorable en la realidad del estudiante, con atención en esto se destaca la presencia de los siguientes testimonios:

DEMT1: Pues ahí lo que habría que promover en este caso sería el desarrollo de habilidades y destrezas del siglo XXI, porque si hablamos del desarrollo de estas habilidades, el pensamiento computacional hace parte de ello. ¿Por qué? Porque estamos hablando de un sentido común. En la enseñanza y el aprendizaje de alguna manera sería destacar ese esa creatividad, esa colaboración, ese pensamiento crítico soportado también en el uso de las nuevas tecnologías.

DEMT2: Promover el pensamiento computacional. Como les decía inicialmente, ellos deben. Todos los procesos tienen unos pasos lógicos, así sea. En diferentes áreas, no solamente en informática, de tal forma que ellos vayan creando en sí una conciencia de que la forma de educarse de ahora en adelante es entendiendo cómo son los procesos con el computador y hacia las otras áreas.

DEMT3: Bueno, desde el área de Ciencias se desarrollan actividades desconectadas donde se coloca a los estudiantes a hacer análisis de algunas gráficas de algunos dibujos. De estadística y de manejo de datos. Que permiten, pues, que el joven desarrolle este pensamiento y desde su práctica logre llegar a una conclusión o alguna teoría.

DEMT4: Pues mis estrategias incluyen el uso de programación visual como stracks o programación en bloques para ayudar a los estudiantes a visualizar cómo funciona. También aplicó el aprendizaje basado en proyectos donde los estudiantes resuelven problemas reales utilizando algoritmos y programación, fomentó el trabajo colaborativo y la reflexión crítica, además de utilizar juegos y desafíos que estimulen la resolución creativa de problemas.

DEMT5: Las estrategias para de enseñanza bueno, las estrategias didácticas que utilizo son el aprendizaje basado en proyectos. Pues obviamente otra de las estrategias primero intenta enganchar. Con lenguajes de programación muy visuales como scratch o app inventor y programas de simulación, sí. Esas son las estrategias que marcó y también con juegos todo para involucrar, pues el proceso. Hay muchos también actividades conectadas, esas serían las actividades conectadas, todas las que utilice, pues lenguaje de programación y desconectadas y con a través de rompecabezas y juegos. Buscar la manera de que, sin el uso de la computadora, pues pueda enseñar el pensamiento computacional. Entonces también construcción de prototipados y los prototipos son en en qué materiales reciclables como cartón, etcétera.

DEMT6: Para los estudiantes que yo manejo. Se trabaja de una manera constructivista con un enfoque hacia los el desarrollo de proyectos. Esto con el fin de que el muchacho vaya entendiendo que cada cosa, cada tema o cada competencia que vayan trabajando. Esto ellos tienen que generar al final una solución o un producto, esa solución o ese producto tiene que obviamente servir o cumplir los requerimientos de algún usuario. Entonces una estrategia a través de los proyectos. Encontrar productos. Más bien un estilo en la parte laboral, como si fuera una especie de una empresa que se asignan algunos compromisos. Ellos van llegando a a desarrollar un proyecto, un producto.

DEMT7: Una de mis principales estrategias es usar retos que representen problemas del mundo real. Los estudiantes se sienten motivados al trabajar en soluciones que tienen un propósito concreto, como diseñar un programa que calcule automáticamente el consumo de energía en su hogar. Esto les permite practicar habilidades como la descomposición, la abstracción y el diseño de algoritmos en un contexto significativo. También utilizo el aprendizaje basado en el juego, ya que a través de plataformas como Code.org o Minecraft Education, los estudiantes pueden desarrollar su pensamiento computacional mientras se divierten. Además, integro elementos transversales de STEAM, combinando

ciencias, matemáticas y arte para que los proyectos sean más diversos. Por ejemplo, al crear un modelo 3D de un sistema solar programado, están aprendiendo a programar mientras aplican conceptos de astronomía.

En virtud de lo anterior, se reconoce un proceso con el que se favorece el desarrollo de acciones inherentes a las manifestaciones propias del contexto, de acuerdo con esto, se determina en la realidad como las personas de este siglo requieren del desarrollo de habilidades que respondan a las demandas del siglo XXI, una de estas manifestaciones con el pensamiento computacional, cuya enseñanza y aprendizaje debe corresponder con la creatividad del estudiante, puesto que con esto se manifiesta el pensamiento crítico que requiere ser puesto en práctica para responder a las demandas en el empleo de las nuevas tecnologías. Con esto, se promueve la formación de una conciencia informática, en la que se genere una educación, en la que se promueva el entendimiento, para ello, se considera esencial la aplicación de actividades desconectadas, las cuales pueden motivar a los estudiantes para que se adopten aspectos en los que se formule un espacio con el que se valore la realidad del estudiante.

En este mismo orden de ideas, se referencia un proceso en el que por medio de las actividades desconectadas, se evidencia la realización de gráficas, con las que se promueve la realización de dibujos, así como manejo de estadísticas, con las que se formule la concreción de conclusiones y en las que el estudiante desde su formación básica, asuma el riesgo de construir teorías a partir de aspectos propios de la realidad. De la misma manera, se evidencia un proceso en el que se determine la presencia de la programación visual, es decir, mediante el manejo de programas, se determina el desarrollo de acciones con las que se oriente un aprendizaje basado en proyectos, cuya manifestación esencial sea la resolución de problemas, mediante el empleo efectivo de algoritmos.

De igual forma, es necesario que el docente aplica constantemente aspectos con los que se fomenta el manejo del aprendizaje basado en proyectos, dado que por medio de estos se logra captar la atención de los estudiantes, con énfasis en la concreción de programas de simulación, donde se empleen juegos que permitan simular situaciones de aprendizaje. En este caso, cobra importancia la adopción de actividades conectadas, en las que el estudiante pueda llevar a cabo programaciones sencillas con las que se genere



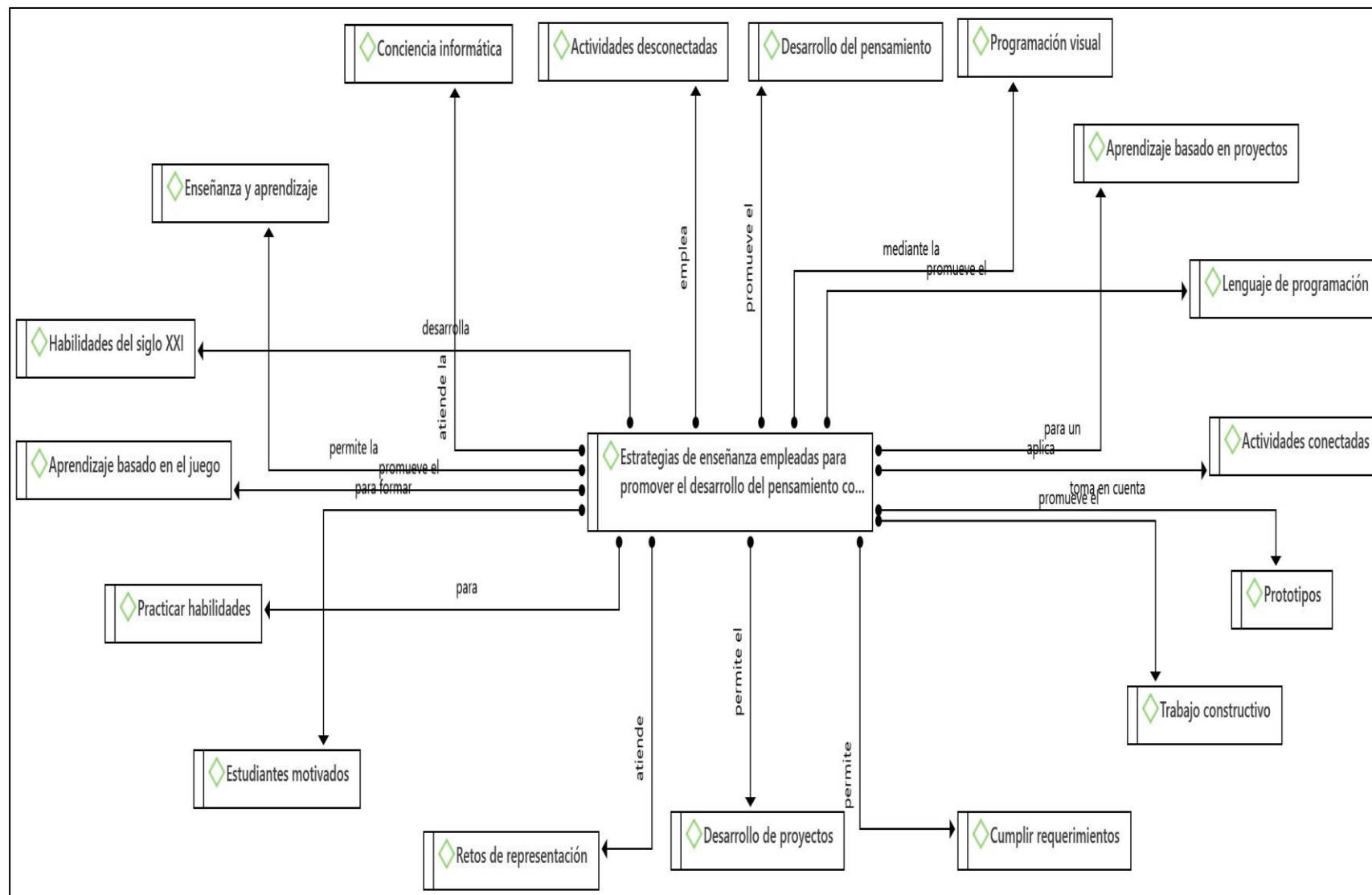
un impacto en el desarrollo del pensamiento computacional, orientado a la construcción de prototipos con los que incluso se da la adopción de materiales de reciclaje para que se genere un interés por el logro del pensamiento computacional.

En este orden de ideas, se genera un trabajo constructivo, con el que se busca el cumplimiento de requerimientos mediante el desarrollo de proyectos, esto con base en el desarrollo de competencias, por lo que el trabajo del estudiante es esencial para que se logren soluciones en la realidad, a partir de allí, se promueve la constitución de soluciones con los que se atiende la puesta en marcha de estrategias que sirven de fundamento en el que se toma en cuenta incluso la parte de emprendimiento mediante el desarrollo de productos y proyectos que valoren la realidad. Además de esto, es importante que se consideren los retos de representación con los que se refiera la importancia de la resolución de problemas por medio de un trabajo que responda a la construcción de conocimientos con la finalidad de diseñar programas que contribuyan con el manejo de la realidad del estudiante.

En consecuencia, se referencia un proceso en el que se tomen en cuenta el desarrollo de habilidades dentro de las cuales se hacen presente habilidades tales como la descomposición, también la abstracción y el diseño de algoritmos, como uno de los procesos en los que el estudiante logra la construcción de proyectos que sirven de base en el manejo propio del pensamiento computacional, con el que se asuma este desde la perspectiva transversal, es decir, generando una correspondencia entre las diferentes disciplinas que se presenten en la realidad, una de las evidencias de mayor interés, es la realización de modelo en tercera dimensión, con lo que se logra la dinamización del conocimiento de los sujetos, a partir de allí, se representa la siguiente red semántica:

**Figura 2.**

**Estrategias de enseñanza empleadas para promover el desarrollo del pensamiento computacional**



Las estrategias de enseñanza empleadas para la promoción del desarrollo del pensamiento, se evidencia de acuerdo con el desarrollo de habilidades del siglo XXI, es decir, son requerimientos con los que el docente cuenta en los procesos de enseñanza y aprendizaje, donde se busca promover la adopción de una conciencia informática, por lo que toma importancia el desarrollo de actividades desconectadas con las que se promueve la promoción de la programación visual, para ello, una de las estrategias de mayor auge, es el aprendizaje basado en proyectos, para la enseñanza del lenguaje de programación, también se toman cuenta la adopción de actividades conectadas, en las que los estudiantes llevan a cabo prototipos con los que se valora un trabajo constructivo.

En consecuencia, se evidencia un proceso en el que se cumplan diversos requerimientos, con los que el docente genere un desarrollo de proyectos, en los que incluye aspectos como el caso de retos de representación, con esto se alcance el desarrollo de estudiantes motivados que orienten la práctica de habilidades por medio de aprendizajes basados en juego mediante un lenguaje de programación, por su parte Gómez (2022) expresa que: “los docentes, asumen la aplicación de estrategias con las que despierten el interés de los estudiantes por el desarrollo del pensamiento computacional, como una rama ineludible en la realidad” (p. 29), a partir de allí, se consolida un proceso con el que se favorece el desarrollo de acciones inherentes a la concreción de una realidad que el docente dinamiza por medio de estrategias que sirvan de base a la formación actual del estudiante.

Ahora bien, es preciso hacer énfasis en la categoría descriptiva ***el desempeño docente en la enseñanza del pensamiento computacional***, la presencia del docente orienta las manifestaciones propias del estudiante, a partir de allí, se configura lo expuesto por Martínez (2024) quien expresa: “la labor de mediación de los docentes, para la formación del pensamiento computacional, se convierte en un aspecto ineludible, porque es Este quien puede motivar al estudiante para que se comprometa en este particular” (p. 78), tal como se logra evidenciar, es importante considerar como la labor del docente, debe orientarse hacia el desarrollo de acciones con las que se valoren las potencialidades del estudiante, con base en esto, se lograron los siguientes testimonios:

DEMT1: De alguna manera, uno viene siendo el orientador del proceso. ¿Por qué? Pues porque aquí la cuestión es que es un aprendizaje activo en el que el

estudiante es el que aprende haciendo entonces el rol de uno viene siendo el de orientador de alguna otra forma.

DEMT2: Bueno mi desempeño como docente trató de hacerlo de la mejor manera posible, trato de explicarme y darle. Libertades a los. Para que actúen y entiendan cómo se cómo se debe ir cambiando hacia esta nueva forma de enseñar.

DEMT3: Bueno. Como, como les dije desde el área de Ciencias, al ser una de, digamos, de las de las áreas que están más afín a las matemáticas y a la informática, pues se han desarrollado algunas estrategias que llevan a que los jóvenes. Desarrollen ese pensamiento computacional no solamente desde el área de informática, sino también desde las temáticas que se ven en el área de Ciencias, donde se aplica el método científico.

DEMT4: Pues ahí mi desempeño se basa en la capacidad de conectar la teoría y la práctica. Aseguré que los estudiantes comprendan los fundamentos de la informática mientras desarrollan habilidades en programación y resolución de problemas. Mi enfoque es inclusivo, adaptado a las metodologías según el ritmo y las necesidades de cada estudiante y buscando siempre formas de motivar el aprendizaje práctico a través de proyectos concretos.

DEMT5: Actualizarse en cuanto a las estrategias e innovaciones del pensamiento computacional, la última que salió fue el desarrollo print y la matriz de Windows. En realidad, pues el desempeño ha sido muy, muy bueno en cuanto a ello, ya que me ha permitido pues dentro del desarrollo profesional. Facilitar al estudiante. Para que aprendan las habilidades de pensamiento computacional.

DEMT6: No es una especie de docente. Que le va a presentar una teoría porque no es en este caso, no, no se puede trabajar así. Se le presenta una situación problema, una necesidad. Un servicio sí de un cliente. Para poder llegar a una solución no es el docente, en este caso no se vuelve. Como el que dice las cosas y no más bien el que facilita o el que orienta al. Digital para llegar a una solución a un producto no es una persona que vaya a dictar una teoría o que vaya porque eso no, no es no es no, es lo que trabaja. Lo que se trabaja es el docente. ¿Cómo puede orientar? Que los muchachos lleguen a desarrollar la actividad a través obviamente de herramientas o de qué manera se facilita. Una herramienta se llegue a. Un software de acuerdo al software, pues el profesor se vuelve es como un orientador o como un guía para. Para manejar algún problema un programa. Y darle obviamente el uso y la. Aplicarlo.

DEMT7: Mi desempeño como docente se basa en mantener un enfoque centrado en el estudiante, adaptándome a su ritmo y nivel de conocimiento. Mi objetivo es que cada estudiante, sin importar su experiencia previa, logre desarrollar habilidades clave en pensamiento computacional. Esto lo logro a través de la retroalimentación constante y actividades que combinan teoría y práctica. Los resultados suelen reflejarse en cómo los estudiantes se desenvuelven al resolver problemas de forma autónoma. Por ejemplo, es gratificante ver cómo un estudiante que al principio tenía dificultades con conceptos básicos, al final del semestre logra diseñar un programa o un robot funcional. Mi éxito como docente lo mido no solo en los resultados académicos, sino también en el entusiasmo y la confianza que adquieren los estudiantes al enfrentarse a nuevos desafíos.

De acuerdo con los testimonios previamente mencionados, es de fundamental importancia reconocer que los docentes se convierten en un orientador del proceso de enseñanza y aprendizaje del pensamiento computacional, es de esta manera, como se promueve el aprendizaje activo, con lo que se genera un interés que responde a las demandas de la realidad, a partir de allí, el docente asume consideraciones con las que se den explicaciones y además se promueva la libertad en el estudiante porque este requiere de una actuación que sea respetada, y donde se promueva la autonomía del mismo, con esto, se va transformando el proceso de enseñanza, debido a que toma otras connotaciones en la realidad.

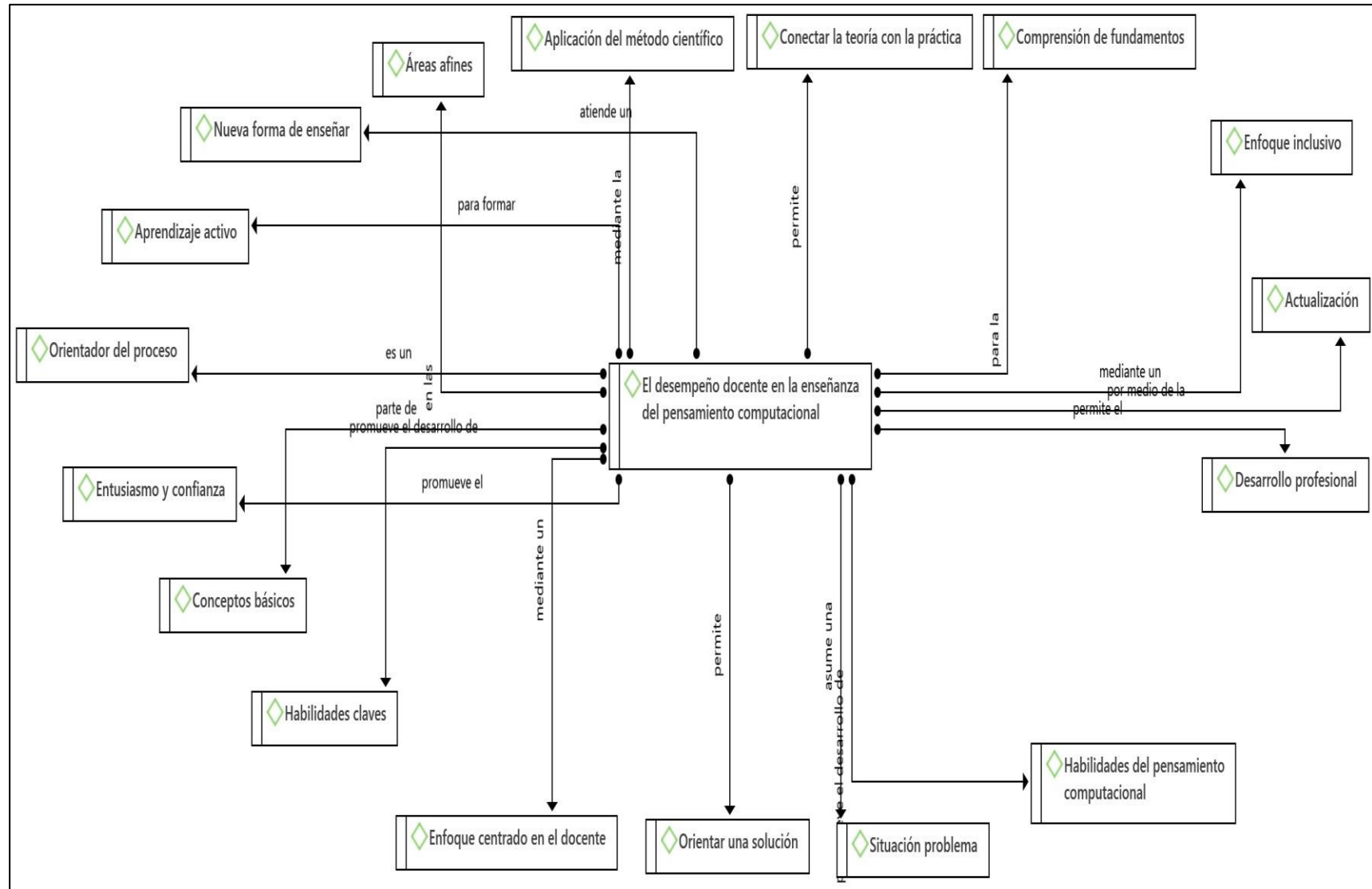
Además de lo anterior, se configura un proceso en el que las ciencias, es el área con la que se reconoce el desarrollo del pensamiento computacional, sin embargo, es pertinente referir que se requiere del establecimiento de áreas comunes, como es el caso de la matemática, la informática, entre otros, con esto, se da paso al desarrollo del pensamiento computacional, orientado hacia la aplicación del método científico. Por este particular, se requiere de un proceso donde se vincule la teoría y la práctica, mediante la comprensión de habilidades que responden tanto a la programación y a la resolución de problemas, de allí, la necesidad de que las clases sean manejadas mediante el enfoque inclusivo, sobre todo de diferentes estrategias con las que se valore el ritmo de aprendizaje del estudiante y se alcancen evidencias fundamentales en el desarrollo integral del mismo.

Además de lo anterior, es evidente que los docentes se mantengan actualizados, porque mediante esto, se tendrá un mayor dominio de estrategias innovadoras en la que prevalezca el pensamiento computacional, con la que se tomen en cuenta el desempeño de los docentes, como uno de los medios con los que se promueva el desarrollo profesional. En este mismo orden de ideas, se configura un proceso en el que el docente, asume la parte teórica y la convierte en un elemento que pueda ser aplicado a la resolución de problemas que en algunos casos se les pueden presentar en la institución, de manera que es necesario configurar una realidad, con la que se oriente el manejo de una solución

Los docentes en el desarrollo del pensamiento computacional, responden a una necesidad propia del entorno, con base en esto, se determina la generación de soluciones que son necesarias por medio de acciones en las que se genere un enfoque centrado con el que se asuma la experiencia de los docentes, para que de esta manera se promueva el desarrollo del pensamiento computacional. Por este particular, se determina un interés en el que se formula un desarrollo autónomo, con lo que se asuma la construcción de conceptos básicos que son necesarios para promover el entusiasmo y la confianza de los estudiantes con base en el desarrollo académico de los estudiantes, por tanto, se reconoce una comprensión de los fundamentos, en este orden de ideas, se presentan algunas falencias como es el caso de la actualización de los docentes en relación con el pensamiento computacional, por lo que se representa la presencia de la siguiente red semántica:

**Figura 3.**

**El desempeño docente en la enseñanza del pensamiento computacional**



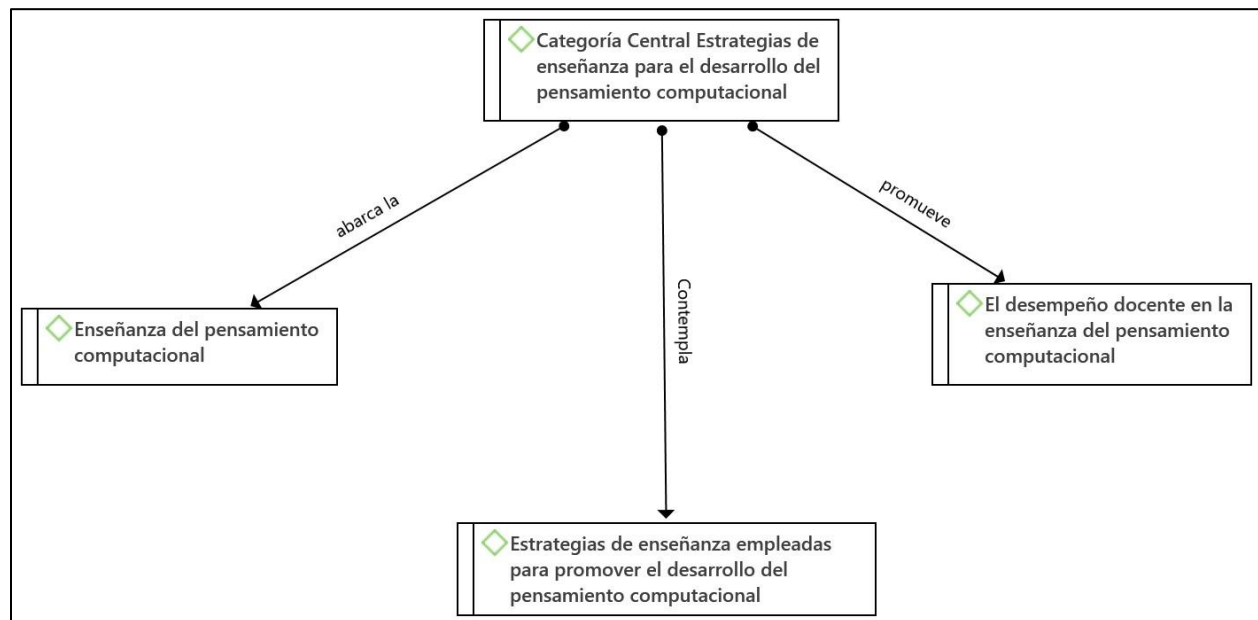
De acuerdo con la sistematización de la información previamente referida, se asumen consideraciones en las que el desempeño de los docentes frente a la enseñanza del pensamiento computacional, refiere la adopción de un proceso orientador, en el que se demanda un aprendizaje activo, con el que se generan de manera constante nuevas formas de enseñar, además de la vinculación con la que se determine la valoración de áreas afines, con base en la aplicación del método científico, donde se vincula la teoría con la práctica, por medio de la comprensión de fundamentos, asumiendo enfoques inclusivos donde se determine la atención a las necesidades de todos los estudiantes.

Por este particular, se requiere de la actualización del personal docente, orientado hacia el desarrollo profesional que debe ser demostrado por medio de la concreción de habilidades del pensamiento computacional, en el que se presta atención a las situaciones problemas, para orientar soluciones que sean favorables en el desarrollo de los estudiantes, por medio de actividades en las que se reconozca al docente como el centro de interés, con lo que se dinamizan habilidades claves para el establecimiento del entusiasmo y la confianza de los estudiantes, por este motivo, Martínez (2024) señala que: “el rol del docente, es de fundamental importancia para el desarrollo de clases mediadas por la tecnología, con énfasis en el pensamiento computacional” (p. 42), de acuerdo con esto, es necesario reconocer como el desempeño de los maestros debe enfocarse en la adopción de los elementos que dinamizan la realidad. De acuerdo con los hallazgos previamente mencionados, es necesario considerar la concreción de los elementos aquí presentes mediante la siguiente red semántica:



**Figura 4.**

**Categoría Central Estrategias de enseñanza para el desarrollo del pensamiento computacional**



**Categoría Central Concepciones de los Docentes sobre el Empleo de la Robótica**

El empleo de la robótica dentro de las instituciones educativas, es de fundamental importancia, porque con base en esta se promueve el desarrollo del pensamiento computacional, sobre lo cual, prevalece la presencia de las concepciones de los docentes, dado que en algunos casos se evidencia una adecuada formación y en algunos otros casos, se determina la presencia de aspectos con los que el profesional de la enseñanza no se encuentra familiarizado con este particular, en razón de esto, García y Caballero (2019) refiere que:

Las concepciones de los docentes en relación con el manejo de la robótica, ha hecho que se revolucione la realidad, dado que por medio de esta se despierta el interés de los estudiantes para que construyan sistemas con los que se fomente la resolución de problemas y el manejo de algoritmos con los que se dinamiza la realidad (p. 32).

Estas apreciaciones, se definen como uno de los medios con los que se valora la realidad, es decir, se orienta un proceso en el que las concepciones de los docentes

sobre el empleo de la robótica, debe asumirse desde la perspectiva didáctica, con énfasis en las manifestaciones de la realidad educativa, por tanto, se determina un interés en el que se valoran dichas concepciones, pero de igual manera se dinamizan de acuerdo a las demandas de la actualidad, con base en el manejo de la cultura digital, al respecto, se presenta la siguiente estructuración:

**Tabla 4.**

**Categoría Central Concepciones de los Docentes sobre el Empleo de la Robótica**

<b>Categorías Emergentes</b>	<b>Categorías Descriptivas</b>	<b>Categoría Central</b>
Codificación, decodificación	Concepción de la robótica	Concepciones de los Docentes sobre el Empleo de la Robótica
Proyectos de robótica	educativa	
Era tecnológica		
Herramienta poderosa		
Aprendizaje práctico		
Oportunidad		
Vida cotidiana del estudiante		
Capacidades		
Transformación del aprendizaje		
Habilidades técnicas		
Enfoque integral		
Modelación		
Proceso		
Proceso de automatización		
Obtención de datos precisos		
Nueva metodología		
Creación de modelos interactivos		
Comprensión de procesos científicos		
Simulaciones		
Investigación científica		
Atrasos		
Tecnología programación		
Pensamiento tecnológico		
Comprensión y atracción		
Observación directa		
Experiencia práctica		
Modelación acorde a la educación	Relación de la robótica con el desarrollo del	

Diseño de dispositivos	pensamiento computacional
Componentes de la robótica	en el área de ciencias
Solución a problemas	naturales
Aprendizaje desde la práctica	
Interacción	
Replica de modelos	
Cambios	
Respuesta	
Complejidad	
Interdisciplinariedad	
Problemas reales	
Aplicación de habilidades	
Motivación de los estudiantes	Empleo de la robótica en la
Proceso creativo	educación media técnica
Procesos automatizados	
Desarrollo de proyectos	
innovadores	
Llaman la atención	
Enseñanza de los sistemas de	
programación	
Realizar tareas específicas	
Evitar obstáculos	
Enganche	
IV revolución industrial	
Fortalecimiento de capacidades	
Implementación	
Integración de contenidos	
digitales	
Programación de sensores	
Eje transversal	
Participación de competencias	
Multidisciplinar	Fortalecimiento del
Inicio en los grados inferiores	pensamiento computacional
Desarrollo del pensamiento	en la educación media
computacional	técnica
Enfoque práctico	
Proyectos interdisciplinarios	
Roles en grupo	
Fortalecimiento desde el	
currículo	

Fortalecimiento de la infraestructura	
Fortalecimiento docente	
Búsqueda de herramientas	
Movimiento	
Proyectos desde la vida real	
Implementación de proyectos integradores	
Incorporar tecnologías	
Cultura de experimentación	
Trabajo en equipo	Fortalecimiento del
Aplicación de la robótica	pensamiento computacional
Pilares del pensamiento computacional	por medio de la didáctica
Actividades desconectadas	
Metodologías activas	
Pensamiento lógico	
Enfoque basado en la resolución de problemas	
Integración de tecnologías	
Constructivismo	
Gamificación	
Aprendizaje realista	
Desarrollo de proyectos	
Contenidos digitales	
Diseño de actividades	
Uso de métodos activos	
Desarrollo de habilidades sociales	

De acuerdo con lo señalado, es necesario considerar como la sistematización de las diferentes categorías, a partir de allí, se presenta la categoría descriptiva ***concepción de la robótica educativa***, en la que se definen aspectos con los que se requiere de su manejo dentro del aula de clase, por este particular, se determina como los docentes poseen estas concepciones de acuerdo con su implementación en la realidad, por lo que los docentes deben formarse en este particular, de acuerdo con esto, Karampinis (2018) sostiene que: “la robótica en la educación, se ha presentado como un medio con el que se explora y se experimenta, por este particular, los docentes deben mantenerse

actualizados para su aplicación como estrategia en el aula de clase” (p. 36), en virtud de lo señalado, es necesario referir que con la robótica educativa, se promueve el desarrollo del pensamiento computacional, pero también se determina el favorecimiento de las diferentes habilidades cognitivas, con atención en esto, se determina la presencia de los diferentes testimonios ofrecidos por los informantes clave:

DEMT1: La robótica educativa. Yo diría que la robótica educativa se basaría en el caso del counting and the counting, o sea la codificación y la decodificación, porque vuelvo al tema de la lengua en el momento en que tú elaboras un mensaje, una comunicación, estás elaborando un código y al descifrar ese código hay una decodificación. ¿En ese sentido, podría yo relacionar la robótica con el proceso de aprendizaje?

DEMT2: Bueno, ese es otro aspecto importante. Que los muchachos se motivan. ¿Ver cómo se analizan los procesos para generar? Ya los proyectos de robótica que en sí son en algunos son procesos sencillos y en el otro ya más complejos, pero. La robótica les da a ellos. Una forma de analizar cómo se aplica. ¿Como se aplica? La tecnología y sobre todo la computación.

DEMT3: Considero que es una. Etapa en la que los estudiantes asocian todo ese conocimiento de la robótica porque estamos, pues en la era de la tecnología y se puede aplicar en el área de ciencia a través de algunos. De algunas actividades como los invernaderos. Donde ellos pueden utilizar esa tecnología para poder como conseguir datos más exactos de esas experiencias que ellos realizan.

DEMT4: Nuestro en nuestro colegio, pues la robótica educativa la concibo como una herramienta poderosa para enseñar conceptos abstractos de Ciencias, matemáticas y programación de manera interactiva a través de la robótica, los estudiantes pueden ver los efectos inmediatos de sus decisiones, la cual refuerza el aprendizaje práctico y hace que los conceptos técnicos sean más accesibles que atractivos.

DEMT5: Para concebir la robótica educativa, creo que para poderla cómo la consigo desde mi punto de vista, como la mejor oportunidad de que los chicos. Apliquen todo lo que han aprendido porque muchas veces esto, por ejemplo. Desde el punto de vista de que los estudiantes no saben en dónde utilizar los ángulos que los ángulos son muy en la oportunidad. ¿Cuándo tengo la lectura, la robótica la aplico a los servos con los que o los motores que tienen que mover un robot, entonces la robótica la consigo como la mejor forma de aplicarlo en la vida real, no?

DEMT6: La robótica educativa, yo la consigo. Que es una forma práctica de donde el estudiante. Va a articular. La vida cotidiana, la vida de estudiante y el pensamiento. ¿Computacional o ya lo técnico? Es como la interacción que hay en esos 3. Que obviamente lo que se genera a través de un robot. Tiene que. A esas 3 cositas. Sino no sería como pertinente. En el caso de un robot debe estar al servicio. Para una solución. Para algo que tenga que ver en la vida. Y el estudiante debe hacer con el análisis de cuál sería la la mejor acción. Si es un robot para mecánica. Tiene que darle una capacidad que va a desarrollar, que va a poder desarmar o armar o levantar si es un robo que se va a guiar a a. La conservación de algún ambiente entonces también. Si es un semáforo inteligente. ¿Hacia qué sociedad va a aplicar y para qué va a estar al servicio? Entonces ahí lo veo, es como esa esa. Esos 3 pilares de la vida. La vida de Del estudiante. Y la parte. Tecnología o aparte de la computación, puede ser a través también del mismo programación.

DEMT7: Para mí, la robótica educativa es una herramienta poderosa para transformar la manera en que los estudiantes aprenden. No solo se trata de construir robots, sino de un proceso que integra el diseño, la programación y la resolución de problemas de manera activa. A través de la robótica, los estudiantes aprenden habilidades técnicas mientras desarrollan competencias como el trabajo en equipo y la creatividad. Además, la robótica les brinda la oportunidad de aplicar conocimientos de distintas áreas de manera tangible. Por ejemplo, cuando programan un sensor para medir distancias, están usando matemáticas, física y lógica de programación en un mismo proyecto. Este enfoque integral permite que los estudiantes relacionen lo aprendido en el aula con problemas y soluciones del mundo real.

En virtud de lo anterior, los docentes conciben la robótica, a partir de un sistema de codificación y decodificación, en la que se refleja la importancia de cada uno de los elementos que se presentan allí, donde incluso se debe manejar aspectos propios del mensaje o de la comunicación, porque es una de las formas con la que se determina un proceso de aprendizaje que se enfoca en el desarrollo de habilidades de los estudiantes. De la misma manera, se determina como un aspecto de fundamental importancia, en este caso, sirve como uno de los elementos con los que se motiva al estudiante por medio de la aplicación de proyectos de robótica, en los que el estudiante comprenda que

la misma puede ser simple o compleja y que su aplicación depende en gran medida de la aplicación de la tecnología.

En este mismo orden de ideas, los docentes aprecian la robótica educativa en la que se manifiesta el hecho de entender que la misma responde a las demandas de la actual era tecnológica, en este sentido, se requiere de la misma, porque es uno de los medios con los que se promueve la adopción de experiencias propias de los estudiantes. De igual manera, es necesario ver la robótica como una estrategia con la que se desarrollan conceptos abstractos que son esenciales para los estudiantes de acuerdo con el manejo de un aprendizaje práctico, en el que se presente la oportunidad de dinamizar el desarrollo de las clases, por medio de procesos que sean atractivos para el estudiante, además de accesible debido al estrato socioeconómico del cual proviene el sujeto.

En el plano de las oportunidades que brinda la robótica educativa a la dinamización de las clases, se demuestra el hecho de aplicar la misma, porque de esta manera se promueve un aprendizaje centrado en ejemplos, es de esta manera como el docente orienta el estudiante para que logre una mejora en la calidad de vida. De igual manera, se determina un proceso en el que es un medio práctico, con el que se puede articular la vida cotidiana del estudiante con el desarrollo del pensamiento computacional, dado que por medio de este se destaca la presencia de la interacción con base en la realización de robots que son considerados pertinentes para los estudiantes, es un proceso con el que se logra promover el desarrollo de capacidades con las que se determina la presencia de una mejor acción, a partir de allí, se procede con diferentes beneficios, como por ejemplo, la conservación del ambiente, mediado por el empleo de la robótica.

Entender la robótica educativa, como un medio con el que se favorece el desarrollo de la creatividad de los estudiantes, por ejemplo, la realización de cualquier elemento con el que se favorece la adopción de la tecnología como uno de los medios con los que se da paso a la constitución de la programación. En este orden de ideas, la robótica educativa, se corresponde con promover transformaciones en la realidad, a partir de esta, se promueve la construcción de robots con los que se determina la integración de aspectos en los que prevalece la resolución como una manera activa.

Además de lo anterior, se reconoce como con la robótica, se genera el desarrollo de competencias en los estudiantes, en razón de esto, se promueve la adopción de un trabajo en equipo, con lo que se promueve la creatividad, haciéndola tangible, con atención en esto, es necesario reconocer el uso de la robótica en las diferentes áreas de formación, sobre todo en aquellas consideradas como las ciencias exactas, porque mediante este particular, se genera la adopción de un enfoque integral, con el que se tome en cuenta la resolución de problemas en un espacio real, por lo señalado, se presenta la siguiente red semántica:



## Concepción de la Robótica Educativa



En virtud de lo anterior, se destaca como las concepciones de la robótica, se presenta como un medio en el que se establece tanto la codificación y la decodificación, donde se desarrollan proyectos de robótica en la que se asume la importancia de la era tecnológica, considerado herramientas poderosas, en las que se promueve el aprendizaje práctico, presentándose como una oportunidad en la que se favorece el desarrollo del sujeto, valorando la vida cotidiana del estudiante, por medio de la adopción de las capacidades con lo que se logra la transformación del aprendizaje, tomando en cuenta el desarrollo de habilidades técnicas con un enfoque integral.

Dentro de la concepción de la robótica educativa, se promueve la modelación de programaciones, mediante procesos de automatización, para que se generen datos precisos, por lo que, a partir de allí, se genera una creación de modelos interactivos con base en la comprensión de procesos científicos, donde se emplean simulaciones, con la adopción de simulaciones, por lo que se promueve la investigación científica en el que se genere una incidencia favorable en la realidad, a partir de allí, se promueve una tecnología de la programación para el desarrollo del pensamiento tecnológico, en el que se fomente la comprensión y la atracción mediante aspectos tecnológicos con los que se promueva la generación de una experiencia práctica.

Lo anterior, se sustenta en lo referenciado por Karampinis (2018), quien sostiene que: “la robótica educativa, no es solo una estrategia, o una herramienta, es un todo integrado, con el que se logra el desarrollo de procesos de investigación para que el estudiante valore su realidad y cree sus propias situaciones” (p. 24), a partir de lo anterior, se considera precisa la adopción de la robótica educativa, porque a partir de allí, se fomenta el desarrollo de acciones con las que se generan transformaciones evidentes con las que se valora la realidad del estudiante.

Ahora bien, corresponde la presenta de la categoría descriptiva ***relación de la robótica con el desarrollo del pensamiento computacional en el área de ciencias naturales***, Mono (2023) refiere que: “el pensamiento computacional, puede relacionarse con la robótica de una manera positiva, porque a partir de ese binomio se promueve la resolución de problemas en el área de las ciencias” (p. 91), de acuerdo con esto, se determina un proceso en el que incluso se pueden minimizar los errores que se puedan presentar en el desarrollo de las clases, por lo que se favorece la construcción de

aprendizajes significativos, con atención en esto, se destaca la presencia de los siguientes testimonios:

DEMT1: la robótica podría en este caso, pues que estaba mencionando la de la modelación, pero también podría ser, decía yo, que iba acorde con la educación, crece porque va al problema ambiental, la educación ambiental y la sensibilización ambiental, entonces las Ciencias Naturales podrían abordar el problema del de la conservación del ambiente. Desde la robótica y por qué no diseñar dispositivos que ayuden de alguna manera a procesar o a. Para recuperar este tipo de materiales.

DEMT2: Bueno las Ciencias Naturales. Desde desde mi conocimiento. Hay muchas. Conceptos. Ellos deben manejar para poderlos involucrar en el proceso de la robótica. ¿Como cómo es el proceso de la corriente, cómo es el proceso de de qué de? Diferentes componentes. Que tienen los elementos que se utilizan para la construcción de la robótica.

DEMT3: Bueno, la Ciencias Naturales siempre busca darles solución a problemas cotidianos. Desde la robótica se hace más fácil porque se hace práctico a través de ya no se utilizan laboratorios en físico , sino laboratorios virtuales donde el estudiante al manipular la tecnología puede crear y abstraer conocimiento que es más fácil para ellos. Aprenderlo desde la práctica.

DEMT4: Pues la robótica permite interactuar diversas disciplinas de la ciencia naturales, por ejemplo, en la biología se pueden construir robots que simulan el comportamiento de ciertos organismos . En la física se pueden estudiar las leyes del movimiento, la energía a través de los robots controlados por sensores. Además, la robótica fomenta la interacción. De la programación en informática como la Ciencias Naturales, proporciona una plataforma para aplicar teorías científicas en el entorno.

DEMT5: Ha buscado la forma de copiar modelos de la naturaleza. Estos modelos de la naturaleza son son replicados en la robótica y desde las Ciencias Naturales, pues podemos aprender. A tomar esos modelos de naturaleza y aplicarlos para los procesos . De simulación a los protocolos. Pausa. ¿Ejemplo, por qué es necesario que se corte el viento en los aviones caza? Porque lo hemos tomado modelos de naturaleza, entonces se han cambiado esta manera de naturaleza como vuelan los patos, no cortando el viento de los delfines o de los tiburones. Cortan a resistencia al agua. Entonces el ser humano la combinaron la robótica para tomar esos modelos de las de la naturaleza y combinarlos cortando el agua

también mediante las aletas artificiales que o las puntas de los barcos de los submarinos.

DEMT6: Pero en proyectos se puede empezar a hacer análisis y ir describiendo las situaciones. Obviamente que durante el desarrollo también pueden presentarse algunas otras a otros cambios . En. ¿Donde se pueden? Interactuando estas dos situaciones, tanto la ciencia. ¿Cómo cómo? ¿Cómo dar una respuesta de la desde la programación? Hay algunas situaciones también de la de la ciencia que que no es algo muy extenso. Sin respuestas muy cortas. O una variabilidad muy, muy, muy limitada. Por decir. Podemos hablar de. De la intensidad. O la cantidad de oxígeno. Cantidad, humedad, son cosas muy, muy, muy medibles que se pueden de una manera programar. Para dar mis respuestas si entonces. Ahí viene más más, yo creería que más como estilo proyectos. No habría una manera de 1 decir no es que a través de una clase común y corriente de un tablero se puede desarrollar ese tipo de porque no creo. Se vuelve un poquito más compleja. Una parte del trabajo con entre la entre pensamiento mutacional y la y la ciencia .

DEMT7: La robótica permite combinar áreas como biología, química y física al abordar problemas de forma interdisciplinaria . Por ejemplo, un proyecto que involucre un robot que mida el pH del agua conecta conceptos de química (pH), biología (calidad del agua y ecosistemas) y física (sensores y electrónica). Este enfoque ayuda a los estudiantes a ver cómo los conocimientos de diferentes áreas se entrelazan en un problema real . Además, al trabajar en estos proyectos, los estudiantes también aplican habilidades de matemáticas, como el análisis de datos, y de tecnología, como la programación. Esta combinación enriquece su aprendizaje y les da una perspectiva más global sobre cómo resolver problemas complejos .

A partir de los hallazgos previamente referidos, es necesario considerar como los docentes consideran el proceso de enseñanza en las ciencias naturales, como uno de los medios con los que se genera la relación entre la robótica y el pensamiento computacional, puesto que se desarrollan elementos como el caso de la modelación, con esto la educación se dinamiza, por ejemplo, se evidencia la modelación de los diferentes sistemas orgánicos del ser humano, por lo que se pone de manifiesto la codificación, donde se logra la concreción de un aprendizaje activo, centrado en la apropiación del conocimiento, en virtud de este particular, se evidencia un proceso que debe asumirse

desde la automatización de procesos, lo que va a permitir la articulación de las diferentes áreas de formación.

Asimismo, es pertinente reconocer que en esa relación entre la robótica y el pensamiento computacional, refiere la obtención de datos precisos con los que se enfoca la concreción de aspectos en los que se formula un cambio constante, con la finalidad de asumir nuevas técnicas, las cuales, se determinan en función de la adopción de nuevas metodologías que respondan a las demandas actuales. De igual manera, es necesario que se evidencie un proceso en el que, mediante la robótica, se presenta la creación de modelos interactivos, con los que se atiendan los fenómenos naturales, y demás contenidos propios de la representación visual de los diferentes elementos que se presentan en la realidad, por medio de la comprensión de procesos científicos.

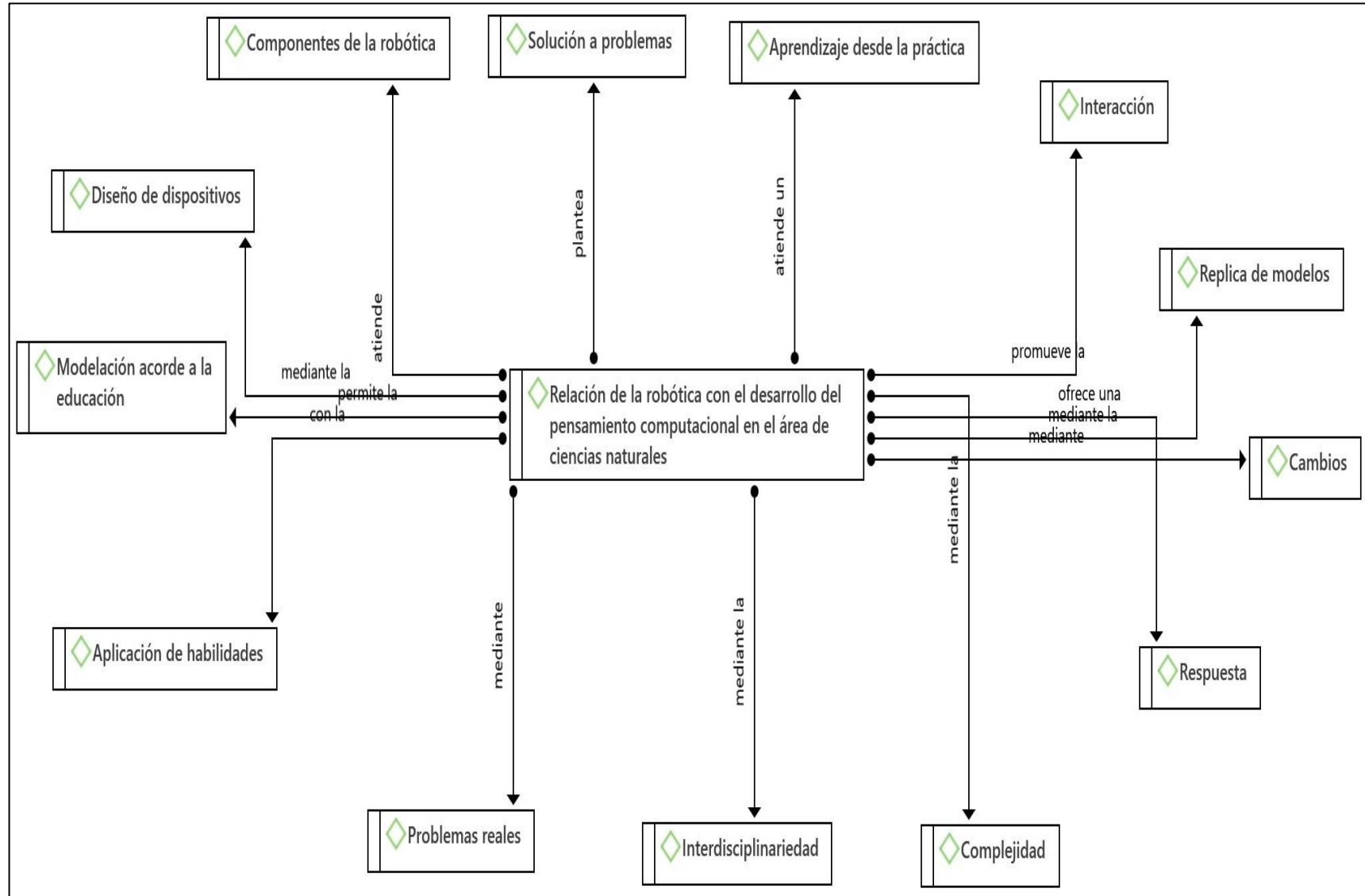
Las ciencias naturales, es una de las áreas propicias con las que se logra el desarrollo de las acciones propias no solo del pensamiento computacional, sino de la robótica educativa en la que se determina la inclusión de la informática, como uno de los medios con los que se genere una interacción constante en la que se reflejen acciones de monitoreo y de exploración de diferentes actividades. Lo anterior da paso a las simulaciones dentro del área, dado que mediante esta se promueve el desarrollo de la investigación científica, con lo que se promueve la construcción de instrumentos para la recolección de información, se presentan diversidad de situaciones con las que se manifiesta un interés en el que se fomente el valor de los procesos de formación en las ciencias naturales.

A partir de allí, se configura un proceso en el que la robótica se determina como uno de los procesos con los que se generan avances que refieren acciones con las que se valora la concreción de un ambiente en el que se facilite el aprendizaje, por medio de acciones en las que se tome en cuenta la tecnología y también la programación, estos son procesos con los que se fomenta el interés de los sujetos, en razón de esto, es evidente que en la realidad educativa, aun se presentan atrasos, porque no se logra una mejora en la adopción de este particular, sin embargo, es preciso asumir la comprensión y atracción por medio de la observación directa en la que se valore la robótica como uno de los medios con los que se tome en cuenta la experiencia práctica con la que se

favorece la adopción de conceptos que permitan la comprensión de una experiencia práctica. En razón de lo señalado, se presenta la siguiente red semántica:

Figura 6.

Relación de la robótica con el desarrollo del pensamiento computacional en el área de ciencias naturales



Al establecer la relación de la robótica con el desarrollo del pensamiento computacional en el área de ciencias naturales, se logra considerar la modelación como una de las estrategias en el área de ciencias naturales, por lo que se define la presencia de componentes de la robótica al servicio de la solución de problemas, por medio de la construcción de aprendizajes en los que se promueva la interacción con la práctica, por lo que la relación entre ambos elementos se presenta como un elemento complejo interdisciplinario, en el que se atienden los problemas reales que permitan a los estudiantes generar la aplicación de sus propias habilidades, sobre este tema, Mono (2023), sostiene que: “la correspondencia entre la robótica y el pensamiento computacional, es un sustento para el desarrollo de las clases en la educación porque con esto se motiva al estudiante” (p. 27), de acuerdo con este particular, es ineludible el establecimiento de esta relación para que se generen transformaciones en el sector educativo.

Asimismo, es pertinente referir el ***empleo de la robótica en la educación media técnica***, este es un proceso con el que se busca motivar a los estudiantes, porque a partir de allí, se orienta un proceso en el que se corresponde con la dinamización de las clases, sobre este particular, Salazar (2023) refiere que: “la robótica, se ha presentado como uno de los medios con los que se desarrollan las competencias de manera integral, esta posibilidad, ofrece un sustento para que los docentes logren motivar el desarrollo de las clases” (p. 36), en virtud de lo señalado, es oportuno considerar como los procesos orientados mediante la robótica se determinan como uno de los procesos con los que se favorece el desarrollo integral de los sujetos, en relación con esto, se presentan los siguientes testimonios:

DEMT1: La robótica se aplica de una manera creativa, creacional, es decir, se motiva al estudiante desde sus propios intereses, también dentro de un marco contextual que él . Que dé al que él pertenezca y con el que él esté familiarizado. Entonces, por ejemplo, aquí ellos este diseñó lo que fue los robots sumo diseñaron también un proceso, o sea todo el proceso fue creativo y fue apropiación para ellos, porque ellos de alguna manera se vieron inmersos en ese proceso lúdico que es lo más interesante.

DEMT2: Bueno, no solamente en el área de Ciencias, porque la robótica como tal. Se puede aplicar a diferentes áreas. Pero yo diría que en las Ciencias Naturales



hay muchas formas de aplicarlo como procesos automatizados, como el brazo robótico

DEMT3: Bueno, considero que la robótica en la educación media de nuestra institución ha tenido grandes avances porque los chicos han desarrollado proyectos que son innovadores , que llaman la atención que donde ellos aplican, siguen algoritmos, interpretan datos. Bueno, yo considero que ha sido una de los pilares de. La educación media en nuestra institución .

DEMT4: Pues en nuestra institución utilizamos la robótica en la enseñanza de los sistemas y programación mediante kits de robóticas . Que fueron entregados por computadores por educar y la educativa como el netbook, sí, los arduinos, los estudiantes diseñan y programan robots para realizar tareas específicas, como seguir una línea, evitar obstáculos o recoger objetos a través de actividades que se alinean con proyectos de aprendizaje en las áreas como la electrónica, la programación y el diseño de sistemas embellecidos .

DEMT5: Bueno, la robótica entre la media técnica cumple un papel fundamental, primero que todo para que contribuya al enganche en el futuro con carreras stem, ya que son necesarias . Retomar la cuarta revolución industrial, por la cual Colombia está pasando. Ya, que siempre se hacen dentro del dentro de dentro de la parte robótica, se hacen prototipados, muy cercanos y de la misma manera como funcionarían en cualquier . Exploratorio y profesional no entonces todos estos prototipados nos ayudan a acercarnos bastante a lo que es la brecha. Y fortalecer no las capacidades de los estudiantes al momento de que aspiren a a 1 carrera de este tipo . ¿Para que formen como funcionales, no?

DEMT6: Bueno, aquí en la institución la robótica se implementa, pues. A través de unos simuladores de programación, algunos más sencillos para ir trabajando. En el caso de las diferentes modalidades o especialidades, tenemos dos directamente vinculadas a lo que es sistemas, etimología de sistemas. Y. Integración de contenidos digitales . La integración de contenidos digitales tiene una parte muy. Hay varias cosas que pueden ser. Que 1 es la realidad aumentada. Viene a través de un software de programación. ¿Entonces, esa realidad aumentada genera un pensamiento lógico en cuanto a la parte del sistema, una programación? Ya lo otro, pues también se. Permite hallar los proyectos. Cada joven tiene que ir desarrollando unos proyectos tanto. Educativos como laborales . Entonces ellos empiezan a entender la lógica. Descomponer situación y darles respuestas. En la parte de robótica de la otra modalidades. Tienen esto ya tienen. Utiliza herramientas o. Como es algunos elementos, como el arduino. El. Tienen

para programar, tienen sensores, todo eso se integra para que. Que por medio de. Tengo unas placas. Tengan. Capacidad de programa. Tienen. También se pueden utilizar ciertas lógicas con impresoras 3 d. Pues que eso también contribuye de una manera a la robótica .

DEMT7: En nuestra institución, la robótica se utiliza como un eje transversal para integrar varias áreas del conocimiento. Los estudiantes trabajan en proyectos que van desde la construcción de robots básicos hasta soluciones más complejas, como prototipos que simulan procesos industriales o sistemas automatizados . Además, fomentamos la participación en competencias de robótica, lo que les permite aplicar lo aprendido en un entorno competitivo y colaborativo. Esto no solo refuerza sus habilidades técnicas, sino también su capacidad para trabajar bajo presión y en equipo .

En virtud de lo anterior, se reconoce el empleo de la robótica en la educación media técnica, como uno de los procesos en los que se fundamenta el desarrollo de acciones, donde incluso lo ambiental puede verse favorecidos, es un proceso en el que se orienta un interés en relación con el empleo de dispositivos con los que se procesa información y que es de fundamental importancia en el desarrollo de los procesos de formación, como es el caso de la modelación. En este sentido, es de suma importancia el abordaje de acciones en las que se atiende la presencia de diferentes componentes que constituyen el logro de sistemas robóticos con los que se dinamice la construcción de conocimientos.

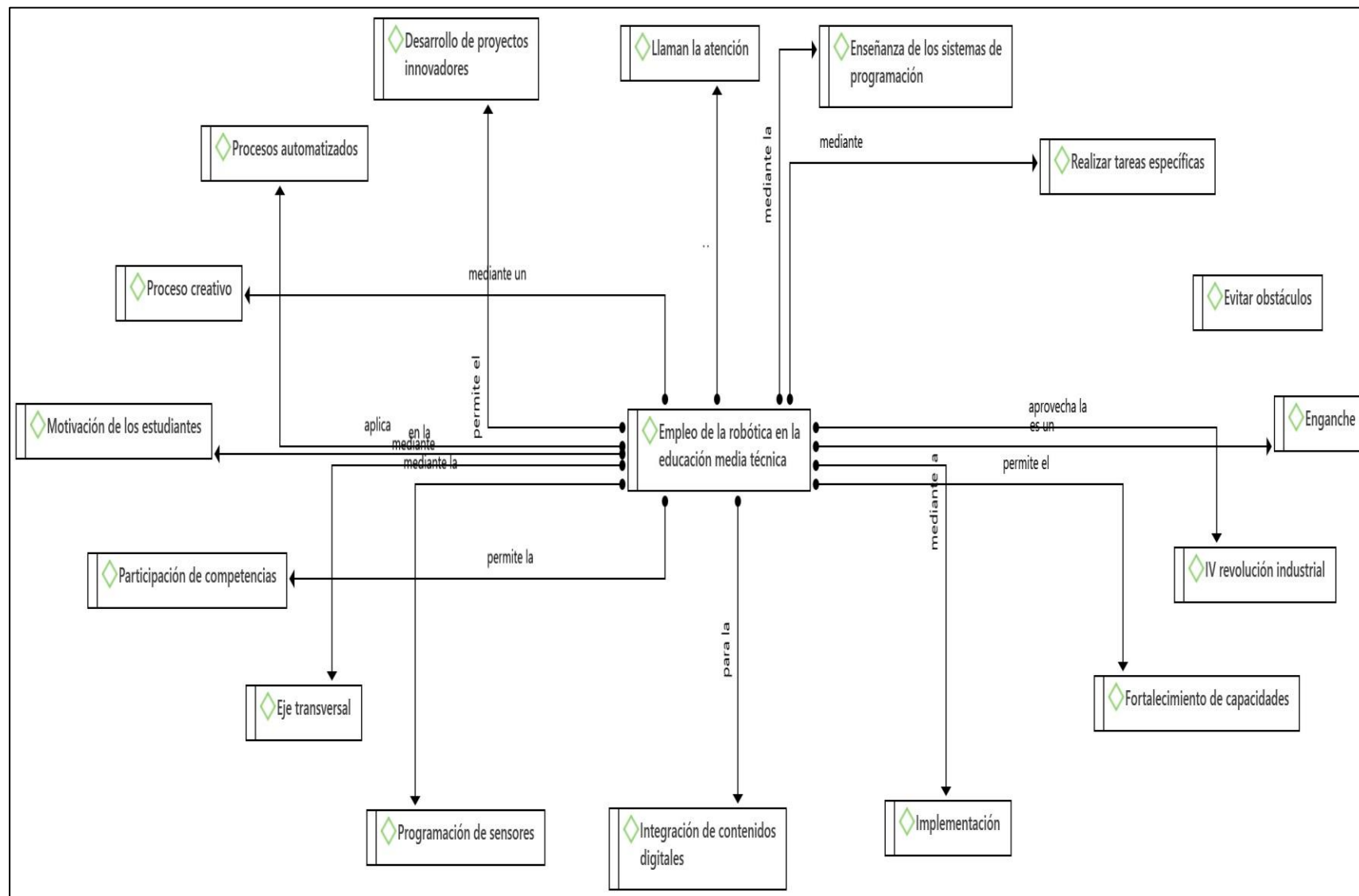
Además de lo considerado, es preciso referir que la robótica en la educación media técnica, puede presentarse como uno de los elementos con los que se toma en cuenta el trabajo en los laboratorios, por lo que se aprecia el aprendizaje que se construye en la práctica, por lo que es esencial el desarrollo del trabajo en la virtualidad, con la finalidad de crear nuevos conocimientos, donde se demuestre el valor de la práctica como uno de los medios con los que se favorece el desarrollo del pensamiento computacional. Es importante considerar la presencia de la robótica, como uno de los medios con los que se promueve la construcción de robots, con estos se logra la simulación de diferentes situaciones propias de las áreas prácticas.

Adicionalmente, es oportuno evidenciar como se toma en cuenta la replica de modelos propios de la naturaleza por ejemplo la creación de simuladores de movimiento,

orientados hacia la aplicación práctica en la realidad, por tanto, se determina un interés con los que se promueva el desarrollo de acciones artificiales que sean creados por medio de la robótica. Es importante comprender que en la realidad se presentan cambios constantes, con esto, se genera un desarrollo e interacción con las que se responde a la intensidad del desarrollo de la naturaleza, es así como se pueden dar múltiples respuestas a las demandas de la realidad, donde se presenta la naturaleza, partiendo de la complejidad de la misma.

De igual manera, se presenta la robótica como uno de los medios en los que se da la interdisciplinariedad de una manera marcada, en relación con asumir proyectos que orienten el desarrollo de las posibilidades donde se brinden manifestaciones propias de la realidad, porque es allí, donde convergen acciones inherentes a los procesos formativos en la media técnica. En consecuencia, se asume la robótica como uno de los medios con los que se promueve el desarrollo de habilidades orientados hacia diversidad de procesos con los que se busca generar la construcción de aprendizajes enfocados hacia las demandas propias de la realidad, si bien es cierto que los informantes hicieron énfasis en las ciencias naturales, también es cierta, la necesidad de estos particulares, en las demás áreas de formación, por este particular, se determina, el desarrollo de proyectos innovadores con los que se logre atrapar la atención de los estudiantes, con base en esto, se presenta la siguiente red semántica:

**Figura 7. Empleo de la robótica en la educación media técnica**



Las consideraciones previamente referidas, se presentan como un aspecto condensador en el desarrollo de la información, es así como el empleo de la robótica en la educación media técnica responde a la motivación de cada uno de los estudiantes, puesto que el estudiante encamina el desarrollo de un proceso creativo con el que se generan proyectos innovadores en el aula de clase, con esto se llama la atención a los mismos y se promueve la enseñanza de sistemas de programación, entendiendo que el fortalecimiento de capacidades es necesario porque con esto, se logra la integración de contenidos digitales en la formación de los sujetos, promoviendo de esta manera la participación de los estudiantes, por medio del empleo adecuado de la robótica en el desarrollo integral de los estudiantes, lo expresado se sustenta en Salazar (2023) quien expone que: “el valor de la robótica en las aulas de clase, se muestra como un elemento estratégico con el que se fomente el desarrollo de competencias de manera integral” (p. 31), es a partir de allí que se determina un proceso con el que se favorece un desarrollo adecuado de parte de todos los sujetos.

En este mismo orden de ideas, se presenta la categoría descriptiva ***fortalecimiento del pensamiento computacional en la educación media técnica***, las realidades escolares, se muestran como un reto para el logro de acciones con las que se favorece el desarrollo de procesos inherentes a la concreción de aspectos con los que se orienta el manejo de este particular, de acuerdo con esto, Hernández (2023) refiere que: “el pensamiento computacional, es uno de los medios con los que se favorece la capacidad de resolución de problemas, por medio de acciones didácticas de fácil aplicabilidad en el medio escolar” (p. 24), en virtud de lo declarado, se requiere de un proceso con el que se determina el desarrollo del pensamiento computacional, con énfasis en el desarrollo de competencias con las que se favorezca la construcción de aprendizajes en los espacios escolares, por lo señalado, se presentan los siguientes testimonios:

DEMT1: Tendría que ser multidisciplinar, es decir, que no solamente en el área como tal o lo que es el área, la cuestión técnica, sino que todas las áreas poder hacer una, incluso si no es posible adentramiento, aunque sea una alusión a lo que es la robótica . Por ejemplo, en el caso de inglés sería genial porque se abordaría desde un lenguaje técnico, una lengua técnica. Entonces bien.

DEMT2: El pensamiento computacional se puede fortalecer. Iniciando desde los grados inferiores . ¿De tal forma que ellos, cuando ya lleguen a 1º como noveno o décimo, ya tengan un manejo adecuado de los diferentes lenguajes o diferentes conceptos sobre cómo crear robots, cómo manejarlos, cómo programarlos?

DEMT3: Bueno, al ser un colegio donde la media técnica tiene varias técnicas, pero los chicos se enfocan más en la en la robótica y eso ha desarrollado mucho más el pensamiento computacional. No solamente es programar, sino también le sirve para tomar decisiones, para crear . Abstraer y aprender conceptos básicos.

DEMT4: Para fortalecer este pensamiento computacional, esto creo que promovemos, no, no creo, lo promovemos en un enfoque práctico que integre la programación, la robótica y la resolución de problemas reales . Sí, proyectos interdisciplinarios donde los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos de manera práctica, ayudan a consolidar las habilidades del pensamiento computacional . Además, se fomenta la competencia y el uso de herramientas digitales y el trabajo colaborativo en la resolución de proyectos en estos trabajos. Siempre es necesario. Iniciar el programa que lo estamos que son por roles, son por grupos de roles y cada 1 se encarga de una parte del proyecto .

DEMT5: Bueno, fortalecerlos sí requiere. ¿Un currículo bastante fortalecido, sí, donde se emplee pensamiento computacional, desde transición hasta la hasta la hasta 1/10, no? ¿Es necesario fortalecerlo desde el currículo , desde la parte también de la infraestructura, no que se puedan contar con los componentes no y también con los docentes que estén capacitados en pensamiento computacional porque no es parte, no es sólo parte del profe de informática o de la técnica, sino también que tiene que estar involucrados todas las áreas, no? Ya que el pensamiento computacional fortalece la parte lógica . ¿La parte asertiva del trabajo colaborativo, entonces? Para que fluyan todas estas ideas es necesario que también ellos estén involucrados los otros docentes, entonces el docente en infraestructura y un currículo que esté adoptado para el pensamiento computacional.

DEMT6: Lo primero es buscar. Herramientas. Como software. Donde el estudiante vea o de alguna manera. Estos ayudan esta herramienta. Porque teóricamente puede haber muchas cosas y 1 puede buscarlo en internet y pueden hablar de robots y pueden hablar de sensores y se puede hablar de cómo se puede programar y bucearán algunos simuladores . Pero si un estudiante no va a ver su producto final. Obviamente no, no, no va a ser no estar tan motivado. Eh 1 puede generar un pensamiento o. Decir bueno. Un robot va a hacer un movimiento y

resulta que cuando. ¿Cuando ya está en el movimiento se puede caer o no? Tuvo imprevisto, no programó para un lado, volteó para el otro, si era por tiempo, si era un sensor que tenía que cambiar. Todo eso es conveniente que pueden presentar en el desarrollo. Un proyecto faltaría que devuelva más real. Por eso es necesario tener equipos y herramientas para eso. Si quiere trabajar. Un vídeo. Entonces también tiene que mirar la manera de que llegue el estudiante a desarrollarlo y que si el producto final si era con el correspondía lo que él tenía en su meta. Pero tiene que de alguna manera vivir. Para nosotros, pues también desarrollamos ambos proyectos. Sí, más que todo es proyectos desde la vida real. ¿Y cómo serían a través de la vida laboral? Sí, eso serían las dos, son como los dos pensamientos que trabajan en la media técnica.

DEMT7: El pensamiento computacional se fortalece mediante la implementación de proyectos integradores que sean relevantes para los estudiantes. Al trabajar en problemas reales y cercanos a su contexto, encuentran sentido en lo que aprenden. También es clave incorporar tecnologías actuales, como inteligencia artificial o impresión 3D, para motivarlos y prepararlos para los desafíos del futuro. Otra forma de fortalecerlo es fomentar una cultura de experimentación y aprendizaje basado en el error. Cuando los estudiantes entienden que equivocarse es parte del proceso, desarrollan confianza y resiliencia, habilidades clave para enfrentar problemas complejos.

En virtud de lo anterior, se evidencia como la robótica puede mostrarse como un medio con el que se favorece la motivación de los estudiantes, puesto que mediante esta se genera un interés que tiene que ver con el desarrollo del pensamiento creativo, con el que se logre el diseño de robots por ejemplo, es un proceso en el que el estudiante se apropia de la realidad, con la finalidad de evidenciar procesos interesantes que tengan que ver directamente con el desarrollo integral del sujeto. Es un proceso en el que se pone de manifiesto la automatización, con esto, se determina su visión transversal, puesto que, a partir de la misma, se logra el desarrollo de contenidos en diferentes áreas de formación, pero sobre todo en lo que tiene que ver con la automatización de los procesos.

En este mismo orden de idea, se promueve el desarrollo de proyectos innovadores, con los que se genere una atención en relación con la aplicación de algoritmos que sirvan de base en el logro de saberes adecuados a las demandas del pensamiento computacional, para desarrollar proyectos de robótica. En torno a esto, se

configura una realidad, donde se considera la enseñanza de los sistemas de programación, con lo que se logra la formación de los estudiantes, por medio de la ejecución de tareas específicas, con las que se determine la presencia de actividades que permitan evitar obstáculos en el desarrollo de las clases.

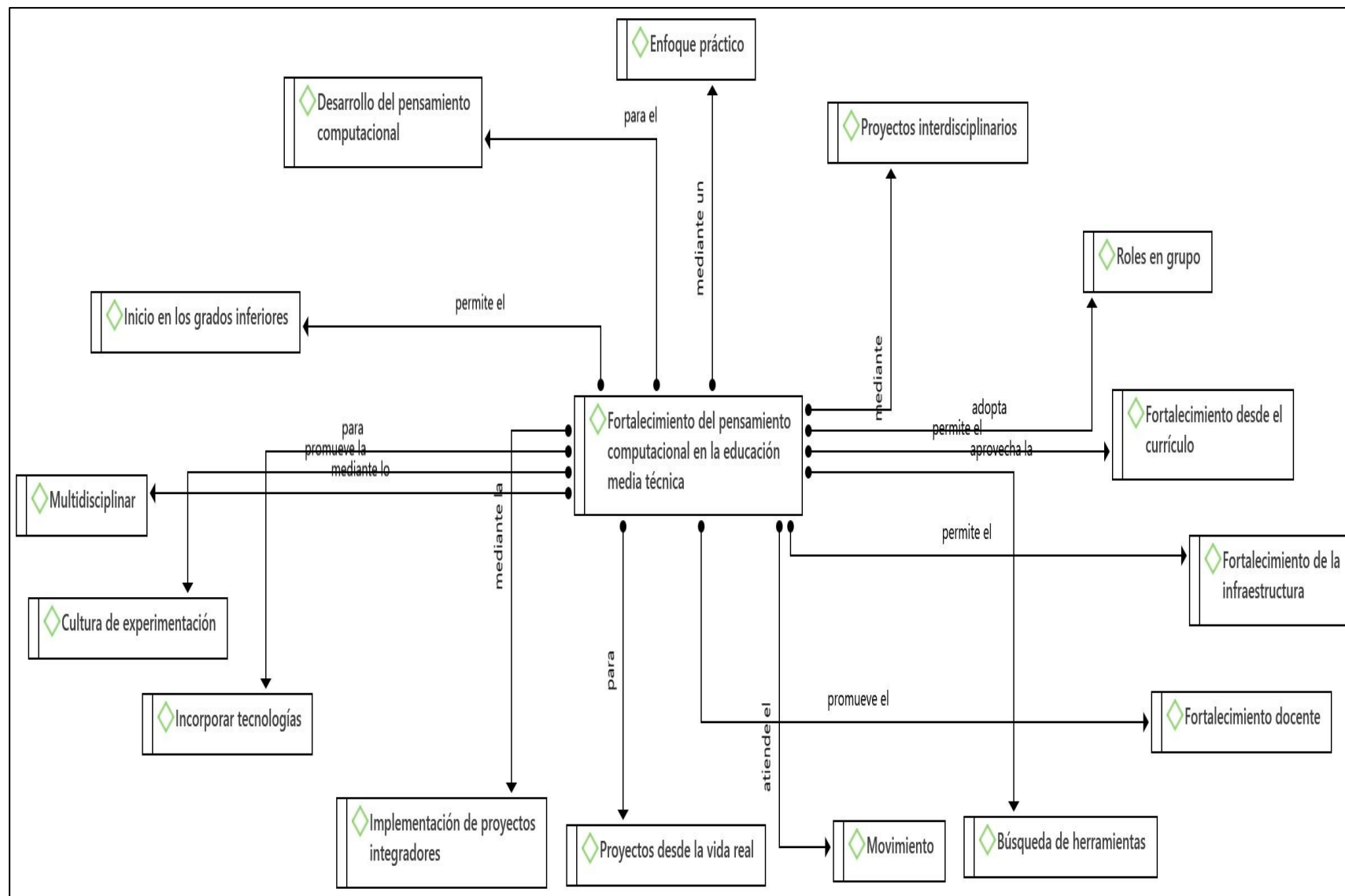
En este mismo orden de ideas, se considera esencial el desarrollo de acciones que tienen que ver con llamar la atención, puesto que mediante la aplicación de proyectos STEAM, se reconoce el valor de la necesidad de acciones, donde por ejemplo en Colombia, se determina un interés por darle continuidad a la actual revolución industrial con la que se genere un fortalecimiento de habilidades, con las que se genere un cierre de la brecha digital, por este motivo, es necesario que se considere un interés hacia las manifestaciones propias de la realidad, al respecto, es necesario apreciar la implementación de simuladores, con lo que se favorezca el desarrollo de programaciones que sean dominadas por el estudiante y así impactar de una manera pertinente en la realidad circundante.

Asimismo, se considera como la robótica puede verse como un eje transversal, con el que los estudiantes buscan promover el desarrollo de proyectos que originen un valor esencial, para que en medio de la complejidad se manifiesten acciones con las que se responda a la automatización que es propia de la realidad y con lo que se fundamenta el desarrollo de cada uno de los jóvenes en la actualidad, con base en esto, es de fundamental importancia plantear la siguiente red semántica:



**Figura 8.**

**Fortalecimiento del pensamiento computacional en la educación media técnica**



En virtud de lo anterior, se determina el fortalecimiento del pensamiento computacional en la educación media técnica, refiere un interés a partir de acciones multidisciplinares, en la que se asuma el desarrollo del pensamiento computacional, con base en situaciones que tienen que ver con un enfoque práctico, orientado hacia la adopción de proyectos interdisciplinarios, donde cada uno de los sujetos posea sus propios roles en un espacio determinado, de allí, el hecho de fortalecer desde el currículo y de la infraestructura, aspectos con los que el docente se fortalece por medio de evidencias que son esenciales por medio de la vida diaria, implementando proyectos integradores que son la base de desarrollo de acciones dentro de la educación media técnica, por este particular, Hernández (2023) refiere que “el desarrollo del pensamiento computacional, debe orientarse desde una perspectiva práctica, por lo que la metodología por proyectos, es uno de los fundamentos en su aplicabilidad escolar” (p. 29), de acuerdo con este particular, el desarrollo del pensamiento computacional, responde al desarrollo de evidencias con las que se favorece la formación integral del sujeto.

También, se presenta la categoría descriptiva ***fortalecimiento del pensamiento computacional por medio de la didáctica***, en este caso, es importante configurar como el desarrollo de acciones dentro del aula de clase, se pueden mostrar como uno sustento en el que se promueven intereses que son necesarios para que se logre un aprendizaje significativo en torno a este particular, con base en esto, González (2020) refiere que: “la didáctica se debe transformar, porque ahora deben los docentes como desarrollar el pensamiento computacional que es un requerimiento necesario en los actuales sistemas educativos” (p. 22), a partir de aquí, se considera la didáctica entonces como uno de los medios con los que se favorece el desarrollo de los estudiantes puesto que el docente se vale de su capacidad de desarrollar las clases, por medio de elementos que le llamen la atención al estudiante, por este particular, se plantean los siguientes testimonios:

DEMT1: Ahí tendría que utilizarse una estrategia de trabajo en equipo. ¿Para que ese equipo? Pues construya un modelo cierto y se dé esa codificación de la que hablaba para las para para lograr el estado físico del del modelaje .

DEMT2: La didáctica la entendería yo como la forma. Aplicar la pedagogía. En el pensamiento computacional. Y obviamente que. Si vemos. Como es la tendencia

hacia la cual nos quieren llevar el Ministerio de educación aplicando las nuevas tecnologías, aplicando. Herramientas y estrategias. Para que se enfoquen en diferentes áreas. Aplicando en sí. La robótica .

DEMT3: Bueno, partiendo de los cuatro pilares del pensamiento computacional, como es la descomposición de cómo es una fase el reconocimiento de patrones, la extracción de información y los algoritmos, consideró que. Se va fortaleciendo el pensamiento computacional desde actividades que se hacen en el salón . Donde se aplican algunas actividades, no solamente que sean a través de un computador, sino a través de estas actividades que se llaman actividades desconectadas que fomentan el pensamiento computacional .

DEMT4: Pues en la didáctica es centrarse en las metodologías activas y participativas que permiten que los estudiantes sean protagonistas de su propio aprendizaje . El uso de ejemplos concretos, actividades interactivas facilita la comprensión de los conceptos abstractos mediante la práctica y el enfoque en la resolución de problemas. Reales los estudiantes no solamente aprenden a programar, sino también a pensar de manera lógica, estructurada, fundamentales en el pensamiento computacional .

DEMT5: La didáctica es muy importante. Es la forma como le llegamos al estudiante, es como la estrategia para poder esto resolver esos problemas de manera efectiva del pensamiento computacional. Entonces algo muy importante es el enfoque basado en la resolución de problemas o en proyectos . Sí. La integración de todas estas tecnologías también es importante. Didácticamente, cómo lo llevamos al estudiante, sí. Muchas cosas también podemos utilizar la estrategia usacre y modifican. La cual. Esto. De manera didáctica, enseñar de una mejor manera el pensamiento computacional . Otra forma es siempre ser constructivista, o sea, el estudiante debe aprender, es haciendo no, entonces este tiene como un enfoque activo, no, ya que este lo formuló similar papel de que el estudiante debe hacer discípulo de piaget . La gamificación utilizar, pues muchos juegos y actividades que permitan, pues desarrollar el pensamiento computacional. Está muy. Hay mucho fuego divertidos para hacer eso está la aplicación dreampic . Del Ministerio TIC también está Minecraft. También le ayuda y hay un juegos muy, muy bueno que se llama Super Mario. Ay se me olvida, hay un Super Mario que te permite construir los niveles. ¿No sé, se llama Super Mario maker, también es muy bueno para fomentar el pensamiento computacional, no? Siempre hacer esto. Trabajo en grupo porque el grupo nos permite reflejar. ¿De manera realista desde otros puntos de vista, el aprendizaje Tour learning que ese también se ayuda mucho para para entrapar y poder ayudarse, no? Entonces

experimentación, desarrollo de prototipos siempre y sobre todo, pues una aplicación de varias disciplinas. Del uso de todas las disciplinas, el desarrollo de la creatividad también podemos colocarlo ahí en el juegos, aplicaciones móviles y qué y el uso de simuladores no antes de de montar el prototipo en la vida real .

DEMT6: la didáctica para el desarrollo del pensamiento computacional. La media técnica la basamos en la el desarrollo de proyectos. Ahí esto también vinculamos. Estrategia ser robot. Hacer simuladores. En caso de llegar a a programar. Para un cliente. Entonces la principal estrategia didáctica es desarrollar proyectos para cumplirle a algún cliente. Puede ser un cliente real o puede ser un cliente que. Se proponga una situación en gu. Las guías, nosotros trabajamos en la modalidad. Relacionado con el cielo y ellas tienen también su trabajo, su proyección, a trabajar a base de proyectos. ¿Entonces la didáctica es más hacia la solución de algún proyecto? Donde se. Donde se da una solución en el caso de contenidos digitales que sea multimedial. Pues ya la parte de pensamiento computacional. Entonces ya llegará. A disolver el proyecto termina de cumplir todas las condiciones, si es de un cliente o si es de una situación de una guía.

DEMT7: La didáctica lo promueve al diseñar actividades prácticas y significativas que vinculan la teoría con la práctica. Cuando los estudiantes trabajan en proyectos que tienen un impacto directo en su comunidad o intereses personales, están más motivados y comprometidos. También es importante usar métodos activos como el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo en equipo. Esto no solo mejora su pensamiento lógico, sino que también desarrolla habilidades sociales y de comunicación, fundamentales en un entorno técnico y profesional.

Con base en las declaraciones previamente referenciadas, es necesario considerar como el desarrollo de los procesos de formación, atienden a una naturaleza multidisciplinaria en el que se corresponde el desarrollo de acciones acerca de elementos técnicos con los que se favorece el desarrollo de procesos por medio de la robótica, donde es esencial por ejemplo el área de inglés, dado que por medio de esta se logra la comprensión de los diferentes elementos. Además de esto, se favorece el desarrollo del pensamiento computacional, con el que se fortalece la realidad, en función de la presencia de la robótica en los grados superiores, este proceso, debe manifestarse de acuerdo con el desarrollo de robots, donde se pueda asumir la programación como una de las bases para la constitución de una formación significativa.

Por lo señalado, se corresponde con demandas donde lo técnico es esencial en ese desarrollo del pensamiento computacional, porque a partir de allí, se genera un proceso de programación en el que se da el aprendizaje de conceptos básicos como es el caso de la abstracción que es una de las acciones requeridas para el desarrollo de proyectos de robótica. De igual manera, se determina la presencia de un enfoque práctico en el que se fortalezca el desarrollo de proceso integracionistas, como es el caso de la programación, la robótica, también la resolución de problemas reales, en los que se manifieste la adopción de proyectos interdisciplinarios que sirvan de base en el desarrollo de competencias digitales, por medio de un trabajo colaborativo, en el que se dinamice la realidad de acuerdo con las demandas del contexto escolar.

A partir de allí, se evidencia un proceso en el que se debe tomar en cuenta el currículo, es decir, se requiere de dinamizar el mismo por medio de la inclusión del pensamiento computacional, en el que se involucre este particular desde el grado de transición, hasta los niveles más altos de formación, orientados en componentes con los que se favorezca el desarrollo de acciones dentro de la informática, con base en esto, las ideas de los sujetos deben fluir de manera correcta para así evidenciar un trabajo en equipo con el que se alcance las metas planeadas. Por este motivo, se requiere del fortalecimiento tanto del currículo, como de la infraestructura, con la finalidad de que genere un impacto favorable en la realidad.

En este orden de ideas, se destaca un proceso en el que se deben buscar las herramientas necesarias, con la finalidad de comprender la existencia de softwares con los que se dinamice la enseñanza, por lo que se asumen consideraciones teóricas con las que se determina un proceso en el que no solo es la parte práctica, sino que se debe dominar la teoría, puesto que se requiere de la constitución de un producto final, en el que se aprecie el movimiento, con atención en la motivación del estudiante, para que de esta manera, se logren tener evidencias con las que se fomente el desarrollo de acciones con las que se ponga de manifiesto el manejo de herramientas con las que se favorezca el desarrollo formativo de los estudiantes.

Se emplean videos, proyectos reales, con los que se dinamiza la vida laboral de los sujetos, con base en la implementación de proyectos integradores en los que se muestre la importancia de los mismos para los estudiantes y como mediante los mismos

se genera un trabajo con el que se promueve el aprendizaje, de acuerdo con el fortalecimiento de una cultura propia de experimentación, donde cobra relevancia equivocarse, con base en esto, se desarrolla la confianza del estudiante, por este motivo, se presenta la siguiente red semántica:

## Fortalecimiento del pensamiento computacional por medio de la didáctica

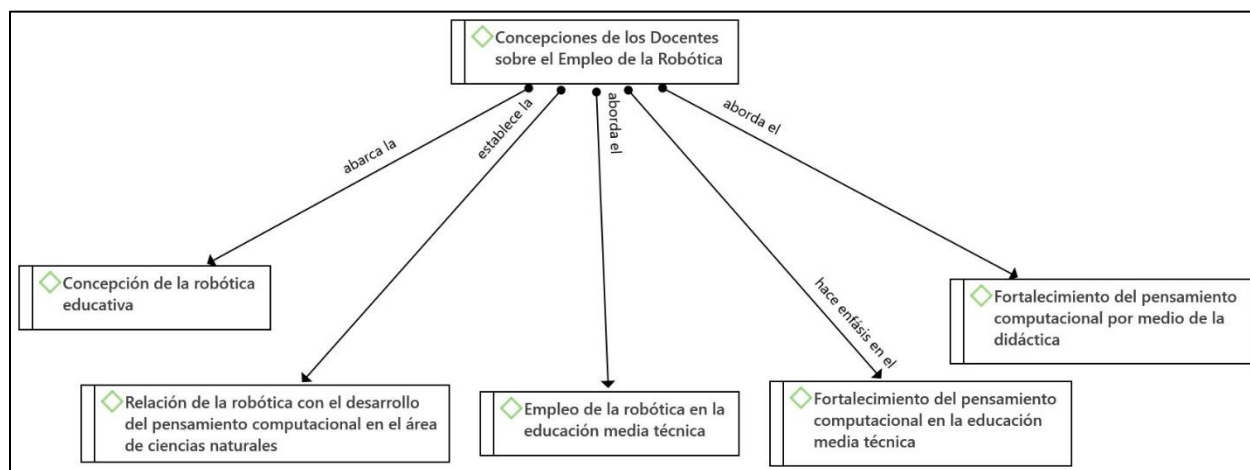


De acuerdo con el gráfico anterior, es pertinente reconocer como el fortalecimiento del pensamiento computacional por medio de la didáctica, permite la adopción del trabajo en equipo, una de las estrategias empleadas es la aplicación de la robótica, referenciada como uno de los pilares del pensamiento computacional, por ello, se determina el empleo de actividades desconectas, en las que se evidencia el empleo de las metodologías activas, por medio del desarrollo del pensamiento lógico. Con un enfoque basado en la resolución de problemas, donde se presenta la integración de tecnologías, por medio del constructivismo, como uno de los enfoques con los que se aplican estrategias gamificadas, atendiendo el aprendizaje realista, por medio del desarrollo de proyectos, donde se inserten contenidos digitales, en el que se toman en cuenta el diseño de actividades, por medio del uso de métodos activos, para que así se genere el desarrollo de habilidades sociales.

En este orden de ideas, el fortalecimiento del pensamiento computacional por medio de la didáctica, se expresa de acuerdo con García y Caballero (2019): “la didáctica para el desarrollo del pensamiento computacional, se determina de acuerdo con el empleo de actividades prácticas que le permitan el desarrollo de habilidades a los estudiantes” (p. 49), la didáctica en el desarrollo del pensamiento computacional, corresponde con el desarrollo de acciones enmarcadas en las manifestaciones de clases que son esenciales para que el sujeto desarrolle el pensamiento computacional. De acuerdo con estos particulares, los hallazgos se concretan en la siguiente red semántica.

**Figura 10.**

### **Categoría Central Concepciones de los Docentes sobre el Empleo de la Robótica**





## **Categoría central uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional**

La robótica, se presenta como una de las tendencias esenciales en el desarrollo formativo de los estudiantes, es una de las estrategias con las que se promueve la concreción del pensamiento computacional, por tanto, Gómez (2022) sostiene que: “el empleo pedagógico que se referencia en la robótica, es uno de los procesos con los que se responde a las demandas que existen en la actualidad, se configura de acuerdo con el desarrollo del pensamiento computacional” (p. 17). Tal como se logra apreciar, la pedagogía, se renueva de acuerdo con las apreciaciones actuales, en este orden de ideas, se considera un proceso en el que las acciones pedagógicas, deben promoverse de acuerdo con el empleo de este particular, como un medio en el que se corresponde la robótica con el desarrollo del pensamiento computacional, con base en esto, se determina la constitución de la presente estructuración:

**Tabla 5.**

### **Categoría central uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional**

<b>Categorías emergentes</b>	<b>Categorías descriptivas</b>	<b>Categoría central</b>
Enseñanza situacional	Manera de utilizar la	Uso pedagógico de la
Intercambio de ideas	robótica educativa como	robótica en el
Combinación de diferentes	estrategia de enseñanza	desarrollo del
estrategias	para el fortalecimiento del	pensamiento
Beneficios	pensamiento	computacional
Campo laboral	computacional en las	
Situaciones complejas	ciencias naturales	
Secuencia		
Diseño de experimentos		
Aplicación práctica		
Festivales de ciencia		
Falta de apoyo		
Incentivar a los estudiantes		
Sensores de movimiento		
Sistema con la robótica		
Proyectos de simulación real		
Principios científicos		

Trabajo en equipo	
Resolución de problemas de manera creativa	
Manejo digital	Importancia de la robótica en el fortalecimiento del pensamiento
Análisis de procesos	
Esencial	
Lógica algorítmica	
Habilidades creativas	
Creación del modelo	
Computacional	
Ofrecer respuesta	
Comprensión de la situación	
Desglosar situaciones	
Correcciones de situaciones	
Desarrollo de habilidades de análisis	
Aprendizaje tangible y divertido	
Preparación para el futuro	
Trabajo estructurado	

De acuerdo con la sistematización previa, es necesario referir como categoría descriptiva ***la manera de utilizar la robótica educativa como estrategias de enseñanza para el fortalecimiento del pensamiento computacional en las ciencias naturales***, en este orden de ideas, se considera un proceso en el que mediante la robótica, se logra la dinamización de los contenidos que tienen que ver directamente con las ciencias naturales, es una construcción en la que mediante la interacción entre el estudiante y el docente, se logra fortalecer así el pensamiento computacional, con base en esto, González (2020) expone que: “el pensamiento computacional, es una de las demandas presentes en el sistema educativo, por lo que el área de ciencias naturales es uno de los sustentos con los que mediante la robótica, se alcanza el desarrollo de este pensamiento” (p. 56), de acuerdo con este particular, es oportuno referir como la robótica, es uno de los medios con los que se promueve el desarrollo del pensamiento computacional dentro del área de ciencias naturales, por tanto, se considera la presencia de la siguiente información:

DEMT1: Ahí tendría que utilizarse una estrategia de trabajo en equipo. ¿Para qué ese equipo? Pues construya un modelo cierto y se dé esa codificación de la que hablaba para las para para lograr el estado físico del del modelaje.

DEMT2: La didáctica la entendería yo como la forma. Aplicar la pedagogía. En el pensamiento computacional. Y obviamente que. Si vemos. Como es la tendencia hacia la cual nos quieren llevar el Ministerio de educación aplicando las nuevas tecnologías, aplicando. Herramientas y estrategias. Para que se enfoquen en diferentes áreas. Aplicando en sí la robótica.

DEMT3: Bueno, partiendo de los cuatro pilares del pensamiento computacional, como es la descomposición de cómo es una fase el reconocimiento de patrones, la extracción de información y los algoritmos, consideró que. Se va fortaleciendo el pensamiento computacional desde actividades que se hacen en el salón. Donde se aplican algunas actividades, no solamente que sean a través de un computador, sino a través de estas actividades que se llaman actividades desconectadas que fomentan el pensamiento computacional.

DEMT4: Pues en la didáctica es centrarse en las metodologías activas y participativas que permiten que los estudiantes sean protagonistas de su propio aprendizaje. El uso de ejemplos concretos, actividades interactivas facilita la comprensión de los conceptos abstractos mediante la práctica y el enfoque en la resolución de problemas. Reales los estudiantes no solamente aprenden a programar, sino también a pensar de manera lógica, estructurada, fundamentales en el pensamiento computacional.

DEMT5: La didáctica es muy importante. Es la forma como le llegamos al estudiante, es como la estrategia para poder esto resolver esos problemas de manera efectiva del pensamiento computacional. Entonces algo muy importante es el enfoque basado en la resolución de problemas o en proyectos. Sí. La integración de todas estas tecnologías también es importante. Didácticamente, cómo lo llevamos al estudiante, sí. Muchas cosas también podemos utilizar la estrategia usacre y modifican. La cual. Esto. De manera didáctica, enseñar de una mejor manera el pensamiento computacional. Otra forma es siempre ser constructivista, o sea, el estudiante debe aprender, es haciendo no, entonces este tiene como un enfoque activo, no, ya que este lo formuló similar papel de que el estudiante debe hacer discípulo de Piaget. La gamificación utilizar, pues muchos juegos y actividades que permitan, pues desarrollar el pensamiento computacional. Está muy. Hay mucho juego divertido para hacer eso está la aplicación dreampic. Del Ministerio TIC también está Minecraft. También le ayuda

y hay un juego muy, muy bueno que se llama Super Mario. Ay se me olvida, hay un Super Mario que te permite construir los niveles. ¿No sé, se llama Super Mario maker, también es muy bueno para fomentar el pensamiento computacional, no? Siempre hacer esto. Trabajo en grupo porque el grupo nos permite reflejar. ¿De manera realista desde otros puntos de vista, el aprendizaje Tour learning que ese también se ayuda mucho para para entrapar y poder ayudarse, no? Entonces experimentación, desarrollo de prototipos siempre y sobre todo, pues una aplicación de varias disciplinas. Del uso de todas las disciplinas, el desarrollo de la creatividad también podemos colocarlo ahí en el juegos, aplicaciones móviles y qué y el uso de simuladores no antes de de montar el prototipo en la vida real.

DEMT6: la didáctica para el desarrollo del pensamiento computacional. La media técnica la basamos en la el desarrollo de proyectos. Ahí esto también vinculamos. Estrategia ser robot. Hacer simuladores. En caso de llegar a a programar. Para un cliente. Entonces la principal estrategia didáctica es desarrollar proyectos para cumplirle a algún cliente. Puede ser un cliente real o puede ser un cliente que. Se proponga una situación en las guías, nosotros trabajamos en la modalidad. Relacionado con el cielo y ellas tienen también su trabajo, su proyección, a trabajar a base de proyectos. ¿Entonces la didáctica es más hacia la solución de algún proyecto? Donde se. Donde se da una solución en el caso de contenidos digitales que sea multimedial. Pues ya la parte de pensamiento computacional. Entonces ya llegará. A disolver el proyecto termina de cumplir todas las condiciones, si es de un cliente o si es de una situación de una guía.

DEMT7: La didáctica lo promueve al diseñar actividades prácticas y significativas que vinculan la teoría con la práctica. Cuando los estudiantes trabajan en proyectos que tienen un impacto directo en su comunidad o intereses personales, están más motivados y comprometidos. También es importante usar métodos activos como el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo en equipo. Esto no solo mejora su pensamiento lógico, sino que también desarrolla habilidades sociales y de comunicación, fundamentales en un entorno técnico y profesional.

En virtud de lo anterior, es oportuno considerar como el desarrollo del pensamiento computacional, permite el empleo del trabajo en equipo, para esto, se formulan aspectos en los que se codifican situaciones con las que se puede llegar al modelaje de aspectos, esto permiten entender que la robótica se presenta como uno de los medios con los que se responde a la realidad, en función de manifestaciones propias del Ministerio de Educación Nacional, con esto, se referencia el empleo de las nuevas

tecnologías, con esto, se determina un proceso en el que se determina la necesidad de aplicar diferentes herramientas y estrategias que permitan la aplicación de la robótica, como base en el desarrollo de acciones con las que se dinamice el desarrollo de las ciencias naturales.

De la misma manera, se considera la presencia de los pilares del pensamiento computacional, en este caso, se requiere del dominio de la descomposición, dado que por medio del reconocimiento de patrones, se aproxima a la extracción de información, con esto, se determina la adopción de actividades en las que se fundamentan actividades que se desarrollan en el aula de clase, en el que se evidencia la presencia de una serie de actividades con las que se formula el empleo del computados, de acuerdo con el fomento del pensamiento computacional. Por este particular, se requiere de metodologías activas, con las que se valore al estudiante mediante su protagonismo y de esta manera pueda construir su propio aprendizaje, para ello, se requiere del empleo de ejemplos concretos, con esto, no solo se atiende el desarrollo del pensamiento computacional, sino también se referencia el desarrollo del pensamiento lógico.

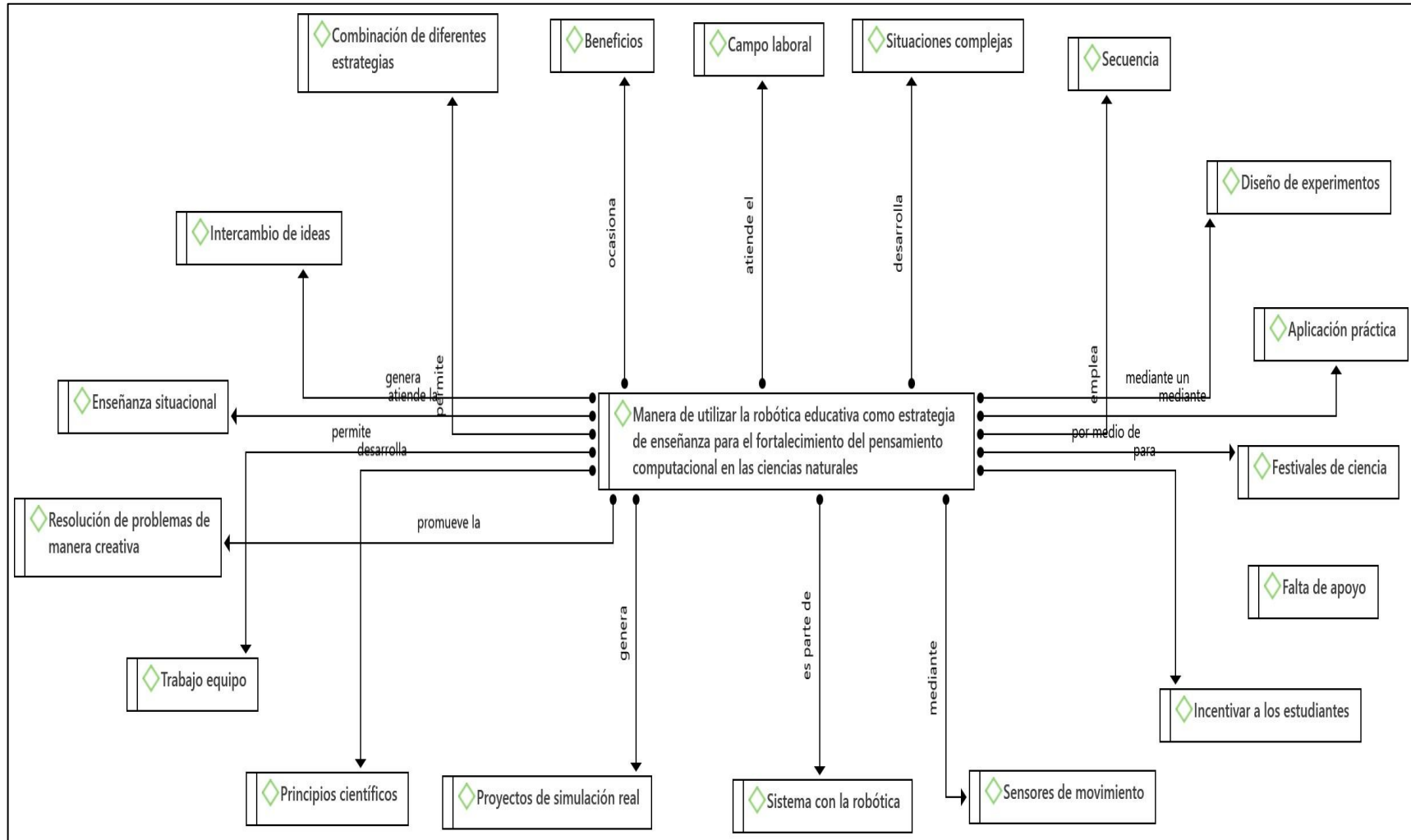
Asimismo, es de fundamental importancia referenciar el desarrollo de un enfoque que centra su atención en la resolución de problemas, dado que se requiere la adopción de la integración de tecnologías, con énfasis en las concreciones que se determinan de acuerdo con el desarrollo de proyectos que se manifiestan desde el punto de vista didáctico para considerar el desarrollo tecnológico. En este orden de ideas, se considera la presencia del pensamiento computacional, como una de las vías con las que se desarrolla un proceso de gamificación con el que se contribuye mediante la concreción de un escenario en el que a gamificación se convierte en uno de los sustentos para el desarrollo de las clases, lo que contribuye además con la generación de aprendizajes realistas en los que se formula un escenario con el que se constituye el abordaje de diferentes disciplinas.

En el plano de la didáctica, es de fundamental importancia la adopción de proyectos de robótica, dado que, por medio de esta, se genera una programación con la que el estudiante, se formula una realidad en la que se demuestra un proceso con el que se toma en cuenta lo digital y lo multimedia. Aunado a esto, se presenta dentro de la realidad el diseño de actividades con las que se promueve una vinculación entre la teoría

y la práctica, en fusión de aspectos con los que el estudiante se muestra comprometido y motivado hacia el desarrollo de las clases, para que de esta manera se genere una atención al pensamiento lógico donde se promueve el desarrollo de las habilidades sociales, con base en la comunicación mediante un entorno que favorezca la adopción de lo técnico y lo profesional, con base en estas evidencias se presenta la siguiente red semántica:

**Figura 11.**

**Manera de utilizar la robótica educativa como estrategia de enseñanza para el fortalecimiento del pensamiento computacional en las ciencias naturales**



De acuerdo con lo señalado, es necesario considerar como la manera de utilizar la robótica educativa como estrategia de enseñanza para el fortalecimiento del pensamiento computacional en las ciencias naturales, refiere un proceso en el que se promueve el intercambio de ideas, mediante una enseñanza situacional, con la que se favorece la combinación de diferentes beneficios en los que se asumen situaciones complejas que requieren de la adopción de experimentos, mediante aplicaciones prácticas, en las que se presenten festivales con las que el estudiante logre enfrentarse a la realidad de manera efectiva, además de esto, se destaca como uno de los medios con los que se incentiva a los estudiantes.

De igual manera, se considera el empleo de los sensores de movimiento, con lo que se responde al desarrollo de proyectos de simulación real, es un proceso en el que se incorporan principios científicos, por medio de la resolución de problemas de una manera creativa, con base en esto, González (2020): “la robótica, es uno de los procesos con los que se logra la resolución de problemas, por medio del trabajo en equipo, con esto se motiva a los estudiantes y se favorece el desarrollo del pensamiento” (p. 34), de acuerdo con este particular, es pertinente reconocer lo favorable que emerge del empleo de la robótica como la base de las acciones con las que se favorece la enseñanza del pensamiento computacional.

Ahora bien, es pertinente adentrarse en la categoría descriptiva ***importancia de la robótica en el fortalecimiento del pensamiento***, es importante considerar como mediante la robótica, se manifiesta a partir de acciones didácticas con las que se favorece las acciones didácticas, en función de esto, González (2022) sostiene que: “la robótica, puede presentarse como uno de los medios con los que se dinamiza el desarrollo de procesos didácticos, porque con esto se motiva a los estudiantes para que consideren la construcción de aprendizajes significativos” (p. 22), la robótica, es uno de los procesos con los que se valora el desarrollo de acciones didácticas que respondan a las demandas actuales, con base en la atención de las demandas de los estudiantes, de acuerdo con este particular, se presentan las siguientes evidencias:

DEMT1: El manejo digital, el manejo de la digitalización, el manejo de dispositivos y el sentido, pues de aplicar el conocimiento ante todo eso, porque esto estamos hablando de una apropiación en el hacer no



DEMT2: La importancia de la robótica en el pensamiento computacional se basa en que cuando 1 está enseñando el pensamiento computacional. Los jóvenes empiecen a pensar todos los las formas de educación como procesos que deben tener una secuencia. Entonces de esta manera, si ellos empiezan a analizar todas las situaciones En este sentido, vamos a obtener. Mejor desarrollo. De su forma de analizar y de pensar los procesos.

DEMT3: el pensamiento computacional ayuda a analizar datos, a identificar patrones, a tomar decisiones es esencial en cualquier campo, no solamente en la parte de la robótica, sino también en algunas áreas como la matemática, la Ciencias Naturales, donde es necesario la toma de decisiones basada en el análisis de gran conjunto de datos.

DEMT4: Pues la importancia de la robótica es crucial porque proporcionan un contexto tangible y dinámico para que los estudiantes apliquen sus conocimientos de programación, resolución de problemas al interactuar con los robots, los estudiantes se ven con sus decisiones, afectan directamente el comportamiento de los mismos, lo cual refuerza la lógica algorítmica y la capacidad para descomponer problemas complejos. Esto no sólo promueve el pensamiento computacional, sino también las habilidades de creatividad.

DEMT5: Bueno, la importancia de la robótica. El pensamiento computacional, pues más que todo, pues es la abstracción. Como muchas ideas vamos a llamar así ideas locas que son para unos. Creación del modelo computacional mediante robots que son capaces de hacer esas tareas en El Mundo real. ¿No cómo funcionan los sistemas grandes, simples y complejos que son relevantes? ¿No? Obviamente la importancia de la robótica es que desarrolla habilidades de la programación, no la simulación. La programación de robots es la depuración y una de las habilidades de pensamiento computacional también es la depuración, la creatividad y la innovación para el pensamiento computacional, ya que se hace muchos proyectos de muchas disciplinas y el prototipado no, pues también se fomenta la resolución de los problemas, dividiéndolo, lo que le llaman descomposición de problemas divinos, problemas complejos en otros más pequeños, ya que nos ayudan a la interacción y la prueba de. De todos estos, ya que sea exitosa, no la optimización que es, pues las mejoras a estos nos permiten el pensamiento computacional, el trabajo en equipo, el aprendizaje y pues llevarlo de la lo de la parte simulatoria de la vida real. Ya, que también nos ayuda de la robótica a fomentar el pensamiento lógico y algorítmico. Si en esa toma de decisiones que son, pues los. O el aprendizaje basado en proyectos.

DEMT6: Es como la presencia de una. Esta situación se desglosa en varias partes el problema más pequeño pueden ser o soluciones más cortas. Y dar obviamente una respuesta a esa situación, para luego pues brindar toda la solución completa. ¿Entonces? Robot genera eso genera que si usted quiere que se mueva hacia adelante y hacia atrás, pues tiene que estudiar bien. ¿Que, como hacen los motores, qué batería va a utilizar? ¿Cómo programar eso? Se van haciendo como particularidades de esa situación. ¿Y lo fortalece? Sí, por qué. Porque no hay en todo, no hay un proceso para decir 1 que que lo va a hacer todo al tiempo, no o que una sola una sola pieza va a dar respuesta a todo, no porque hasta para que una dirección, un cambio de dirección, pues hay que hacerlo, hay que desglosar las posibles situaciones para dar respuesta a eso. Entonces la robótica esencialmente esencialmente fue da respuesta ese pensamiento. Computacional. Ya intervenir con otras áreas, pues también genera más ese pensamiento computacional pero en robótica, pues. Sea el robot que no quiera. Esto debe desglosar sus partes. Para después unirlo y crear una sola, una sola situación. Y luego obviamente a evaluar qué parte está funcionando, igual que no está funcionando. Y si es la que se requiere, si no es la que requiere, pues hay que buscar otra estrategia. De pronto el robot que se genere no tenga equilibrio y se ve por un. Y genera un daño, entonces hay que ir corrigiendo esa misma situación, espero ir desglosando cada situación para poder dar respuesta.

DEMT7: La robótica es crucial porque combina teoría y práctica de una manera única. Al trabajar con robots, los estudiantes no solo aprenden a programar, sino que también desarrollan habilidades de análisis y resolución de problemas. La robótica hace que el aprendizaje sea tangible y divertido, lo que fomenta la motivación y el interés en áreas técnicas. Además, la robótica prepara a los estudiantes para los desafíos del futuro, donde las habilidades de pensamiento computacional serán esenciales en casi todos los campos. Al enseñarles a analizar problemas, diseñar soluciones y trabajar de manera estructurada, la robótica se convierte en una herramienta clave para su desarrollo académico y profesional.

En virtud de lo declarado, se determina que, dentro de la importancia de la robótica en el fortalecimiento del pensamiento, se considera esencial, dado que, por medio de un manejo digital, se considera un proceso en el que se toman en cuenta el manejo de dispositivos con los que se genere una apropiación de la realidad, en función de procesos de apropiación de los elementos digitales. Se representa un proceso, en el que la robótica, se presenta como uno de los medios con los que se promueve el análisis de

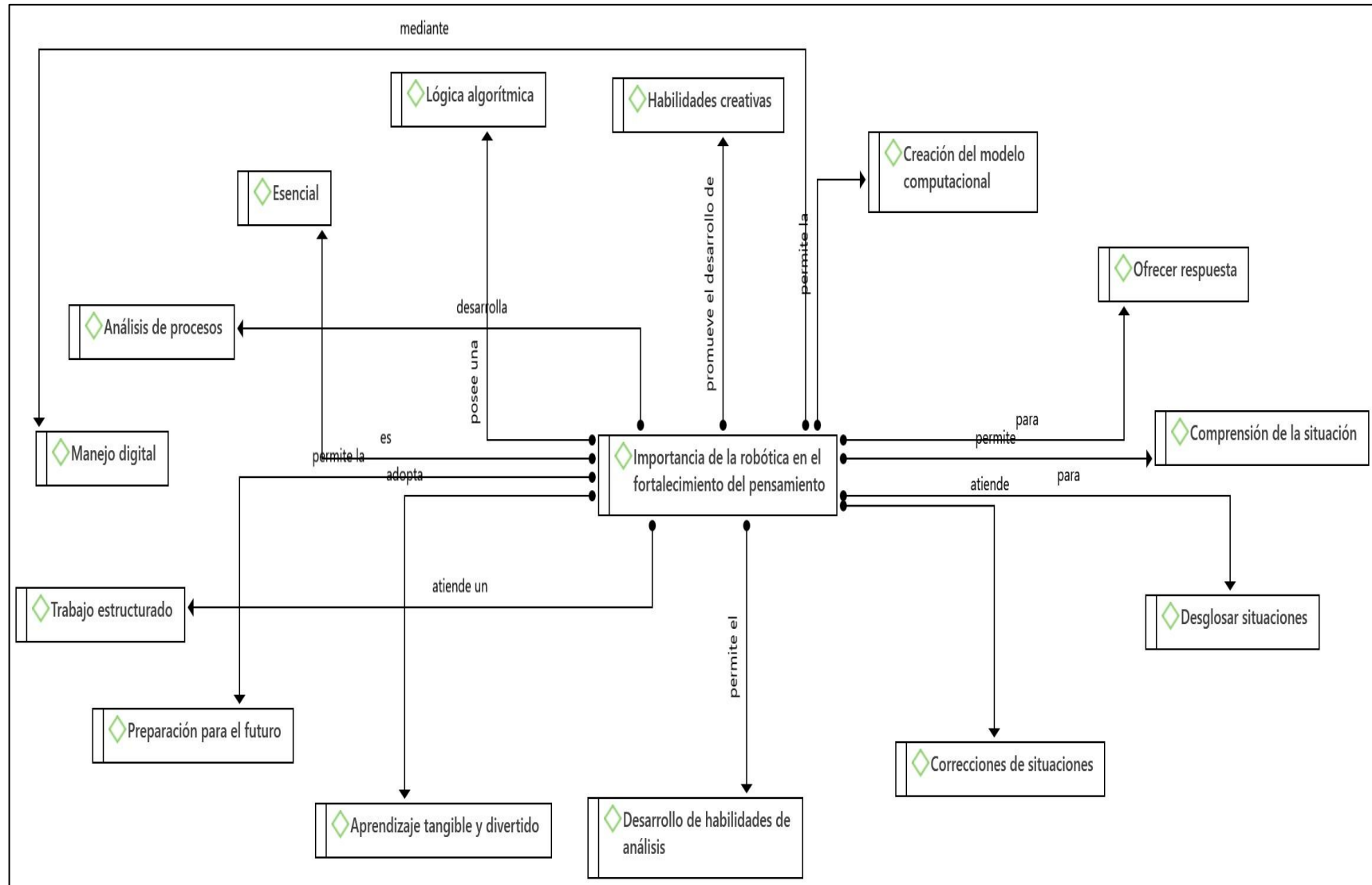
procesos que responden a las demandas del pensamiento computacional, con esto, se promueve un proceso en los que se considere la adopción de secuencias con las que se genere el desarrollo de procesos con los que se fortalezca el pensamiento dentro de las clases.

La importancia que emerge de allí, debe ser esencial, dado que en función de esta se constituye un proceso con el que se formula la identificación de patrones, con lo cual, se formula la toma de decisiones como un elemento transversal, en la que se manifiesta un interés de acuerdo con el desarrollo de conocimientos, como el caso del dominio de la lógica algorítmica, con esto, se determina un interés inherente a la constitución de saberes en función del desarrollo de un pensamiento computacional, con el que se favorece el desarrollo de habilidades creativas, a partir de allí se formula un proceso con el que se orienta un interés de acuerdo con la creación de modelos computacionales que permitan atender el abordaje de procesos reales con los cuales se enfrenta el estudiante en su vida cotidiana.

La importancia de la robótica, se considera como uno de los procesos con los que se ofrecen respuestas, de acuerdo con la comprensión de situaciones con las que se favorece la atención a evidencias en las que se formulen aspectos con los que se atienda un particular de acuerdo con elementos específicos que se desglosan y de esta manera se puedan brindar correcciones con las cuales se dominen los conocimientos necesarios para que se emplee la misma en los procesos de formación. De igual manera, es preciso reconocer que es la robótica uno de los medios con los que se promueve el desarrollo de habilidades para el análisis de situaciones, por medio de aprendizajes que sirvan de base en el futuro del estudiante y así lograr un trabajo estructurado que responda a las demandas de la realidad, por este particular, se requiere de una sistematización contenida en la siguiente red semántica:

**Figura 12.**

**Importancia de la Robótica en el Fortalecimiento del Pensamiento**

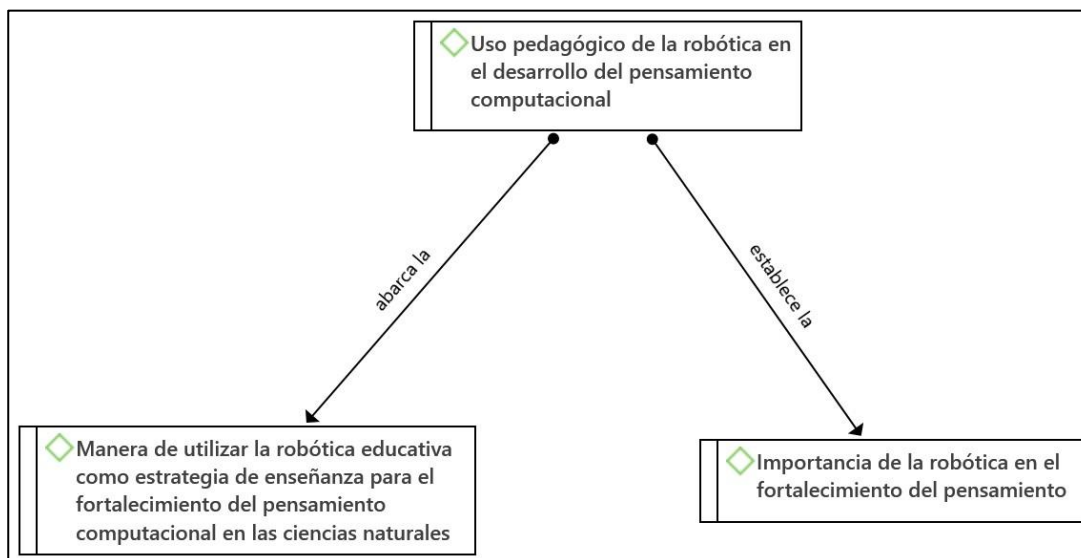


A partir de este particular, se configura un proceso en el que se fundamenta la importancia de la robótica en el fortalecimiento del pensamiento, a partir del manejo digital de elementos con los que se promueve el análisis de procesos que son esenciales para el manejo de una lógica algorítmica, con la que se formule el desarrollo de habilidades creativas, por medio de creaciones de modelos computacionales, es de esta manera como se destaca el ofrecimiento de respuesta, con las que se formulan respuestas en el manejo de diversas situaciones con las que se da paso al desarrollo de habilidades de análisis, con la que se da paso al aprendizaje tangible que se construye por medio de parámetros divertidos con los que se formule una preparación para el futuro del estudiante, por medio de un trabajo estructurado.

Lo anterior, se fundamenta en lo señalado por González (2022), quien refiere que: “la robótica, se presenta como uno de los medios con los que se favorece el desarrollo del pensamiento, mediante el logro de saberes que pueden ser aplicados a la realidad” (p. 27), de acuerdo con lo señalado, se corresponde con un desarrollo de procesos en los que se fomente el interés por el desarrollo de modelos computacionales, con lo que se favorece el desarrollo del pensamiento lógico de acuerdo con evidencias que son necesarias para las manifestaciones de la realidad, estos hallazgos, se concretaron en la siguiente red semántica:

**Figura 13.**

**Categoría Central. Uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional**



## Contrastación de Hallazgos

Este es uno de los procesos con los que se evidencia un interés de acuerdo con el establecimiento de la correspondencia entre los testimonios y los fundamentos teóricos, a partir de allí, Rus (2021) expresa: “la contrastación, es una de las técnicas con las que se favorece la cientificidad en los estudios investigativos de corte cualitativo, a partir de allí, se le da la calidad con la que se enriquece la sociedad del conocimiento” (p. 23), con atención en lo señalado, se reconoce el valor de la contrastación, como una de las técnicas con las que se fomenta la calidad de esta investigación, por este motivo, se presenta la siguiente sistematización:

**Tabla 6.**

### Contrastación de los hallazgos

<b>Categoría Central</b>	<b>Principales Hallazgos</b>	<b>Teoría</b>	<b>Entrevista</b>
Estrategias de enseñanza para el desarrollo del pensamiento computacional	Enseñanza del pensamiento computacional	√	√
	Estrategias de enseñanza empleadas para promover el desarrollo del pensamiento computacional	√	√
	El desempeño docente en la enseñanza del pensamiento computacional	√	√
Concepciones de los Docentes sobre el Empleo de la Robótica	Concepción de la robótica educativa	√	√
	Relación de la robótica con el desarrollo del pensamiento computacional en el área de ciencias naturales	√	√
	Empleo de la robótica en la educación media técnica	√	√
	Fortalecimiento del pensamiento computacional en la educación media técnica	√	√
	Fortalecimiento del pensamiento computacional por medio de la didáctica	√	√
Uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del	Manera de utilizar la robótica educativa como estrategia de enseñanza para el fortalecimiento del pensamiento computacional en las ciencias naturales	√	√

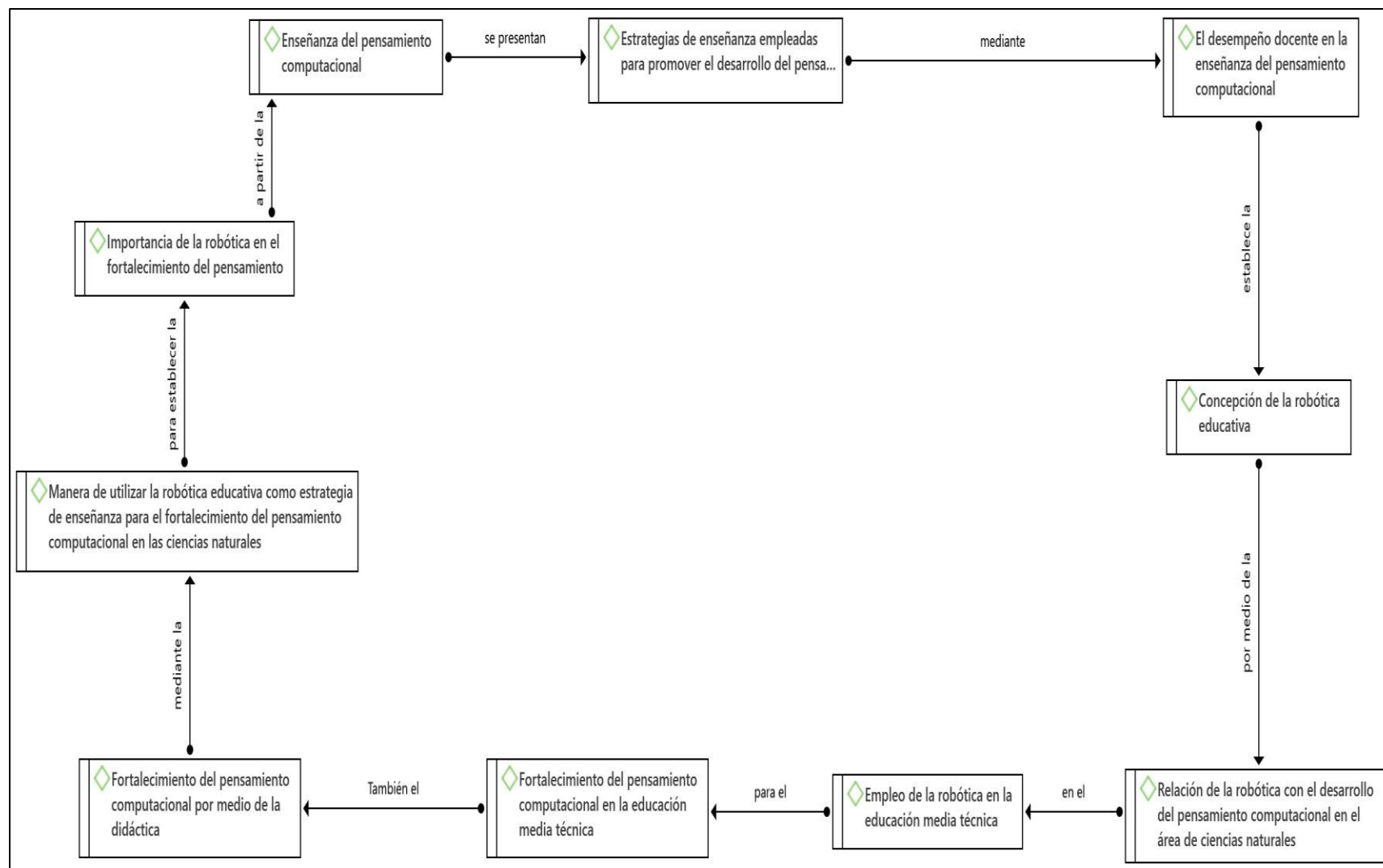
pensamiento computacional	Importancia de fortalecimiento computacional	de la robótica en el del pensamiento	√	√
------------------------------	--	---	---	---

De acuerdo con lo señalado, se evidencia un proceso en el que se promueve la correspondencia de acuerdo con los elementos teóricos, además de lo encontrado en la entrevista, por este motivo, se evidencia la presencia de las estrategias de enseñanza para el desarrollo del pensamiento computacional, en el que se concibe esa congruencia entre los diversos hallazgos presentes en la realidad. Además de esto, se formulan las concepciones de los docentes sobre el empleo de la robótica, dado que se presenta una adecuada correspondencia entre los elementos propios de la teoría y la entrevista, situación similar se referencia en la categoría central uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional, dado que se corresponde la información.

Con lo contemplado, se considera un proceso en el que se aprecia el desarrollo de una investigación sistemática, porque corresponden los elementos surgidos de la interpretación con lo considerado en el marco referencial, con base en esto, se evidencia lo señalado por Rus (2021): “en la medida en que haya correspondencia entre los hallazgos, tanto teóricos, como vivenciales, en esta misma medida el estudio será de alta calidad científica” (p. 78), tal como se logra establecer, es necesario reconocer la robustez de la información presentada tanto a nivel de los informantes, como a nivel teórico referencial. De acuerdo con estas manifestaciones, es oportuno referir la sistematización de los principales hallazgos mediante la siguiente red semántica:

**Figura 14.**

# **Condensación de los Hallazgos**





## **CAPÍTULO V**

### **APOORTE TEÓRICO**

#### **Didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica**

##### **Presentación**

Generar una didáctica que permita el fortalecimiento del pensamiento computacional, implica la adopción de un enseñanza con la que se logre su tratamiento en las diferentes disciplinas, es decir, se asuma un tratamiento con el que los docentes y estudiantes se comprometan en el desarrollo de una lógica con la que se manifieste el uso del método científico, orientado por la sistematización de actividades pedagógicas con las que se fomente una enseñanza práctica, en la que se tome en cuenta la resolución de problemas, esto con la finalidad de fomentar las habilidades y a partir de allí, considerar una evaluación de los progresos con los que se presta atención, tanto a los contextos, como a las situaciones que caracterizan el desarrollo del sujeto, a partir de evidencias en las que se responde a las necesidades de los estudiantes, por medio de trabajos prácticos que permitan el entendimiento de patrones y así el docente logre el uso de metodologías que respondan a este particular.

De allí, la necesidad de conformar aportes teóricos o didácticos... que permitan la enseñanza del pensamiento computacional, es importante partir de que se requiere en la actualidad del desarrollo de las habilidades del siglo XXI, además de corresponder con un proceso de enseñanza en el que se formule el desarrollo de una conciencia informática, donde incluso con la aplicación de actividades desconectadas, se formule el desarrollo del pensamiento, mediante una programación visual que se oriente de acuerdo con un aprendizaje basado en proyectos, mediante el logro de un dominio de un lenguaje de programación con el que se fomente el desarrollo del pensamiento computacional, para el desarrollo de acciones con las que se formule un escenario en el que se favorezca el conocimiento.

Por tanto, se requiere que dentro de las estrategias, se asuma la adopción de prototipos, donde se deje ver el trabajo constructivo de parte de los estudiantes, para que así se cumplan requerimientos que promuevan el desarrollo de proyectos, por medio del cumplimiento de retos de representación, donde se determine el interés por atender retos de representación, con estudiantes motivados que oriente el desarrollo de habilidades, en las que se dinamice el aprendizaje, para lo cual, se demanda del empleo del juego, atendiendo al mismo desde la parte digital, razón por la cual, se requiere del dominio de un lenguaje de programación con énfasis en el desarrollo integral de los sujetos.

Para generar una didáctica en la que se promueva el desempeño de los docentes, se debe definir al profesor, como un sujeto que orienta el proceso de enseñanza, buscando promover un aprendizaje activo, en el que se formulan enseñanzas que determinen el uso de las mismas por medio de áreas afines, es de esta manera como se formula un interés por conectar la teoría con la práctica, por medio de la comprensión de fundamentos, con un enfoque inclusivo, y donde el desarrollo e los procesos de actualización sean asumidos por los profesionales de la enseñanza, como parte de su propio desarrollo, todo esto apuntando al desarrollo de las habilidades del pensamiento computacional, con énfasis en la valoración de situaciones problemas, con la que se tome en cuenta el desarrollo de habilidades claves que le permitan desarrollar una clase mediante los criterios de entusiasmo y confianza.

Ahora bien, es esencial reconocer como la concepción de la robótica educativa, incide de manera directa en el desarrollo del pensamiento computacional, puesto que mediante la codificación y decodificación, refieren un interés con el que se fomente la adopción de proyectos de robótica, entendiendo la actual era tecnológica, es importante referir la importancia de la robótica, porque es una herramienta poderosa con la que se favorece un aprendizaje práctico, orientado en la vida cotidiana del estudiante, por medio de la adopción de capacidades con las que se promueve la transformación de habilidades técnicas, lo que permite la concreción de un enfoque integral, de allí, el empleo de estrategias como la modelación, la automatización, con lo que se logre la creación de modelos interactivos, mediante simulaciones en las que se determine el

empleo de una tecnología de programación, donde se desarrolle el pensamiento tecnológico, con énfasis en la observación directa.

Es de esta manera como se establece esa relación de la robótica con el desarrollo del pensamiento computacional en el área de ciencias naturales, refiere la modelación acorde a la educación, donde el estudiante esté en la capacidad de diseñar dispositivos, mediante la comprensión de los componentes de la robótica, con esto, el estudiante favorece su pensamiento, puesto que promueve la selección de soluciones a problemas, demostrados en aprendizajes prácticos, por ejemplo, el uso de réplicas de modelos, en los que se integra tanto la complejidad, como la interdisciplinariedad, atendiendo problemas reales que le permitan valorar sus propias habilidades.

En este orden de ideas, se debe considerar un empleo de la robótica en el que se genere una motivación al estudiante, esto, porque se parte de un proceso creativo, en el que prima la automatización para llevar a cabo proyectos innovadores con los que se le llame la atención a los estudiantes, para tal fin, se requiere de la enseñanza de los sistemas de programación, mediante la realización de tareas específicas, con estas se contribuye a evitar obstáculos y de esta manera se responde a las demandas de la actual revolución industrial, con esto, se determina el fortalecimiento de capacidades, por medio de la implementación de la robótica, con la que se promueva aspectos como la programación de sensores, como un medio que permite el desarrollo de procesos transversales, mediante el desarrollo de competencias de los estudiantes.

La didáctica centrada en la robótica, se asume mediante un carácter multidisciplinar, es decir, tomar en cuenta la misma a partir de los grados que constituyen la educación primaria, por lo que el desarrollo del pensamiento computacional, no es exclusivo de la educación media técnica, sino que se debería conformar por medio de proyectos interdisciplinarios en el que se tomen en cuenta los roles del grupo, mediante esta didáctica, se promueve el fortalecimiento del currículo y de la misma actuación docente, con base en el desarrollo de proyectos de naturaleza innovadora, orientada a la incorporación de tecnologías por medio de culturas de experimentación, para que así se genere un impacto adecuado en la formación técnica.

Es así como la didáctica centrada en la robótica, orientará el fortalecimiento del pensamiento computacional, por medio de acciones como el caso del trabajo en equipo,

donde se determine el empleo de actividades desconectadas, con atención en metodologías activas, las cuales promuevan el desarrollo del pensamiento lógico, por medio de un enfoque basado en la resolución de problemas, por lo que se toma en cuenta un proceso en el que debe asumirse el constructivismo. Una de las estrategias puede ser la gamificación, puesto que con la misma se determina un aprendizaje realista mediante el desarrollo de proyectos, en el que se adopten contenidos digitales por medio de métodos activos, para desarrollar habilidades sociales de una manera adecuada.

A partir de allí, se concibe que la manera para utilizar la robótica como estrategia para fortalecer el pensamiento computacional, debe partir de una enseñanza situacional, en la que se promueva el intercambios de ideas, es allí donde el docente debe combinar diferentes estrategias que permitan el abordaje de situaciones complejas, por medio de secuencias que deben ser diseñadas a partir del empleo de la robótica, en las mismas se deben incorporar experimentos, por medio de aplicaciones prácticas, una de las actividades que favorece este particular son los festivales de ciencia, porque con esto los estudiantes se incentivan y conocen los principios del trabajo en equipo para la resolución de problemas de manera creativa.

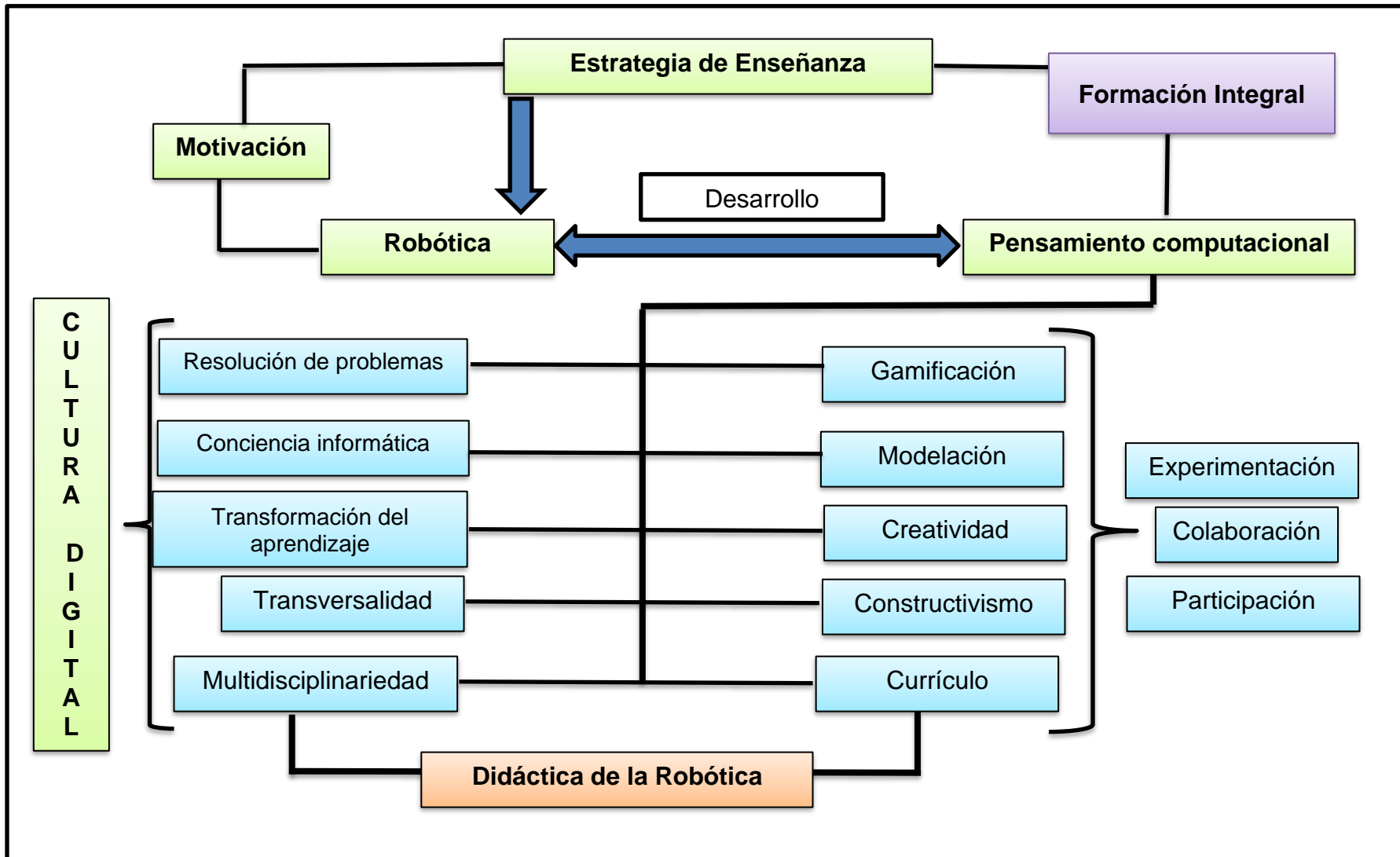
En consecuencia, la robótica, como elemento didáctico, se muestra como uno de los sustentos por medio del manejo digital de elementos, en los que se promueve un análisis de procesos, como el caso de la adopción de una lógica algorítmica, esto con base en el desarrollo de habilidades creativas, con las que se logre la creación de modelos computacionales, con la finalidad de ofrecer respuesta a la comprensión de situaciones, para que así el aprendizaje se muestre como uno de los procesos divertidos y estructurados de acuerdo con las manifestaciones específicas de la realidad formativa de cada uno de los estudiantes, de manera que la didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica.

## **Sistematización de la didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza**

Constituir una didáctica, implica referir la necesidad de ofrecer la misma a partir de eventos que son de fundamental importancia en la realidad escolar, de allí que esta didáctica, se asumirá a partir de la vinculación entre la teoría y la práctica, entendiendo el pensamiento computacional, como uno de los elementos ineludibles en los estudiantes, por tanto, se refiere un interés de acuerdo con el empleo de la robótica como una de las bases con las que se promueve ese fomento del aprendizaje, a partir de aspectos con los que se formule una formación integral de los estudiantes para que de esta manera se genere un interés de acuerdo con las manifestaciones prácticas del pensamiento computacional, en este orden de ideas, se proponen aspectos con los que se sustenta la dinamización de la robótica, de allí, la siguiente sistematización, la cual, surge directamente de los hallazgos, como una de las formas con las que se representa la forma de construir ciencia dentro de la investigación:

Figura 15.

Didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza



Enseñar en la educación media técnica, implica un compromiso de parte de los docentes, puesto que es uno de los eventos esenciales para el desarrollo de los conocimientos de los estudiantes, es de esta manera, como se requiere de la dinamización de aspectos con los que se motive al estudiante, a partir de allí, se fomenta el interés por concebir la enseñanza de la robótica, como uno de los medios con los que se promueve el desarrollo del pensamiento computacional, en las diferentes áreas de formación, con base en esto, se considera un proceso con el que se valora el desarrollo de acciones inherentes al dominio de saberes que se enmarquen en las actuales demandas de los procesos de formación que se configuran con base en el dominio de la tecnología y su adopción en los contenidos.

En la didáctica, se asume en consideración el desarrollo de la capacidad que debe tener todo estudiante, con la finalidad de promover el proceso de resolución de problemas, para ello, es necesario tomar en cuenta la gamificación como una de las estrategias con las que se despierta el interés de los estudiantes, es de esta manera como se orienta un proceso en el que se busca despertar la conciencia informática, mediante la modelación, esta le permite a los estudiantes desarrollar modelos con los que se favorece el desarrollo del pensamiento lógico, con énfasis en la transformación del aprendizaje, donde el sujeto ponga de manifiesto el desarrollo de la creatividad, para ello, se debe tomar en cuenta que es la robótica, uno de los medios transversales, con énfasis en el constructivismo, a partir de allí, se genera la multidisciplinariedad del currículo, enfocado hacia la didáctica de la robótica.

La didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional, apoyada en robótica educativa, es uno de los medios con los que se promueve la motivación de los estudiantes, por medio de esa vinculación entre el pensamiento computacional y la robótica, la cual, se ubica en el sentido de la programación y la electrónica, como se manifiesta en la teoría del aprendizaje experimental de Kolb (1994), en el que se expresa la necesidad de que el estudiante a partir de la comprobación de los saberes en la realidad, aplique procesos en los que se evidencie su identidad, es así, como se apropiaría de una cultura digital en la que se manifiesta ese dominio de la robótica por parte del estudiante, entendiendo que es la misma, la forma de demostrar el desarrollo del pensamiento computacional.

En este sentido, se presenta entonces a la robótica como uno de los elementos con los que se promueve la motivación del estudiante, conduciéndolo por una formación integral, esto se logrará con una didáctica de la robótica en la que se concrete una cultura digital, donde el estudiante maneje una conciencia informática en la que se demuestren las capacidades para la resolución de problemas que permita así demostrar la transformación del aprendizaje, por medio de la adopción de la transversalidad, donde se comprenda que la formación en media técnica es de naturaleza multidisciplinaria y que es la didáctica un medio formativo en el que se sustentan las manifestaciones propias de la realidad de acuerdo con su impacto en las diferentes áreas de formación.

De allí que la didáctica de la robótica para el desarrollo del pensamiento computacional, demanda de la gamificación como una de las estrategias que da paso a la modelación, donde el estudiante debe demostrar su creatividad, todo esto, respaldo en la teoría del constructivismo que permite el aprendizaje de diferentes elementos presentes en el currículo, con este particular, se promueve la aplicación de la experimentación, puesto que mediante los mismos se promueve la colaboración y participación del estudiante con base en un proceso colaborativo, donde se aprovechen las potencialidades de todos por igual, enmarcados en la formulación de una realidad que responda a las demandas tecnológicas actuales.



## **CAPÍTULO VI**

### **REFLEXIONES CONCLUSIVAS**

#### **Consideraciones Finales**

Este es uno de los apartados con los que se busca la concreción de la investigación, en razón de esto, es preciso tomar en cuenta, los objetivos de la investigación, de acuerdo con esto, respecto al primer objetivo específico: caracterizar las estrategias de enseñanza empleadas por los docentes en la educación media técnica para el desarrollo del pensamiento computacional, se evidencia como la enseñanza de este pensamiento, puede asumirse desde cualquier disciplina, en este caso, se toma como referencia la existencia de la digitalización, así como el desarrollo de una enseñanza práctica en la que se determina la resolución de problemas, por medio del fomento de las habilidades de los estudiantes, por lo que los docentes desarrollan trabajo práctico en el que se usan metodologías con las que se despierta el interés de los estudiantes.

De allí que las estrategias que se emplean en el desarrollo del pensamiento computacional, se enmarcan en promover el desarrollo de una conciencia informática con la que se nutra la realidad, por medio de un aprendizaje basado en proyectos, con énfasis en el dominio de un lenguaje de programación, en el que se cumplan requerimientos que son necesarios para promover el desarrollo de proyectos, mediante retos de representación, los cuales destacan la necesidad de estudiantes motivados por medio de un aprendizaje que se basa en el juego y que con esto se atienden las manifestaciones propias de la realidad.

Además de lo anterior, se destaca que el docente, es un orientador que promueve el desarrollo de un aprendizaje activo en el que se formulan constantemente nuevas formas de enseñar, puesto que mediante estos aspectos, se genera una conexión entre la teoría y la práctica en la que el estudiante comprende fundamentos, mediante un enfoque inclusivo, en la que se demanda de una actualización constante de los docentes, para que estos logren el desarrollo del pensamiento computacional, orientado hacia el

desarrollo de actividades con las que se valore al docente, enfocado siempre hacia el desarrollo de habilidades claves, en las que el entusiasmo y confianza, no solo en el estudiante, sino en el docente.

En cuanto al segundo objetivo específico sobre interpretar las concepciones de los docentes en relación con el empleo de la robótica en la educación media técnica, se determina un proceso que parte de la codificación y decodificación, por medio de la adopción de proyectos de robótica, en la que se debe comprender la importancia de la era tecnológica, en función de entender que la robótica, es un aprendizaje práctico, por medio de las oportunidades que se presentan en la vida cotidiana del estudiante, por lo que se promueve la transformación de los conocimientos, se comprende que es un proceso de automatización, así como el reconocimiento de una nueva metodología que se orienta en función de una nueva metodología con la que se crean nuevos modelos de enseñanza de naturaleza interactiva, empleando simulaciones, así como tecnologías de programación mediante el desarrollo del pensamiento tecnológico, con énfasis en la observación y en la experiencia.

Por lo señalado, se evidenció en la realidad que la robótica, es uno de los medios con los que se promueve el desarrollo del pensamiento computacional, sobre todo en el área de ciencias naturales, donde se emplea la modelación en función de la formación educativa, por tanto, se requiere del empleo de dispositivos, con los que se busca promover la solución de problemas, de acuerdo con la interacción constante, en función de la complejidad y la interdisciplinariedad, lo que le permite al estudiante generar atención a los problemas reales por medio de la aplicación de la robótica.

En este orden de ideas, se determina el empleo de la robótica de acuerdo con considerar la motivación de los estudiantes, por medio de un proceso creativo, en el que prevalece la automatización en el desarrollo de proyectos innovadores, con lo que se genera una enseñanza de los sistemas de programación, para ello, se requiere de una enseñanza de los sistemas de programación, por medio de la ejecución de tareas específicas, se busca el fortalecimiento de capacidades con la integración de contenidos digitales, en los que se destaca la atención al desarrollo de competencias.

El fortalecimiento del pensamiento computacional en la media técnica, se considera desde una perspectiva disciplinar con base en la concreción de la existencia

de aspectos con los que se formula el desarrollo del pensamiento computacional, mediante un enfoque práctico que permite la realización de proyectos interdisciplinarios, por medio de roles de grupo que cada uno de los sujetos posee, con esto se busca promover el fortalecimiento del pensamiento computacional, desde el currículo, por medio de un trabajo docente en el que se aplican las herramientas necesarias en función de una implementación de aspectos integradores en las que se incorporan las tecnologías mediante la concreción de la cultura de experimentación.

En este sentido, se evidencia un fortalecimiento del pensamiento computacional por medio de la didáctica, donde se reconoce la aplicación de la robótica por medio de pilares del pensamiento computacional, orientado hacia el desarrollo de metodologías activas con las que se formula una atención en el pensamiento lógico, mediante una integración de acciones con las que se formula el constructivismo, mediante un aprendizaje realista, con énfasis en el desarrollo de proyectos, en el que se adopten contenidos digitales que permitan el diseño de actividades, mediante la adopción de métodos activos para el desarrollo de habilidades sociales.

Por ello, en el caso del tercer objetivo específico: comprender la incidencia del uso pedagógico de la robótica en el desarrollo del pensamiento computacional en el proceso de enseñanza de educación media técnica, se refiere la manera de utilizar la robótica educativa como estrategia de enseñanza para el fortalecimiento del pensamiento computacional en las ciencias naturales, mediante una enseñanza situacional, con énfasis en una combinación de estrategias, una de estas que se aplica de una forma reiterativa es el diseño de experimentos y las secuencias, es uno de los procesos de aplicación práctica en la que se determina la necesidad de incentivar a los estudiantes, mediante la ejecución de proyectos de simulación real, orientado hacia la resolución de problemas de una manera creativa.

En consecuencia, se determina la importancia de la robótica en el que se fortalece el pensamiento, con base en esto, se promueve el manejo digital de los procesos de formación, es así como las manifestaciones propias de la realidad, se enfocan hacia el desarrollo de habilidades creativas, mediante la creación de modelos computacionales, con los que se ofrece una respuesta al desarrollo de habilidades de análisis, lo cual da paso a un aprendizaje tangible y divertido que promueve la preparación de los sujetos

para el futuro, mediante la concreción de un trabajo estructurado. Por lo señalado se dio paso a la derivación de elementos emergentes para la constitución de una didáctica para el fortalecimiento del pensamiento computacional apoyada en robótica educativa como estrategia de enseñanza en la educación media técnica.

### **Apertura de Nuevos Intereses Investigativos**

Las evidencias de una tesis doctoral, responde a que el conocimiento siempre está en construcción y transformación, de allí que se dejan algunos nuevos intereses investigativos que pueden ser asumidos por la sociedad del conocimiento, como son los siguientes:

- Promover el desarrollo de investigaciones encaminadas mediante la línea de la enseñanza del pensamiento computacional, las cuales aborden estrategias para tal fin, así como también traten temas relacionadas con el desempeño docente frente al desarrollo de clases que tengan que ver directamente con la enseñanza del pensamiento computacional, con la finalidad de referir un interés relacionado con una perspectiva científica de la misma.
- Considerar la apertura de líneas y núcleos de investigación que partan del abordaje de la robótica educativa, como medio que promueve el desarrollo del pensamiento computacional en el área de ciencias naturales, específicamente en la educación media técnica, por lo que es preciso motivar a la sociedad del conocimiento en comprender mediante indagaciones el fortalecimiento del pensamiento computacional por medio de la didáctica de la robótica.
- Considerar el diseño de investigaciones en las que se establezca la manera de utilizar la robótica educativa como estrategia de enseñanza para el fortalecimiento del pensamiento computacional en las ciencias naturales, porque con esto, se logrará demostrar la importancia de la robótica como uno de los medios con los que se promueve el desarrollo del pensamiento desde una perspectiva integral.

## REFERENCIAS

- Caballero, Y. (2020). Desarrollo del pensamiento computacional en Educación Infantil mediante escenarios de aprendizaje con retos de programación y robótica educativa. <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/1980>
- Campbell, V., García, M., y López, V. (2022). *Análisis Crítico del Pensamiento Computacional Integrado a los Currículos*. Revista de la Alta Tecnología y Sociedad 21 Vol. 14, No. 1, 2022 ISSN 1940-2171
- Cedeño, E. (2023). Implementación de la robótica educativa en el currículo escolar: Experiencias y perspectivas. Revista Ingenio Global, 2(2), 16–27. <https://doi.org/10.62943/rig.v2n2.2023.63>
- Constitución Política de Colombia (1991)
- Díaz, A. (2002). Didáctica y Curriculum. Editorial Piado. Ibérica. *Education and Urban Society*, 9(1), 13-24. <https://doi.org/10.4018/ijseus.2018010102>
- Gadamer, H. G. (2006). True and Method (trad. y rev. Joel Weisheimeier y Donald G. Marshall). Londres, NY: Continuum.
- García, A y Caballero, Y. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar*, nº 59, v. XXVII, 2019 | *Revista Científica de Educomunicación*
- Gómez, J (2022). Desarrollo del Pensamiento Computacional en los Docentes de Básica Primaria mediada por la Plataforma Google Classroom. Universidad de Santander.
- González, C. (2020). Pensamiento computacional y robótica en educación infantil: una propuesta metodológica inclusiva. <https://hdl.handle.net/11162/212836>
- González, J. (2022). Pensamiento Computacional y Robótica Educativa en Formación Docente del Uruguay. <http://repositorio.cfe.edu.uy/123456789/2283>
- Hernández, C. (2023). Gestión tecnológica del conocimiento en la formación del docente: una visión desde el modelo educativo híbrido. Tesis Doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. <https://doi.org/10.24050/reia.v16i32.1266>

Karampinis, T. (2018). Robotics-based learning interventions and experiences from our implementations in the RobESL framework. *International Journal of Smart*  
Kolb, D.A. (1984): *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, New Jersey.

Ley General de la Educación 115 (1994)

Martí, A; Cortés, J; Noguera, J, (2013) Company ID. *Conectivismo: Propuesta de las NTIC para la docencia*. Academia. Disponible en: [http://www.academia.edu/3182163/Conectivismo Propuesta de las NTIC para la docencia](http://www.academia.edu/3182163/Conectivismo_Propuesta_de_las_NTIC_para_la_docencia) [ Links ]

Martin, A (2023).metodología de la enseñanza de la asignatura tecnología e informática en torno al desarrollo del pensamiento computacional en educación media. Tesis Doctoral UPEL.

Martínez, M. (2006). *La Nueva Ciencia: su desafío, lógica y método*. México: Trillas

Martínez, R. (2024) La integración de la robótica social y la música como elemento transversal en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el contexto de la Inteligencia Artificial. Documento en Línea. Disponible en: <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/146452>

Mono, A. (2023). Pensamiento computacional para una sociedad 5.0. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 25, 111-140. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.1440>

Noa, R. (2013). Nuevo Paradigma en la Tecnología: Computación en la Nube. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas <http://publicaciones.uci.cu/index.php/SC> | [seriecientifica@uci.cu](mailto:seriecientifica@uci.cu) No. 5, Vol. 6, Año: 2013 ISSN: 2306-2495 | RNPS: 2343

Piaget, J. (1985) *Tratado de lógica y conocimiento científico: Naturaleza y métodos de la epistemología*. Vol. 1. Tr. M. Prelooker. México. Paidós.

Piñero, M; Rivera, M; y Esteban, E. (2019). *Proceder del Investigador Cualitativo. Precisiones para el Proceso de Investigación*. Caracas. FEDUPEL

Rus, C. (2021). La investigación cualitativa en educación. Horizonte de la Ciencia

- Salazar, J. A. (2023). Pensamiento computacional y dispositivos tecnológicos en la educación rural ¿estudiantes conectados o desconectados en ruralidad? municipio de pasto, departamento de Nariño, república de Colombia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 1258-1272. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i2.5394](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5394)
- Tovar, D. (2019). Educación STEM en la Sudamérica hispanohablante. *Latin- American Journal of Physics Education*, 13(3), 1-7
- Trejos, O. (2019). EPS: metodología para resolución de enunciados en ciencias básicas apoyándose en pensamiento computacional. *Revista EIA*, 16(32), 85-96.
- Verdún, N. (2024). PROETIC. Un programa sobre la construcción de tramas pedagógico didácticas con TIC desde la educación secundaria y técnica rionegrina: la reflexividad docente en la relación investigación-extensión en contextos de plena implementación de políticas públicas. Documento en Línea. Disponible en: <http://rid.unrn.edu.ar:8080/handle/20.500.12049/11866>
- Zapata, M. (2015) *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo"*. Educ Know Soc [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=535554757006> [ Links ]

## **ANEXOS**



## **Anexo A.**

### **Transcripción de Entrevistas**

\*\*

#### 1. ¿Cómo enseña el pensamiento computacional?

DEMT1: Bueno. La cuestión es si el pensamiento computacional se puede abordar desde cualquier disciplina del saber , no entonces, por ejemplo, en el caso de lo que es el proceso del aprendizaje del inglés, se lleva a cabo a través de un abordaje de pensamiento computacional, porque aparte de usar digámoslo así, las nuevas tecnologías para lograr resultados a través de la digitalización también existen el abordaje del problema y la resolución del mismo . Que de alguna u otra forma se plantea en el pensamiento computacional.

DEMT2: Bueno, los jóvenes, el pensamiento computacional. Lo basó en que ellos entiendan que es la lógica que. ¿Cómo se articulan los procesos, cómo se puede combinar? Los procesos en sí. Actividades técnicas o tecnológicas .

DEMT3: Bueno, desde el área de Ciencias del pensamiento computacional es un área fin. A todo lo que tiene que ver con el pensamiento computacional. Sabemos que en el área de Ciencias Naturales se maneja el método científico , donde hay que hacer una serie de pasos y eso hace parte de los pilares del pensamiento computacional, el manejar datos, el seguir algoritmos sí, entonces esa esa parte es lo que hace que . Que las Ciencias Naturales sea una a las áreas.

DEMT4: Bueno, el pensamiento computacional lo enseñó de manera práctica, enfocándome en descomponer problemas complejos en partes más pequeñas y manejables . Promuevo la resolución de problemas a través de algoritmos, la identificación de los patrones y uso de secuencias lógicas . En mis clases, los estudiantes trabajan con herramientas de programación y entorno de desarrollo que permiten entender cómo funciona el proceso. De toma de decisiones y la resolución de problemas en.

DEMT5: Para enseñar pensamiento computacional lo primero que hago es a partir desde la definición, no de qué es pensamiento computacional y sus cuatro habilidades descomposición . El utilizar actividades que involucren esas cuatro actividades. También

uso herramientas visuales y pues enseñar esto a través de resolución de problemas, también trato de . ¿Cuándo enseñó pensamiento computacional, pues fomentar la colaboración y hacer seguimiento a los procesos, ya que pues algunos estudiantes permiten pues reflexionar todos estos pasos no y aplicar también el pensamiento computacional hacia otros ámbitos, no? No solo de la parte sten, sino también la arte, la música. Sí, para fomentar todas estas habilidades, pues socioemocionales, no, ya que el pensamiento computacional no es simplemente las áreas stem . Fomentar la curiosidad y buscar siempre recursos para evaluar los progresos. Siempre buscando. Que se cumpla la meta que es crear soluciones.

DEMT6: Realmente yo empiezo a desarrollar ese pensamiento a través de unas situaciones. Que involucren herramientas de diseño digital . ¿Porque? La competencia que nosotros manejamos o la que yo manejo particularmente, tenemos que utilizar algunos contextos . De integrado. Medios de comunicación. Para un producto final encontramos una situación de una necesidad más que como un servicio de un usuario al llegar a un producto. Para nosotros un producto puede ser una fotografía. Portafolio. Un logo o una imagen. Entonces el el las empezamos, es el trabajo, es con a través de un problema o una situación de un cliente, presentarle por medio de una. En un software . ¿Alguna?

DEMT7: Enseño el pensamiento computacional fomentando un aprendizaje práctico y aplicado. Trabajo con actividades donde los estudiantes identifican problemas y los descomponen en partes más pequeñas . A partir de ahí, diseñan soluciones utilizando herramientas como Scratch, Python o microcontroladores como Arduino . Esto les permite no solo entender conceptos abstractos como algoritmos o patrones, sino también ver cómo estos se aplican en su vida diaria, como en la automatización de tareas o la creación de videojuegos sencillos . Además, uso una metodología basada en proyectos, donde los estudiantes desarrollan soluciones completas, desde la identificación del problema hasta la implementación. Por ejemplo, pueden diseñar un programa que organice sus tareas escolares o un sistema que simule fenómenos naturales . Esto no solo refuerza su pensamiento lógico, sino que también les ayuda a desarrollar habilidades como la colaboración, la creatividad y la perseverancia frente a los errores .

2. ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza que emplean para promover el desarrollo del pensamiento computacional?

DEMT1: Pues ahí lo que habría que promover en este caso sería el desarrollo de habilidades y destrezas del siglo XXI, porque si hablamos del desarrollo de estas habilidades, el pensamiento computacional hace parte de ello. ¿Por qué? Porque estamos hablando de un sentido común. En la enseñanza y el aprendizaje de alguna manera sería destacar ese esa creatividad, esa colaboración, ese pensamiento crítico soportado también en el uso de las nuevas tecnologías.

DEMT2: Promover el pensamiento computacional. Como les decía inicialmente, ellos deben. Todos los procesos tienen unos pasos lógicos, así sea. En diferentes áreas, no solamente en informática, de tal forma que ellos vayan creando en sí una conciencia de que la forma de educarse de ahora en adelante es entendiendo cómo son los procesos con el computador y hacia las otras áreas.

DEMT3: Bueno, desde el área de Ciencias se desarrollan actividades desconectadas donde se coloca a los estudiantes a hacer análisis de algunas gráficas de algunos dibujos. De estadística y de manejo de datos. Que permiten, pues, que el joven desarrolle este pensamiento y desde su práctica logre llegar a una conclusión o alguna teoría.

DEMT4: Pues mis estrategias incluyen el uso de programación visual como stracks o programación en bloques para ayudar a los estudiantes a visualizar cómo funciona. También aplicó el aprendizaje basado en proyectos donde los estudiantes resuelven problemas reales utilizando algoritmos y programación, fomentó el trabajo colaborativo y la reflexión crítica, además de utilizar juegos y desafíos que estimulen la resolución creativa de problemas.

DEMT5: Las estrategias para de enseñanza bueno, las estrategias didácticas que utilizo son el aprendizaje basado en proyectos. Pues obviamente otra de las estrategias primero intenta enganchar. Con lenguajes de programación muy visuales como scratch o app inventor y programas de simulación, sí. Esas son las estrategias que marcó y también con juegos todo para involucrar, pues el proceso. Hay muchos también actividades conectadas, esas serían las actividades conectadas, todas las que utilice,

pues lenguaje de programación y desconectadas y con a través de rompecabezas y juegos . Buscar la manera de que sin el uso de la computadora, pues pueda enseñar el pensamiento computacional. Entonces también construcción de prototipados y los prototipos son en en qué materiales reciclables como cartón, etcétera .

DEMT6: Para los estudiantes que yo manejo. Se trabaja de una manera constructivista con un enfoque hacia los el desarrollo de proyectos. Esto con el fin de que el muchacho vaya entendiendo que cada cosa, cada tema o cada competencia que vayan trabajando . Esto ellos tienen que generar al final una solución o un producto, esa solución o ese producto tiene que obviamente servir o cumplir los requerimientos de algún usuario . Entonces una estrategia a través de los proyectos. Encontrar productos. Más bien un estilo en la parte laboral, como si fuera una especie de una empresa que se asignan algunos compromisos. Ellos van llegando a a desarrollar un proyecto, un producto .

DEMT7: Una de mis principales estrategias es usar retos que representen problemas del mundo real . Los estudiantes se sienten motivados al trabajar en soluciones que tienen un propósito concreto, como diseñar un programa que calcule automáticamente el consumo de energía en su hogar . Esto les permite practicar habilidades como la descomposición, la abstracción y el diseño de algoritmos en un contexto significativo. También utilizo el aprendizaje basado en el juego, ya que a través de plataformas como Code.org o Minecraft Education, los estudiantes pueden desarrollar su pensamiento computacional mientras se divierten. Además, integro elementos transversales de STEAM, combinando ciencias, matemáticas y arte para que los proyectos sean más diversos . Por ejemplo, al crear un modelo 3D de un sistema solar programado, están aprendiendo a programar mientras aplican conceptos de astronomía.

3. ¿Cuál es su desempeño como docente en la enseñanza del pensamiento computacional?

DEMT1: De alguna manera, uno viene siendo el orientador del proceso . ¿Por qué? Pues porque aquí la cuestión es que es un aprendizaje activo en el que el estudiante es el que aprende haciendo entonces el rol de uno viene siendo el de orientador de alguna otra forma .

DEMT2: Bueno mi desempeño como docente trató de hacerlo de la mejor manera posible, trato de explicarme y darle. Libertades a los. Para que actúen y entiendan cómo se cómo se debe ir cambiando hacia esta nueva forma de enseñar .

DEMT3: Bueno. Como, como les dije desde el área de Ciencias, al ser una de, digamos, de las de las áreas que están más afín a las matemáticas y a la informática, pues se han desarrollado algunas estrategias que llevan a que los jóvenes . Desarrollen ese pensamiento computacional no solamente desde el área de informática, sino también desde las temáticas que se ven en el área de Ciencias, donde se aplica el método científico .

DEMT4: Pues ahí mi desempeño se basa en la capacidad de conectar la teoría y la práctica. Aseguré que los estudiantes comprendan los fundamentos de la informática mientras desarrollan habilidades en programación y resolución de problemas . Mi enfoque es inclusivo, adaptado a las metodologías según el ritmo y las necesidades de cada estudiante y buscando siempre formas de motivar el aprendizaje práctico a través de proyectos concretos .

DEMT5: Actualizarse en cuanto a las estrategias e innovaciones del pensamiento computacional, la última que salió fue el desarrollo print y la matriz de Windows . En realidad, pues el desempeño ha sido muy, muy bueno en cuanto a ello, ya que me ha permitido pues dentro del desarrollo profesional . Facilitar al estudiante. Para que aprendan las habilidades de pensamiento computacional .

DEMT6: No es una especie de docente. Que le va a presentar una teoría porque no es en este caso, no, no se puede trabajar así. Se le presenta una situación problema, una necesidad . Un servicio sí de un cliente. Para poder llegar a una solución no es el docente, en este caso no se vuelve. Como el que dice las cosas y no más bien el que facilita o el que orienta al. Digital para llegar a una solución a un producto no es una persona que vaya a dictar una teoría o que vaya porque eso no, no es no es no, es lo que trabaja . Lo que se trabaja es el docente. ¿Cómo puede orientar? Que los muchachos lleguen a desarrollar la actividad a través obviamente de herramientas o de qué manera se facilita. Una herramienta se llegue a. Un software de acuerdo al software, pues el profesor se vuelve es como un orientador o como un guía para. Para manejar algún problema un programa. Y darle obviamente el uso y la. Aplicarlo .

DEMT7: Mi desempeño como docente se basa en mantener un enfoque centrado en el estudiante, adaptándome a su ritmo y nivel de conocimiento . Mi objetivo es que cada estudiante, sin importar su experiencia previa, logre desarrollar habilidades clave en pensamiento computacional . Esto lo logro a través de la retroalimentación constante y actividades que combinan teoría y práctica . Los resultados suelen reflejarse en cómo los estudiantes se desenvuelven al resolver problemas de forma autónoma. Por ejemplo, es gratificante ver cómo un estudiante que al principio tenía dificultades con conceptos básicos, al final del semestre logra diseñar un programa o un robot funcional . Mi éxito como docente lo mido no solo en los resultados académicos, sino también en el entusiasmo y la confianza que adquieren los estudiantes al enfrentarse a nuevos desafíos .

#### 4. ¿Cómo concibe la robótica educativa?

DEMT1: La robótica educativa. Yo diría que la robótica educativa se basaría en el caso del counting and the counting, o sea la codificación y la decodificación, porque vuelvo al tema de la lengua en el momento en que tú elaboras un mensaje, una comunicación, estás elaborando un código y al descifrar ese código hay una decodificación . ¿En ese sentido, podría yo relacionar la robótica con el proceso de aprendizaje?

DEMT2: Bueno, ese es otro aspecto importante. Que los muchachos se motivan. ¿Ver cómo se analizan los procesos para generar? Ya los proyectos de robótica que en sí son en algunos son procesos sencillos y en el otro ya más complejos, pero. La robótica les da a ellos. Una forma de analizar cómo se aplica . ¿Como se aplica? La tecnología y sobre todo la computación.

DEMT3: Considero que es una. Etapa en la que los estudiantes asocian todo ese conocimiento de la robótica porque estamos, pues en la era de la tecnología y se puede aplicar en el área de ciencia a través de algunos . De algunas actividades como los invernaderos. Donde ellos pueden utilizar esa tecnología para poder como conseguir datos más exactos de esas experiencias que ellos realizan .

DEMT4: Nuestro en nuestro colegio, pues la robótica educativa la concibo como una herramienta poderosa para enseñar conceptos abstractos de Ciencias, matemáticas y programación de manera interactiva a través de la robótica, los estudiantes pueden ver

los efectos inmediatos de sus decisiones , la cual refuerza el aprendizaje práctico y hace que los conceptos técnicos sean más accesibles que atractivos.

DEMT5: Para concebir la robótica educativa, creo que para poderla cómo la consigo desde mi punto de vista, como la mejor oportunidad de que los chicos. Apliquen todo lo que han aprendido porque muchas veces esto, por ejemplo. Desde el punto de vista de que los estudiantes no saben en dónde utilizar los ángulos que los ángulos son muy en la oportunidad . ¿Cuándo tengo la lectura, la robótica la aplico a los servos con los que o los motores que tienen que mover un robot, entonces la robótica la consigo como la mejor forma de aplicarlo en la vida real, no?

DEMT6: La robótica educativa, yo la consigo. Que es una forma práctica de donde el estudiante. Va a articular. La vida cotidiana, la vida de estudiante y el pensamiento. ¿Computacional o ya lo técnico? Es como la interacción que hay en esos 3. Que obviamente lo que se genera a través de un robot. Tiene que. A esas 3 cositas. Sino no sería como pertinente . En el caso de un robot debe estar al servicio. Para una solución. Para algo que tenga que ver en la vida. Y el estudiante debe hacer con el análisis de cuál sería la la mejor acción. Si es un robot para mecánica. Tiene que darle una capacidad que va a desarrollar, que va a poder desarmar o armar o levantar si es un robo que se va a guiar a a. La conservación de algún ambiente entonces también . Si es un semáforo inteligente. ¿Hacia qué sociedad va a aplicar y para qué va a estar al servicio? Entonces ahí lo veo, es como esa esa. Esos 3 pilares de la vida. La vida de Del estudiante. Y la parte. Tecnología o aparte de la computación, puede ser a través también del mismo programación.

DEMT7: Para mí, la robótica educativa es una herramienta poderosa para transformar la manera en que los estudiantes aprenden. No solo se trata de construir robots, sino de un proceso que integra el diseño, la programación y la resolución de problemas de manera activa . A través de la robótica, los estudiantes aprenden habilidades técnicas mientras desarrollan competencias como el trabajo en equipo y la creatividad. Además, la robótica les brinda la oportunidad de aplicar conocimientos de distintas áreas de manera tangible . Por ejemplo, cuando programan un sensor para medir distancias, están usando matemáticas, física y lógica de programación en un

mismo proyecto. Este enfoque integral permite que los estudiantes relacionen lo aprendido en el aula con problemas y soluciones del mundo real.

experiencia práctica que complementa el aprendizaje teórico .

5. ¿Como la robótica se relaciona con el desarrollo del pensamiento computacional en el área de ciencias naturales?

DEMT1: la robótica podría en este caso, pues que estaba mencionando la de la modelación, pero también podría ser, decía yo, que iba acorde con la educación, crece porque va al problema ambiental, la educación ambiental y la sensibilización ambiental, entonces las Ciencias Naturales podrían abordar el problema del de la conservación del ambiente . Desde la robótica y por qué no diseñar dispositivos que ayuden de alguna manera a procesar o a. Para recuperar este tipo de materiales .

DEMT2: Bueno las Ciencias Naturales. Desde desde mi conocimiento. Hay muchas. Conceptos. Ellos deben manejar para poderlos involucrar en el proceso de la robótica. ¿Como cómo es el proceso de la corriente, cómo es el proceso de de qué de? Diferentes componentes. Que tienen los elementos que se utilizan para la construcción de la robótica .

DEMT3: Bueno, la Ciencias Naturales siempre busca darles solución a problemas cotidianos. Desde la robótica se hace más fácil porque se hace práctico a través de ya no se utilizan laboratorios en físico , sino laboratorios virtuales donde el estudiante al manipular la tecnología puede crear y abstraer conocimiento que es más fácil para ellos. Aprenderlo desde la práctica.

DEMT4: Pues la robótica permite interactuar diversas disciplinas de la ciencia naturales, por ejemplo, en la biología se pueden construir robots que simulan el comportamiento de ciertos organismos . En la física se pueden estudiar las leyes del movimiento, la energía a través de los robots controlados por sensores. Además, la robótica fomenta la interacción. De la programación en informática como la Ciencias Naturales, proporciona una plataforma para aplicar teorías científicas en el entorno.

DEMT5: Ha buscado la forma de copiar modelos de la naturaleza. Estos modelos de la naturaleza son son replicados en la robótica y desde las Ciencias Naturales, pues podemos aprender. A tomar esos modelos de naturaleza y aplicarlos para los procesos . De simulación a los protocolos. Pausa. ¿Ejemplo, por qué es necesario que se corte el



viento en los aviones caza? Porque lo hemos tomado modelos de naturaleza, entonces se han cambiado esta manera de naturaleza como vuelan los patos, no cortando el viento de los delfines o de los tiburones. Cortan a resistencia al agua. Entonces el ser humano la combinaron la robótica para tomar esos modelos de las de la naturaleza y combinarlos cortando el agua también mediante las aletas artificiales que o las puntas de los barcos de los submarinos.

DEMT6: Pero en proyectos se puede empezar a hacer análisis y ir describiendo las situaciones. Obviamente que durante el desarrollo también pueden presentarse algunas otras a otros cambios . En. ¿Donde se pueden? Interactuando estas dos situaciones, tanto la ciencia. ¿Cómo cómo? ¿Cómo dar una respuesta de la desde la programación? Hay algunas situaciones también de la de la ciencia que que no es algo muy extenso. Sin respuestas muy cortas. O una variabilidad muy, muy, muy limitada. Por decir. Podemos hablar de. De la intensidad. O la cantidad de oxígeno. Cantidad, humedad, son cosas muy, muy, muy medibles que se pueden de una manera programar. Para dar mis respuestas si entonces. Ahí viene más más, yo creería que más como estilo proyectos. No habría una manera de 1 decir no es que a través de una clase común y corriente de un tablero se puede desarrollar ese tipo de porque no creo. Se vuelve un poquito más compleja. Una parte del trabajo con entre la entre pensamiento mutacional y la y la ciencia .

DEMT7: La robótica permite combinar áreas como biología, química y física al abordar problemas de forma interdisciplinaria . Por ejemplo, un proyecto que involucre un robot que mida el pH del agua conecta conceptos de química (pH), biología (calidad del agua y ecosistemas) y física (sensores y electrónica). Este enfoque ayuda a los estudiantes a ver cómo los conocimientos de diferentes áreas se entrelazan en un problema real . Además, al trabajar en estos proyectos, los estudiantes también aplican habilidades de matemáticas, como el análisis de datos, y de tecnología, como la programación. Esta combinación enriquece su aprendizaje y les da una perspectiva más global sobre cómo resolver problemas complejos .

6. ¿Cómo se emplea la robótica en la educación media técnica aquí dentro de la institución?

DEMT1: La robótica se aplica de una manera creativa, creacional, es decir, se motiva al estudiante desde sus propios intereses, también dentro de un marco contextual que él . Que dé al que él pertenezca y con el que él esté familiarizado. Entonces, por ejemplo, aquí ellos este diseñó lo que fue los robots sumo diseñaron también un proceso, o sea todo el proceso fue creativo y fue apropiación para ellos, porque ellos de alguna manera se vieron inmersos en ese proceso lúdico que es lo más interesante.

DEMT2: Bueno, no solamente en el área de Ciencias, porque la robótica como tal. Se puede aplicar a diferentes áreas. Pero yo diría que en las Ciencias Naturales hay muchas formas de aplicarlo como procesos automatizados, como el brazo robótico

DEMT3: Bueno, considero que la robótica en la educación media de nuestra institución ha tenido grandes avances porque los chicos han desarrollado proyectos que son innovadores , que llaman la atención que donde ellos aplican, siguen algoritmos, interpretan datos. Bueno, yo considero que ha sido una de los pilares de. La educación media en nuestra institución .

DEMT4: Pues en nuestra institución utilizamos la robótica en la enseñanza de los sistemas y programación mediante kits de robóticas . Que fueron entregados por computadores por educar y la educativa como el netbook, sí, los arduinos, los estudiantes diseñan y programan robots para realizar tareas específicas, como seguir una línea, evitar obstáculos o recoger objetos a través de actividades que se alinean con proyectos de aprendizaje en las áreas como la electrónica, la programación y el diseño de sistemas embellecidos .

DEMT5: Bueno, la robótica entre la media técnica cumple un papel fundamental, primero que todo para que contribuya al enganche en el futuro con carreras stem, ya que son necesarias . Retomar la cuarta revolución industrial, por la cual Colombia está pasando. Ya, que siempre se hacen dentro del dentro de dentro de la parte robótica, se hacen prototipados, muy cercanos y de la misma manera como funcionarían en en cualquier . Exploratorio y profesional no entonces todos estos prototipado nos ayudan a acercarnos bastante a lo que es la brecha. Y fortalecer no la las capacidades de los estudiantes al momento de que aspiren a a 1 carrera de este tipo . ¿Para que formen como funcionales, no?

DEMT6: Bueno, aquí en la institución la robótica se implementa, pues. A través de unos simuladores de programación, algunos más sencillos para ir trabajando. En el caso de las diferentes modalidades o especialidades, tenemos dos directamente vinculadas a lo que es sistemas, estimología de sistemas. Y. Integración de contenidos digitales . La integración de contenidos digitales tiene una parte muy. Hay varias cosas que pueden ser. Que 1 es la realidad aumentada. Viene a través de un software de programación. ¿Entonces, esa realidad aumentada genera un pensamiento lógico en cuanto a la parte del sistema, una programación? Ya lo otro, pues también se. Permite hallar los proyectos. Cada joven tiene que ir desarrollando unos proyectos tanto. Educativos como laborales . Entonces ellos empiezan a entender la lógica. Descomponer situación y darles respuestas. En la parte de robótica de la otra modalidades. Tienen esto ya tienen. Utiliza herramientas o. Como es algunos elementos, como el aguino. El. Tienen para programar, tienen sensores, todo eso se integra para que. Que por medio de. Tengo unas placas. Tengan. Capacidad de programa. Tienen. También se pueden utilizar ciertas lógicas con impresoras 3 d. Pues que eso también contribuye de una manera a la robótica .

DEMT7: En nuestra institución, la robótica se utiliza como un eje transversal para integrar varias áreas del conocimiento. Los estudiantes trabajan en proyectos que van desde la construcción de robots básicos hasta soluciones más complejas, como prototipos que simulan procesos industriales o sistemas automatizados . Además, fomentamos la participación en competencias de robótica, lo que les permite aplicar lo aprendido en un entorno competitivo y colaborativo. Esto no solo refuerza sus habilidades técnicas, sino también su capacidad para trabajar bajo presión y en equipo .

7. ¿Se puede fortalecer el pensamiento computacional en la educación de media técnica?

DEMT1: Tendría que ser multidisciplinar, es decir, que no solamente en el área como tal o lo que es el área, la cuestión técnica, sino que todas las áreas poder hacer una, incluso si no es posible adentramiento, aunque sea una alusión a lo que es la robótica . Por ejemplo, en el caso de inglés sería genial porque se abordaría desde un lenguaje técnico, una lengua técnica. Entonces bien.

DEMT2: El pensamiento computacional se puede fortalecer. Iniciando desde los grados inferiores . ¿De tal forma que ellos, cuando ya lleguen a 1º como noveno o

décimo, ya tengan un manejo adecuado de los diferentes lenguajes o diferentes conceptos sobre cómo crear robots, cómo manejarlos, cómo programarlos?

DEMT3: Bueno, al ser un colegio donde la media técnica tiene varias técnicas, pero los chicos se enfocan más en la en la robótica y eso ha desarrollado mucho más el pensamiento computacional. No solamente es programar, sino también le sirve para tomar decisiones, para crear . Abstraer y aprender conceptos básicos.

DEMT4: Para fortalecer este pensamiento computacional, esto creo que promovemos, no, no creo, lo promovemos en un enfoque práctico que integre la programación, la robótica y la resolución de problemas reales . Sí, proyectos interdisciplinarios donde los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos de manera práctica, ayudan a consolidar las habilidades del pensamiento computacional . Además, se fomenta la competencia y el uso de herramientas digitales y el trabajo colaborativo en la resolución de proyectos en estos trabajos. Siempre es necesario. Iniciar el programa que lo estamos que son por roles, son por grupos de roles y cada 1 se encarga de una parte del proyecto .

DEMT5: Bueno, fortalecerlos sí requiere. ¿Un currículo bastante fortalecido, sí, donde se emplee pensamiento computacional, desde transición hasta la hasta la hasta 1/10, no? ¿Es necesario fortalecerlo desde el currículo , desde la parte también de la infraestructura, no que se puedan contar con los componentes no y también con los docentes que estén capacitados en pensamiento computacional porque no es parte, no es sólo parte del profe de informática o de la técnica, sino también que tiene que estar involucrados todas las áreas, no? Ya que el pensamiento computacional fortalece la parte lógica . ¿La parte asertiva del trabajo colaborativo, entonces? Para que fluyan todas estas ideas es necesario que también ellos estén involucrados los otros docentes, entonces el docente en infraestructura y un currículo que esté adoptado para el pensamiento computacional .

DEMT6: Lo primero es buscar. Herramientas. Como software. Donde el estudiante vea o de alguna manera. Estos ayudan esta herramienta. Porque teóricamente puede haber muchas cosas y 1 puede buscarlo en internet y pueden hablar de robots y pueden hablar de sensores y se puede hablar de cómo se puede programar y bucearán algunos simuladores . Pero si un estudiante no va a ver su producto final. Obviamente

no, no, no va a ser no estar tan motivado. Eh 1 puede generar un pensamiento o. Decir bueno. Un robot va a hacer un movimiento y resulta que cuando. ¿Cuando ya está en el movimiento se puede caer o no? Tuvo imprevisto, no programó para un lado, volteó para el otro, si era por tiempo, si era un sensor que que tenía que cambiar. Todo eso esos estoy conveniente que pueden presentar en el desarrollo . Un proyecto faltaría que devuelva más real. Por eso es necesario tener equipos y herramientas para eso. Si 1 quiere trabajar. Un vídeo. Entonces también tiene que 1 mirar la manera de que llegue el estudiante a desarrollarlo y que si el producto final si era con el correspondía lo que él tenía en en su meta . Pero tiene que de alguna manera vivir. Para nosotros, pues también desarrollamos ambos proyectos. Sí, más que todo es proyectos desde la vida real. ¿Y cómo serían a través de la vida laboral? Sí, eso serían las dos, son como los dos pensamientos que trabajan en la media técnica.

DEMT7: El pensamiento computacional se fortalece mediante la implementación de proyectos integradores que sean relevantes para los estudiantes. Al trabajar en problemas reales y cercanos a su contexto, encuentran sentido en lo que aprenden . También es clave incorporar tecnologías actuales, como inteligencia artificial o impresión 3D, para motivarlos y prepararlos para los desafíos del futuro . Otra forma de fortalecerlo es fomentar una cultura de experimentación y aprendizaje basado en el error. Cuando los estudiantes entienden que equivocarse es parte del proceso, desarrollan confianza y resiliencia, habilidades clave para enfrentar problemas complejos.

8. ¿La didáctica promueve el fortalecimiento del pensamiento computacional en los estudiantes de educación de media técnica?

DEMT1: Ahí tendría que utilizarse una estrategia de trabajo en equipo. ¿Para que ese equipo? Pues construya un modelo cierto y se dé esa codificación de la que hablaba para las para para lograr el estado físico del del modelaje .

DEMT2: La didáctica la entendería yo como la forma. Aplicar la pedagogía. En el pensamiento computacional. Y obviamente que. Si vemos. Como es la tendencia hacia la cual nos quieren llevar el Ministerio de educación aplicando las nuevas tecnologías, aplicando. Herramientas y estrategias. Para que se enfoquen en diferentes áreas. Aplicando en sí. La robótica .

DEMT3: Bueno, partiendo de los cuatro pilares del pensamiento computacional, como es la descomposición de cómo es una fase el reconocimiento de patrones, la extracción de información y los algoritmos, considero que. Se va fortaleciendo el pensamiento computacional desde actividades que se hacen en el salón. Donde se aplican algunas actividades, no solamente que sean a través de un computador, sino a través de estas actividades que se llaman actividades desconectadas que fomentan el pensamiento computacional.

DEMT4: Pues en la didáctica es centrarse en las metodologías activas y participativas que permiten que los estudiantes sean protagonistas de su propio aprendizaje. El uso de ejemplos concretos, actividades interactivas facilita la comprensión de los conceptos abstractos mediante la práctica y el enfoque en la resolución de problemas. Reales los estudiantes no solamente aprenden a programar, sino también a pensar de manera lógica, estructurada, fundamentales en el pensamiento computacional.

DEMT5: La didáctica es muy importante. Es la forma como le llegamos al estudiante, es como la estrategia para poder resolver esos problemas de manera efectiva del pensamiento computacional. Entonces algo muy importante es el enfoque basado en la resolución de problemas o en proyectos. Sí. La integración de todas estas tecnologías también es importante. Didácticamente, cómo lo llevamos al estudiante, sí. Muchas cosas también podemos utilizar la estrategia usacre y modifican. La cual. Esto. De manera didáctica, enseñar de una mejor manera el pensamiento computacional. Otra forma es siempre ser constructivista, o sea, el estudiante debe aprender, es haciendo no, entonces este tiene como un enfoque activo, no, ya que este lo formuló similar papel de que el estudiante debe hacer discípulo de piaget. La gamificación utilizar, pues muchos juegos y actividades que permitan, pues desarrollar el pensamiento computacional. Está muy. Hay mucho juego divertidos para hacer eso está la aplicación dreampic. Del Ministerio TIC también está Minecraft. También le ayuda y hay un juego muy, muy bueno que se llama Super Mario. Ay se me olvida, hay un Super Mario que te permite construir los niveles. ¿No sé, se llama Super Mario maker, también es muy bueno para fomentar el pensamiento computacional, no? Siempre hacer esto. Trabajo en grupo porque el grupo nos permite reflejar. ¿De manera realista desde otros puntos de vista, el

aprendizaje Tour learning que ese también se ayuda mucho para para entrapar y poder ayudarse, no? Entonces experimentación, desarrollo de prototipos siempre y sobre todo, pues una aplicación de varias disciplinas. Del uso de todas las disciplinas, el desarrollo de la creatividad también podemos colocarlo ahí en el juegos, aplicaciones móviles y qué y el uso de simuladores no antes de de montar el prototipo en la vida real .

DEMT6: la didáctica para el desarrollo del pensamiento computacional. La media técnica la basamos en la el desarrollo de proyectos. Ahí esto también vinculamos. Estrategia ser robot. Hacer simuladores. En caso de llegar a a programar. Para un cliente. Entonces la principal estrategia didáctica es desarrollar proyectos para cumplirle a algún cliente . Puede ser un cliente real o puede ser un cliente que. Se proponga una situación en gu. Las guías, nosotros trabajamos en la modalidad. Relacionado con el cielo y ellas tienen también su trabajo, su proyección, a trabajar a base de proyectos. ¿Entonces la didáctica es más hacia la solución de algún proyecto? Donde se. Donde se da una solución en el caso de contenidos digitales que sea multimedial . Pues ya la parte de pensamiento computacional. Entonces ya llegará. A disolver el proyecto termina de cumplir todas las condiciones, si es de un cliente o si es de una situación de una guía.

DEMT7: La didáctica lo promueve al diseñar actividades prácticas y significativas que vinculan la teoría con la práctica. Cuando los estudiantes trabajan en proyectos que tienen un impacto directo en su comunidad o intereses personales, están más motivados y comprometidos . También es importante usar métodos activos como el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo en equipo . Esto no solo mejora su pensamiento lógico, sino que también desarrolla habilidades sociales y de comunicación, fundamentales en un entorno técnico y profesional .

9. ¿De qué manera se utilizaría la robótica educativa como una estrategia de enseñanza para fortalecer el pensamiento computacional en el área de Ciencias Naturales y de media técnica?

DEMT1: El objetivo sería lograr la resolución de conflictos o la enseñanza situacional. Cómo se daría el enfoque ya varía según el área, si es por la parte de Ciencias Naturales, pues se podría abordar lo del medio ambiente, se podría abordar también lo que es . Organismo vivo. ¿Desde el área de Humanidades podría abordarse

desde cómo se da un intercambio de ideas para para ser parte de un proceso científico como es este el análisis no?

DEMT2: Bueno. Como le decía anteriormente. Lo aplicamos desde el concepto steam, que es la combinación de diferentes. Estrategias . Diferentes áreas del conocimiento. Pues obviamente que la ciencia es una de las más beneficiadas en ese desarrollo, entonces, pues en sí es combinarlas y ver la aplicación que tienen . En el campo. Que laboral y en el campo de de la medicina por decir algo .

DEMT3: Bueno, considero que. El desarrollo del pensamiento computacional permite tomar de una situación compleja, comprender cuál es el problema y buscar las posibles soluciones . Se puede presentar, se puede buscar soluciones no solamente a través de una computadora, sino también a través de esa solución de problemas, siguiendo alguna secuencia o pasos .

DEMT4: Ahí yo utilizaría la robótica educativa para diseñar experimentos donde los estudiantes construyan un programa. Robots que simulen fenómenos naturales, por ejemplo, si pueden programar robots para simular el ciclo del agua o el movimiento de los planetas o al programar estos robots, los estudiantes no solamente aprenden sobre robótica , sino también sobre los conceptos científicos detrás de estos fenómenos, fortaleciendo su pensamiento computacional a través de la de la perdón de la aplicación práctica .

DEMT5: Promoverlo siempre es muy. Es muy, muy visual porque la programación es intangible y la parte del hardware visualizarlo es lo es lo que finalmente en lo que se hace mucho en los festivales, los festivales de qué de de de exposición de la ciencia, donde involucren todos estos proyectos, no participar mucho en qué en congresos nacionales, locales, regionales, sí . Ahí falta también un poco apoyo de parte de de las entidades. ¿Territoriales preparar todos estos espacios que sean propicios, no porque hay varias categorías a nivel nacional donde hoy en día se compiten que son sumo todos los robots de sumo robots de fútbol y los los de carreras racing, no?

DEMT6: Pues nosotros como he dicho en la medida técnica la trabajamos a base de proyectos y al final del proyecto, pues hay un proyecto. Producto. En el momento de empezar. Incentivar a los estudiantes. Buscar alguna situación, entonces se podría vincular directamente. Problemas que tengan que ver con las ciencias . Para que los



resultados, obviamente sean desde la computación. A la ciencia. Se puede crear miles de cosas. 10 y 11. ¿Se puede utilizar? O los sensores de programación de robot para hacer esto. Casas inteligentes, donde vean sensores de movimiento. Donde requieran de pronto algún tipo de oxígeno, pero no sería una casa inteligente, sino digamos un espacio de trabajo inteligente . Para personas, para fábricas sí, donde de pronto utilicen ciertos químicos. Ciertas. Sustancias que de pronto pueden alterar el ambiente. Pueden utilizar también algún invernadero inteligente donde tiene que garantizar la vivencia de de las plantas, pero que sean reales. Que desde que nazca hasta que el fruto. Sea guiado por. Por los sensores y por la misma inteligencia que sean autónomos, que solamente se. El. El hombre o el ser humano solamente sea para sembrar la semilla y recoger el fruto, pero que el resto de intervención lo haga. De una manera. También pueden hacerse una. De nuevo las condiciones que solamente el humano. Deposite la cantidad de huevos y después nazcan los pollitos. Y también. Pues solamente el humano lo que hace es recoger los pollos que queremos irsema cumpla con todo. También se pueden utilizar para generar herramientas. O tener sensores para para reciclaje. Que este tipo de sensores generen. O hagan una transformación de algunos productos que puedan reciclar. Generar nuevos productos. La idea sería que. El sistema que se haga de robótica. Pues el hombre o la persona no, no, no se ha que interactúe lo menos posible, sería una manera de de involucrar las ciencias, la robótica sí a través para llegar. Mes de las ciencias .

DEMT7: Utilizaría la robótica para diseñar proyectos donde los estudiantes construyan sistemas que simulen fenómenos naturales. Por ejemplo, podrían crear un robot que simule un ecosistema, con sensores que respondan a cambios en temperatura o humedad . Esto les enseñaría tanto los principios científicos como las habilidades de programación necesarias para implementarlos . Además, fomentaría proyectos colaborativos donde los estudiantes trabajen en equipos para resolver un problema relacionado con las ciencias naturales, como la creación de un sistema automatizado para monitorear la calidad del aire . Esto no solo fortalecería su pensamiento computacional, sino también su capacidad para trabajar en equipo y resolver problemas de manera creativa.

10. ¿Cuál es la importancia de la robótica en el fortalecimiento del pensamiento?

DEMT1: El manejo digital, el manejo de la digitalización, el manejo de dispositivos y el sentido, pues de de aplicar el conocimiento ante todo eso, porque esto estamos hablando de una apropiación en el hacer no

DEMT2: La importancia de la robótica en el pensamiento computacional se basa en que cuando 1 está enseñando el pensamiento computacional. Los jóvenes empiecen a pensar todos los las formas de educación como procesos que deben tener una secuencia. Entonces de esta manera, si ellos empiezan a analizar todas las situaciones En este sentido, vamos a obtener. Mejor desarrollo. De su forma de analizar y de pensar los procesos .

DEMT3: el pensamiento computacional ayuda a analizar datos, a identificar patrones, a tomar decisiones es esencial en cualquier campo, no solamente en la parte de la robótica, sino también en algunas áreas como la matemática, la Ciencias Naturales, donde es necesario la toma de decisiones basada en el análisis de gran conjunto de datos .

DEMT4: Pues la importancia de la robótica es crucial porque proporcionan un contexto tangible y dinámico para que los estudiantes apliquen sus conocimientos de programación, resolución de problemas al interactuar con los robots, los estudiantes se ven con sus decisiones, afectan directamente el comportamiento de los mismos, lo cual refuerza la lógica algorítmica y la capacidad para descomponer problemas complejo s. Esto no sólo promueve el pensamiento computacional, sino también las habilidades de creatividad. Elaboración y adaptabilidad de los .

DEMT5: Bueno, la importancia de la robótica. El pensamiento computacional, pues más que todo, pues es la abstracción. Como muchas ideas vamos a llamar así ideas locas que son para unos. Creación del modelo computacional mediante robots que son capaces de hacer esas tareas en El Mundo real. ¿No cómo funcionan los sistemas grandes, simples y complejos que son relevantes? ¿No? Obviamente la importancia de la robótica es que desarrolla habilidades de la programación, no la simulación. ¿La programación de robots es la depuración y una de las habilidades de pensamiento computacional también es la depuración, no? La creatividad y la innovación para el

pensamiento computacional, ya que se hace muchos proyectos de muchas disciplinas y el prototipado no, pues también se fomenta la resolución de los problemas, dividiéndolo, lo que le llaman descomposición de problemas divinos, problemas complejos en otros más pequeños, ya que nos ayudan a la interacción y la prueba de. De todos estos, ya que sea exitosa, no la optimización que es, pues las mejoras a estos nos permite el pensamiento computacional, el trabajo en equipo, el aprendizaje y pues llevarlo de la lo de la parte simulatoria de la vida real . Ya, que también nos ayuda de la robótica a fomentar el pensamiento lógico y algorítmico. Si en esa toma de decisiones que son, pues los. O el aprendizaje basado en proyectos .

DEMT6: Es como la presencia de una. Esta situación se desglosa en varias partes. El problema más pequeño pueden ser o soluciones más cortas. Y dar obviamente una respuesta a esa situación, para luego pues brindar toda la la solución completa. ¿Entonces? Robot genera eso genera . Que si usted quiere que se mueva hacia adelante y hacia atrás, pues tiene que estudiar bien. ¿Que, como hacen los motores, qué batería va a utilizar? ¿Cómo programar eso? Se van haciendo como particularidades de esa situación. ¿Y lo fortalece? Sí, porque. Porque no hay en todo, no hay un proceso para decir 1 que que lo va a hacer todo al tiempo, no o que una sola . ¿Una sola pieza va a dar respuesta a todo, no? Porque hasta para que una dirección, un cambio de dirección, pues hay que hacerlo, hay que desglosar las posibles situaciones para dar respuesta a eso. Entonces la robótica esencialmente esencialmente fue da respuesta ese pensamiento. Computacional. Ya intervenir con otras áreas, pues también genera más ese pensamiento. Computacional pero en robótica, pues. Sea el robot que no quiera . Esto debe desglosar sus partes. Para después unirlos y crear una sola, una sola situación. Y luego obviamente a evaluar qué parte está funcionando, igual que no está funcionando. Y si es la que se requiere, si no es la que requiere, pues hay que buscar otra estrategia. De pronto el robot que se genere no tenga equilibrio y se ve por un. Y genera un daño, entonces hay que ir corrigiendo esa misma situación, espero ir desglosando cada situación para poder dar respuesta .

DEMT7: La robótica es crucial porque combina teoría y práctica de una manera única. Al trabajar con robots, los estudiantes no solo aprenden a programar, sino que también desarrollan habilidades de análisis y resolución de problemas. La robótica hace

que el aprendizaje sea tangible y divertido, lo que fomenta la motivación y el interés en áreas técnicas . Además, la robótica prepara a los estudiantes para los desafíos del futuro, donde las habilidades de pensamiento computacional serán esenciales en casi todos los campos . Al enseñarles a analizar problemas, diseñar soluciones y trabajar de manera estructurada, la robótica se convierte en una herramienta clave para su desarrollo académico y profesional .