

Desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución
Educativa Municipal Cristo Rey del corregimiento de San Fernando – Año 2023



Universidad
Mariana

López Muñoz María Alejandra
Palacios Pérez Leidy Julieth

Universidad Mariana
Facultad de Ingeniería
Ingeniería de Sistemas
San Juan de Pasto

2023

Desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución
Educativa Municipal I.E.M – Cristo Rey del corregimiento de San Fernando – Año 2023

López Muñoz María Alejandra

Palacios Pérez Leidy Julieth

Trabajo de grado como requisito para obtener el título de Ingeniero de
Sistemas

Narvárez Muñoz Madeline Daniela

Asesora

Universidad Mariana

Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Sistemas

San Juan de Pasto

2023

Artículo 71: los conceptos, afirmaciones y opiniones emitidos en el Trabajo de Grado son responsabilidad única y exclusiva del (los) Educando (s)

Reglamento de Investigaciones y Publicaciones, 2007
Universidad Mariana

Dedicatorias

Mi dedicatoria especial es principalmente a dios porque su luz a iluminado cada paso en este trayecto académico. A mis queridos padres porque su apoyo incondicional ha sido el cimiento sobre el cual construí este logro. Gracias por su sacrificio, amor y por ser la inspiración detrás de mis sueños. Este logro es también suyo, y lo comparto con ustedes con profunda gratitud. A cada uno de mis familiares porque su aliento y amor han sido mi motor a lo largo de esta travesía. Cada uno de ustedes ha contribuido a mi éxito de maneras únicas, y agradezco sinceramente por su constante respaldo. A la universidad Mariana Agradezco a esta institución por brindarme la oportunidad de crecer y aprender. A los docentes y miembros del cuerpo académico, les estoy agradecido por compartir su conocimiento y orientación. Su dedicación ha sido fundamental en mi formación este logro es el resultado de la colaboración y apoyo de todos ustedes. Con humildad y gratitud, comparto este éxito que es también un testimonio de su contribución a mi vida.

María Alejandra López Muñoz

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mis docentes, gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Leidy Julieth Palacios Pérez

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que han contribuido de manera significativa al desarrollo y culminación de este trabajo de grado. Sus apoyos han sido fundamentales para el éxito de esta investigación.

Agradecemos al Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Mariana por brindarnos la oportunidad de formarnos académicamente y por proporcionar un entorno propicio para el desarrollo de este proyecto. La calidad de la educación y los recursos ofrecidos han sido esenciales para nuestro crecimiento profesional.

Un agradecimiento especial va dirigido a nuestra asesora, Madeleine Daniela Narvárez Muñoz, cuya orientación experta y dedicación fueron cruciales en cada etapa de este trabajo. Su sabiduría y apoyo continuo fueron una guía invaluable.

También deseamos expresar nuestra gratitud a los distinguidos jurados, el profesor Sandro Fabián Parra Pay, y el profesor John Erick Ortiz Guzmán, por su tiempo, experticia y valiosas contribuciones que enriquecieron este proyecto. Sus comentarios y sugerencias fueron esenciales para mejorar la calidad del trabajo.

La institución donde se llevó a cabo la investigación, a la Institución Educativa Cristo Rey del corregimiento de San Fernando, merece un agradecimiento especial. La colaboración y apertura de la institución fueron fundamentales para la recopilación de datos y la realización del estudio.

Finalmente, queremos dedicar un sincero agradecimiento a nuestros padres. Su constante apoyo, aliento y sacrificios han sido la fuerza detrás de nuestra educación y este logro académico. Su amor incondicional y confianza en nosotras han sido el pilar fundamental a lo largo de este viaje.

Contenido

	Pag.
Introducción	9
1. Elementos del proceso investigativo	12
1.1. Antecedentes y estado del conocimiento	12
1.2. Título	16
1.3. Problema de investigación	16
1.3.1. Descripción del problema	16
1.3.2. Formulación del problema	18
1.4. Objetivos	18
1.4.1. Objetivo general	18
1.4.2. Objetivos específicos	18
1.5. Justificación	19
1.6. Marcos de referencia	20
1.6.1. Marco Teórico - Conceptual	20
1.6.2. Marco contextual	26
1.7. Metodología	29
1.7.1. Paradigma, enfoque y tipo de investigación	29
1.7.2. Línea y Áreas Temáticas de investigación	30
1.7.3. Población y muestra	30
1.8. Presupuesto	32
1.9. Cronograma	33
1.10. Productos esperados	36
1.11. Condiciones de entrega	36
2. Resultados	37
2.1 Caracterizar de manera sociodemográfica y académica a los estudiantes de décimo de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando	37
2.1.1 Análisis de preguntas encuesta estudiantes	37
2.1.2 Datos socio-demográficos encuestas estudiantes, parte 1.	38

2.1.3 Estado académico estudiantes de décimo grado de Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando	40
2.1.4 Análisis de encuesta docente	47
2.2 Propuesta Pedagógica	55
2.3 Implementación	67
2.3.1 Implementar la propuesta para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando	67
2.4 Resultados Aplicación de Estrategia Pedagógica	78
3. Conclusiones	88
4. Recomendaciones	89
Referencias	91

Índice de Tablas

	Pag.
Tabla 1. Descripción del proceso investigativo	31
Tabla 2. Presupuesto global del proyecto	32
Tabla 3. Cronograma del proyecto	34
Tabla 4. Propuesta pedagógica-Unidad 1	57
Tabla 5. Propuesta pedagógica-Unidad 2	59
Tabla 6. Propuesta pedagógica-Unidad 3	61
Tabla 7. Propuesta pedagógica-Unidad 4	63
Tabla 8. Propuesta pedagógica-Unidad 5	65

Índice de Figuras

	Pag.
Figura 1. Escudo IEM – Cristo Rey	27
Figura 2. Proceso de realización del primer objetivo población estudiantil	37
Figura 3. Rango de edad de estudiantes	38
Figura 4. Género al que pertenecen los estudiantes	39
Figura 5. ¿Para usted qué tan importante es aprender a programar?	40
Figura 6. Uso de las tecnologías de información	41
Figura 7. ¿Cuáles de los siguientes medios o recursos tecnológicos utilizan los docentes en las clases?	42
Figura 8. ¿Con qué frecuencia presenta dificultades en el área de tecnología en informática?	43
Figura 9. ¿Conoce una herramienta tecnológica con la cual jugando se puede aprender?	44
Figura 10. La influencia de las TIC en el desarrollo de las actividades académicas	45
Figura 11. ¿Qué temas le gustaría aprender dentro del área de tecnología e informática?	46
Figura 12. Rango de edad de los docentes	47
Figura 13. Género al que pertenecen los docentes	48
Figura 14. ¿Cuál es la importancia de la enseñanza computacional en el desarrollo de otras áreas?	49
Figura 15. ¿Cuáles son las habilidades computacionales de los docentes?	50
Figura 16. ¿Entre qué porcentaje considera usted que utiliza las TIC en sus clases?	51
Figura 17. ¿Cuáles de los siguientes medios o recursos tecnológicos usted utiliza en sus clases?	52
Figura 18. ¿Cuál es la utilidad que le das a las nuevas tecnologías de la comunicación TIC?	53
Figura 19. ¿Qué temas le gustaría capacitar dentro del área de tecnología e informática?	54
Figura 20. Unidad 1 - Actividad 1 y 2	68
Figura 21. Unidad 2 - Actividad 1	69
Figura 22. Unidad 2- actividad 2	70
Figura 23. Unidad 3- actividad 1	71
Figura 24. Unidad 4 - actividad 1	73

Figura 25. Recurso Unidad 4-actividad 1	74
Figura 26. Unidad 4 - actividad 2	74
Figura 27. Unidad 5 - actividad 1	76
Figura 28. Unidad 5 - actividad 2	77
Figura 29. Unidad 6 – Actividad 1	77
Figura 30. Situación problemática para darle solución	79
Figura 31. Situación problemática para darle solución	80
Figura 32. Reutilización de bloques	81
Figura 33. Reutilización de bloques	82
Figura 34. Variables	83
Figura 35. Variables	84
Figura 36. Algoritmos	85
Figura 37. Algoritmos	86
Figura 38. Desarrollo del pensamiento computacional	87

Introducción

El papel de la tecnología en nuestra sociedad se ha vuelto universal y transformador. En este contexto, el pensamiento computacional se ha convertido en una habilidad fundamental que no solo permite comprender y aprovechar las tecnologías, sino que también fomenta una mentalidad analítica, creativa y resolutive en los estudiantes. El presente trabajo se adentra en el ámbito educativo, enfocándose en el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal Cristo Rey del corregimiento de San Fernando, reconociendo la importancia de preparar a las nuevas generaciones para los desafíos tecnológicos del siglo XXI.

El pensamiento computacional hace referencia a la capacidad de abordar problemas de manera analítica y lógica, utilizando patrones, algoritmos y enfoques de resolución que son propios de la informática y la programación. Esta investigación se enfoca en diseñar e implementar estrategias educativas efectivas para promover el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal Cristo Rey del corregimiento de San Fernando. El objetivo general es proporcionar a los estudiantes las herramientas cognitivas y prácticas para enfrentar problemas complejos de manera sistemática, lógica y creativa. Al poseer la habilidad de pensar computacionalmente, se les brinda la capacidad de analizar desafíos desde una perspectiva algorítmica, descomponiendo problemas en pasos pequeños y manejables y generando soluciones innovadoras.

A lo largo de esta investigación, se explorarán enfoques pedagógicos que pueden ser aplicados en el aula para fomentar el pensamiento computacional. Se considerará la relevancia de la programación, el diseño de algoritmos, actividades desconectadas, la abstracción y la resolución de problemas como componentes esenciales de esta habilidad.

1. Elementos del proceso investigativo

1.1. Antecedentes y estado del conocimiento

En el presente apartado se exponen las diferentes investigaciones realizadas en campo en el cual se encuentra inmerso el presente estudio. Lo anterior con el fin de realizar un recorrido por la literatura divulgada y así lograr una aproximación hacia el estado del arte en cuanto al tema estudiado desde diferentes contextos. Finalmente se expone el aporte de las investigaciones al presente proyecto con el fin de identificar los alcances del mismo.

En este sentido, Artecona (2018) desarrollaron el proyecto denominado Pensamiento computacional, este proyecto se realizó con el fin de realizar distintos aportes para transformar las realidades de niños, niñas y adolescentes, y como el pensamiento computacional puede contribuir a proporcionar una educación de calidad y en donde se incluyan estrategias prácticas. Para darle una posible solución a este problema se llevó a cabo la participación de manera sistemática de más de 10 centros educativos de primaria, educación media y educación no formal para así poner en práctica este proyecto.

Con lo anterior se concluye que, en este estudio se implementa el pensamiento computacional en escuelas de Uruguay, lo que implica la incorporación en las educaciones de niños, niñas y adolescentes, de una serie de habilidades y competencias útiles para la solución de problemas. Lo que puede aportar a este trabajo de grado es mayor información acerca del pensamiento computacional para de tal manera poder llevar conocimientos a estudiantes de colegios para que desde ya se vayan enfocando o tomando interés por el área de la tecnología e informática.

Por su parte, Iglesias y Bordignon (2020), realizaron el proyecto denominado Introducción al pensamiento computacional, este proyecto consiste en plantear una solución a partir del material elaborado por UNIPE (Universidad Pedagógica Nacional) y del trabajo conjunto con Educar (editorial), se logró la producción del sitio web y el libro digital llamado (Introducción al pensamiento computacional) que lo sustenta. Se desarrolla un documento el cual incluye una introducción al pensamiento computacional y a la enseñanza de problemas vinculada a los

saberes digitales y una colección de catorce tareas que pueden ser realizadas en el aula, inspiradas en las actividades del concurso internacional Bebras (prueba realizada en colegios).

El aporte que hace este proyecto a este trabajo de grado en relación con el pensamiento computacional, va más allá de programar o codificar e implica todo un proceso previo de formulación y análisis del problema, como así también de diseño y de evaluación de soluciones, En este sentido, entendiendo el pensamiento computacional como un proceso cognitivo que implique un razonamiento lógico aplicado a la resolución de problemas, elementos como la capacidad de pensar de forma algorítmica, es decir, que nos permite solucionar un problema mediante operaciones sistemáticas finitas , capacidad de pensar en términos abstractos y elección de buenas representaciones.

También, Iglesias y Bordignon (2019), desarrollaron su libro Saberes Digitales que se lo utiliza para hacer referencia a técnicas y metodologías de resolución de problemas donde intervienen saberes relacionados con la programación de computadoras, este pensamiento no sólo se lo restringe a inconvenientes informáticos, sino que se lo puede tomar de una forma más vasta, para pensar y laborar sobre otros tipos de situaciones y superficies de entendimiento. Las capacidades vinculadas con el pensamiento computacional, entendido como un proceso cognitivo que implica un razonamiento lógico aplicado a la resolución de problemas, se puede resumir en los siguientes puntos: pensar de forma algorítmica, descomponer, generalizar, abstraer y evaluar. Si bien el desarrollo del pensamiento computacional es un tema relativamente nuevo, es posible hallar una gran variedad de opciones a la hora de elegir una estrategia didáctica para ello. Los enfoques más populares se basan en resolver problemas de programación utilizando plataformas en línea o de ejecución local.

Por último, este antecedente aporta al presente proyecto de investigación porque utilizaremos para hacer referencia a técnicas y metodologías de resolución de problemas donde intervienen saberes relacionados con el desarrollo computacional. Sin embargo, este pensamiento no solamente se lo restringe a problemas informáticos, sino que se lo puede tomar de una manera más amplia, para razonar y trabajar sobre otros tipos de situaciones y áreas de conocimiento.

De igual manera, Álvarez (2017) expone el trabajo denominado: desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria: una experiencia educativa con el software Scratch, este análisis pretende evaluar la factibilidad del desarrollo del Pensamiento Computacional de estudiantes de secundaria, que carecen de conocimientos computacional, por medio de proyectos hechos con la herramienta Scratch. Al final se ha evaluado la computadora por medio de el “Test de Pensamiento Computacional” (TPC) diseñado y verificado por Román-González. Los resultados conseguidos son positivos, más que nada en lo en cuanto a la compra de conceptos computacionales que establecen la base de la computadora, como por ejemplo la repetición de programas, las direcciones o las funcionalidades primordiales, lo cual permitió obtener conclusiones favorables al análisis.

Actualmente está adquiriendo gran importancia debido a la evolución de las nuevas tecnologías, creándose así, una tendencia mundial que considera la programación en el aula como una actividad fundamental del presente y del futuro para el desarrollo de diferentes competencias fundamentales. Finalmente, el antecedente previamente mencionado, tiene gran valor en la elaboración de este trabajo de grado, siendo esta una competencia compleja de “alto nivel” relacionada con un modelo de conceptualización específica de los seres humanos que desarrolla ideas y está vinculada con el pensamiento matemático que se aplica en múltiples aspectos de la vida diaria.

Finalmente, Roig-Vila y Moreno-Isac (2020), exponen el proyecto el pensamiento computacional en la educación en el 2020, actualmente el pensamiento computacional cobra cada vez más relevancia debido al rápido desarrollo de las nuevas tecnologías, esto está dando lugar a la creación de una tendencia mundial que comienza a considerar la enseñanza de la programación en el aula como una actividad fundamental. para el futuro. Se trata de ser capaz de desarrollar las competencias fundamentales vinculadas a la realidad del mundo laboral y personal al que se enfrenta el alumnado. Esto ha provocado que muchos expertos coincidan en un hecho: la sociedad, los sistemas de producción, los servicios y el consumo demandan profesionales cada vez más preparados y cualificados en las industrias de la información.

Como parte de la solución se realiza una búsqueda donde se utilizó la estrategia de utilizar el término “pensamiento computacional”, con el fin de ubicar los documentos que mencionan términos en el título. En una primera búsqueda se obtuvieron un total de 584 documentos, recopilados de fuentes tales como Scopus, IEEE, Xplorar y Google Academic.

De estos 584 documentos se realizó un gráfico de fechas para comparar la evolución de la investigación sobre pensamiento computacional en el ámbito científico en general y, así, poder compararla con la evolución del pensamiento computacional en el ámbito de la investigación educativa. A continuación, se afinó la búsqueda, seleccionando la sección de investigación educativa, dentro de las categorías WoS (Web Of Science). Finalmente, se excluyeron los documentos del año 2020 por no ser un año completo. Aplicando esta estrategia se obtuvieron un total de 213 documentos fechados entre 2009 y 2019. El antecedente de Rosabel Roig-Vila and Víctor Moreno-Isac es fundamental en nuestro trabajo de grado ya que el pensamiento computacional en el futuro será una rama imprescindible en el ámbito de la educación primaria y secundaria y todos estos datos y muestras son fundamentales para poder realizar y también encontrar soluciones en nuestro trabajo laboral.

En síntesis, las investigaciones consultadas permiten referir que tanto las instituciones educativas como los docentes deben implementar estrategias que impulsen y que perfeccionen las habilidades del estudiante en cuanto al pensamiento computacional, mediante una propuesta metodológica para el desarrollo de conocimientos, actitudes, destrezas por medio las buenas prácticas tecnológicas en pro del desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento computacional y de enseñanza de la programación.

También cabe resaltar que la propuesta metodológica enfocada a la exploración y aprendizaje para facilitar el pensamiento computacional, busca promover el diseño de experiencias educativas positivas que se orienten hacia el desarrollo del mismo.

De igual manera, debe trabajarse a fin de fomentar la computación cognitiva para la producción de nuevas innovaciones pedagógicas en contextos de educación escolarizada, promoviendo a manera de recomendación el ser pedagógicamente hábil para aprovechar las

potencialidades de los avances en tecnología para el beneficio de experiencias educativas que optimicen la formación de los estudiantes dadas las exigencias de la actual era digital.

En concordancia con lo anterior, se logró identificar la importancia de aplicar el tema de investigación en la educación, ya que fomenta el desarrollo de las competencias de los estudiantes, permitiendo ser más creativos, innovadores a la hora de pensar, analizar, y aplicar nuevos conocimientos. Apoya también hacia la importancia de desarrollar y entender la tecnología, es por eso que se hace necesario que en las instituciones educativas se implementen estrategias para incluir el pensamiento lógico y las ciencias informáticas en los planes de estudio.

1.2. Título

Desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando – Año 2023.

1.3. Problema de investigación

1.3.1. Descripción del problema

La Institución Educativa-IEM Cristo Rey, dentro de su proyecto misional resalta a la formación integral como uno de sus pilares estratégicos con el fin de formar seres humanos académicamente competentes que ayuden a construir una sociedad más justa y con mejores oportunidades. Lo anterior justificado en su modelo pedagógico que a su vez se constituye en un referente para orientar las directrices institucionales en aras de cumplir con sus objetivos estratégicos.

Sin embargo, en lo que respecta al campo de las tecnologías de la información y de la comunicación, especialmente en lo que se refiere al pensamiento computacional, se evidencian diferentes síntomas relacionados con la problemática a investigar. En este sentido no se evidencia de manera clara y estructurada estrategias de enseñanza y aprendizaje relacionadas con el tema en mención, por lo cual se infiere que no existe un micro currículo estructurado para el desarrollo específico de este contenido que pueda abordar diferentes competencias encaminadas al

fortalecimiento del pensamiento computacional; si bien se ofrece en grado décimo la posibilidad para que los estudiantes desarrollen competencias relacionadas con la informática, no se muestra una estrategia de enseñanza y aprendizaje que conduzca al estudiante hacia la adopción de conocimientos basados en este campo de estudio.

Por ende, se carece de un escenario en el cual los estudiantes puedan explorar diversos momentos significativos de aprendizaje, sumando a su vez que no se han otorgado cursos estructurados para los diferentes horarios de clase. También se puede mencionar dentro de los síntomas encontrados, que existe la falta de diagnósticos educativos con los estudiantes en cuanto al tema investigado que permitan tomar decisiones para fortalecer los currículos del grado décimo de la institución.

De igual manera, se puede manifestar que las causas que originan este tipo de situaciones, se deben a que solamente se ha desarrollado cursos relacionados con la informática y el manejo de TIC razón por la cual se evidencia este tipo de situaciones. Además, otra de las causas es la falta de conocimiento frente al tema relacionado con el pensamiento computacional, motivo por el cual no se han estructurado cursos específicos en grados de primaria y bachillerato enfocados al desarrollo de este tipo de temas en las aulas de clase, lo cual se ha considerado también como una debilidad para la Institución Educativa, puesto que la relevancia de este campo contribuye sustancialmente a la formación académica de los estudiantes.

Desde una perspectiva académica, se puede pronosticar que la Institución Educativa IEM Cristo Rey, no afrontará con pertinencia los retos que impone las exigencias del entorno y de la formación académica relacionada con el pensamiento computacional, lo cual es sumamente necesario puesto que esta área de conocimiento se enfoca hacia la formulación de problemas y la creación de soluciones, lo cual es fundamental, especialmente puesto que el educando desarrolla habilidades lingüísticas y numéricas, estimula la creatividad y fomenta el aprendizaje colaborativo.

Finalmente, en cuanto a la anticipación al pronóstico se refiere, con el desarrollo presente investigación se logrará fortalecer a través de una propuesta pedagógica, el tema en estudio en la

institución Educativa IEM Cristo rey, motivo por el cual se contribuye a los estudiantes de grado décimo de la institución, al fortalecimiento de sus conocimientos a través de estrategias de enseñanza y aprendizaje estructuradas en los currículos y llevadas a su realización en el aula de clase.

1.3.2. Formulación del problema

¿Cómo aportar al desarrollo el pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Fomentar el pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando.

1.4.2. Objetivos específicos

Caracterizar, de manera sociodemográfica y académica a los estudiantes de décimo de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando.

Diseñar una estrategia de apoyo para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando.

Implementar la propuesta para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando.

1.5. Justificación

Los estudiantes del grado décimo de la I.E.M. Cristo Rey tienen dificultades en el área de informática y manejo de herramientas, por esta razón se hace necesario diseñar una estrategia pedagógica basada en el pensamiento computacional que complemente la identificación, formulación y solución de problemas con tecnología en el área de tecnología e informática para estudiantes del grado décimo de la I.E.M. Cristo Rey, a través de ejercicios en SCRATCH.

Las tecnologías educativas ofrecen muchas ventajas en cuanto al proceso de enseñanza aprendizaje brindando mejores garantías y calidad educativa, esto puede lograrse mediante la aplicación de estrategias pedagógicas didácticas como apoyo a los planes de área en donde se cuente con una herramienta que permita el conocimiento y la formación en pensamiento computacional y sus dimensiones conceptual, práctica y perspectiva apoyadas por un modelo de aprendizaje S.T.E.A.M. y que a su vez este conocimiento se pueda articular con la de identificación, formulación y solución de problemas con tecnología mediante ejercicios desarrollados en la herramienta en SCRATCH que permita que el estudiante comprenda el pensamiento computacional y logre aplicarlo al área de tecnología e informática con la certeza de saber para qué le sirve lo que está aprendiendo y como puede utilizarlo en su contexto social dando soluciones ingeniosas y prácticas a problemas académicos.

Con el proyecto se pretende que quienes hagan parte puedan ser favorecidos en su rendimiento académico y lograr avanzar en la programación de computadores una herramienta eficaz para mejorar su pensamiento computacional. También permite la interacción entre educandos y educadores, al proporcionar material al estudiante para que adquiera mayores conocimientos y pueda ejercitarse en diferentes actividades que acceda consolidar los conocimientos adquiridos, a la vez que aprende el uso del computador siendo más simple que los estudiantes se adapten a los adelantos tecnológicos.

Se espera que el estudiante mejore la identificación, formulación y solución de problemas con tecnología en los estudiantes del grado décimo de la I.E.M. Cristo Rey mediante una estrategia pedagógica con base en el pensamiento computacional que incluya la dimensión conceptual,

práctica y perspectiva apoyada por un modelo S.T.E.A.M. a través de SCRATCH, esto como contribución al desarrollo académico, creativo y analítico.

1.6. Marcos de referencia

1.6.1. Marco Teórico - Conceptual

1.6.1.1. Marco teórico. En el presente apartado se realiza una revisión teórica en cuanto a los autores más representativos relacionados con el presente estudio, de igual manera lo expuesto a continuación guarda relación con el tema investigado y lo que se quiere lograr es soportar el estudio con referentes bibliográficos para apoyar el desarrollo del proceso investigativo.

En primera instancia Wing (2012), vicepresidente corporativo de Microsoft Research y profesora de Computer Science Department Carnegie Mellon University, afirma que el pensamiento computacional es el proceso de pensamiento envuelto en formular un problema y sus soluciones de manera que son representadas de una forma en que pueden ser llevadas a un agente de procesamiento de información.

Por su parte, García (2019) expone que los nuevos desarrollos tecnológicos y los análisis al respecto de las competencias de alfabetización digital, promueven el surgimiento de nuevos elementos relacionados con el pensamiento computacional, y, pese a que se han desarrollado proyectos para su introducción en el currículo de distintos niveles educativos, no existe una definición formal para el término, por lo cual estas iniciativas son variadas en cuanto a contenido y naturaleza.

En concordancia con lo anterior, se hace necesario educar a los niños sobre las ciencias tecnológicas ya que a medida que pasa el tiempo estas van creciendo en pasos agigantados y por eso debemos estar listos para afrontar nuevas tecnologías, ya que estamos en un mundo donde la programación es fundamental, y por medio de ella se han creado grandes plataformas que atraviesan fronteras, brindando servicios que facilitan la vida para los demás por ejemplo, se pasó de lo mecánico a lo automático, creación de robots que cumplen con las funciones

humanas, las comunicaciones que ya no tienen límite, el crecimiento gigantesco del comercio electrónico entre otros.

Una educación bajo el pensamiento computacional permite que los estudiantes fortalezcan competencias tales como: el razonamiento cuantitativo y lógico, permitiendo el desarrollo en la creación e innovación en las diferentes áreas académicas ya que puede ser aprovechado en las materias como las matemáticas y diferentes ciencias del plan de estudios y también les permite posteriormente aplicarlo en la vida cotidiana, no solo en el aula de clases.

El pensamiento computacional es una herramienta muy importante en el desarrollo tecnológico de un país o una región, pero en ocasiones este tipo de formación no es el centro de la formación académica, existe una tendencia al uso de software ya creado, pero no a su modificación o transformación en miras de solucionar necesidades del entorno. En ámbito nacional es escasa la formación en pensamiento computacional, sus conceptos, los procesos para la enseñanza.

Para el desarrollo del pensamiento computacional se propone en el presente trabajo de investigación que a través del modelo didáctico STEM se aborden varias áreas del saber y se incentive el estudio de las mismas a través de proyectos tecnológicos en miras a la solución de necesidades del entorno, se presenta un modelo didáctico que usa la metodología de indagación dentro de la perspectiva STEM. Ofreciendo el soporte teórico en miras a la ejecución de actividades bajo el enfoque de ciencias integradas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) en la formación avanzada de profesores y estudiantes, desarrolladas a partir del desarrollo del pensamiento computacional; Araya (2016) en su artículo STEM y modelamiento matemático afirma que :

STEM comprende el desafío de integrar áreas del conocimiento que tradicionalmente en nuestras escuelas han estado completamente aisladas. El docente de biología no quiere saber nada de matemáticas y no visualiza su potencial para sus clases. Por otra parte, el docente de matemáticas tampoco vislumbra en dónde podría usar la matemática para ayudar a entender la biología. El docente de tecnología a lo más piensa en utilizar algunos videos, internet o

software. E ingeniería no está en el currículum. Por lo tanto, es considerada como completamente ajena a la escuela. STEM integrado es por esto un gran desafío. Además, en STEM es muy importante el trabajo en equipo para poder generar productos que sean soluciones efectivas. Se presenta aquí dos experiencias STEM realizadas en Chile y una de ellas también en Japón. Ambas están integradas mediante modelamiento matemático y con fuerte énfasis en el trabajo en equipo. (p. 1)

Se busca que a través del modelo didáctico STEM se aborden varias áreas del saber y se incentive el estudio de las mismas a través de proyectos tecnológicos en miras a la solución de necesidades del entorno se presenta un modelo didáctico que usa la metodología de indagación dentro de la perspectiva STEM. Ofreciendo el soporte teórico en miras a la ejecución de actividades bajo el enfoque de ciencias integradas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) en la formación inicial de profesores y estudiantes, desarrolladas a partir de un proyecto de innovación educativa. También se reportan los principales resultados de su aplicación respecto del logro de competencias científicas fortaleciendo características más sobresalientes de la generación del milenio.

Los docentes deben incorporar en sus prácticas académicas recursos digitales en miras de fortalecer el aprendizaje a través de procesos que involucran el modelo STEM, como lo menciona López et al. (2018) en su artículo: Educación STEM en y para el mundo digital. Más allá de las tareas del aula genéricas, algunas de las tareas más genuinas de las prácticas escolares asociadas a las diferentes disciplinas STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas) también están siendo enriquecidas o complementadas mediante numerosas herramientas digitales.

En la actualidad, vislumbra un futuro más prometedor en la implementación de las TIC como herramienta académica, se muestran investigaciones en donde se deja entrevé la importancia de las TIC de la mano con una capacitación orientada hacia los docentes y directivos docentes en mira de una implementación institucional, el desarrollo del pensamiento computacional en cual se está expandiendo con el propósito de formar habilidades de modificación de software en miras a solucionar necesidades y contribuir así a la formación académica.

Otro aspecto a tener en cuenta es la relación con la educación superior, ya que se busca entender cómo se aprende en el mundo actual digitalizado. Buscando un el perfil del docente que los debe recibir cuando ingresan a la universidad vista esta como la principal promotora de cambios en su entorno en relación a la formación, al ámbito social y productivo, para el mejoramiento del empleo y las condiciones de vida.

La formación de estudiantes competentes tecnológicamente es un reto a los que los docentes de Secundaria se enfrentan hoy, debido al crecimiento de la demanda de profesionales del ámbito científico-tecnológico (Convert y Gugenheim, 2005), pero se observa desinterés por esta rama del conocimiento (Marbà y Márquez, 2010). De ahí parte la iniciativa STEM (Science, Technology, Engineering & Maths) (Stohlmann et al., 2012) que promueve el estudio integrado de estas materias. La creación de nuevas alternativas didácticas, enfocadas en el concepto STEM+A, se presenta de forma descriptiva, basada en la experiencia de niños y jóvenes que participaron en el taller Retos de Ingeniería, actividad vivencial que se llevó a cabo en diversas ferias de ciencias durante el 2017.

Los jóvenes nacidos en la era digital presentan necesidades educativas propias de su contexto como lo describe Dominighini (2015), la generación millennial y la educación superior, los retos de un nuevo paradigma es:

Uno de los desafíos más grandes de la educación es enseñar en la era de teléfonos celulares, ya que, si bien pueden provocar distracciones o falta de atención, pueden ser usados como objetivo educativo a través de estrategias de acceso al conocimiento. Más difícil aún, es enseñar en épocas donde las tecnologías de la comunicación permiten obtener respuestas instantáneas a las demandas, ya que requiere de estrategias adecuadas para su uso como recurso de enseñanza. (p. 4)

Con este trabajo de investigación se busca aplicar en el aula la práctica del trabajo en equipo en miras de buscar alternativas de solución a problemas mediante la aplicación del pensamiento computacional para alcanzar objetivos. Esto se puede lograr buscando metodologías que enriquezcan desde otras áreas las estrategias pedagógicas en donde el estudiante pueda aplicar

conocimientos de tecnología mientras realiza un ejercicio en Scratch, desarrollando sus propias simulaciones entendiendo la función la relación y la interacción de cada bloque, es así como se busca en los estudiantes un desarrollo de las habilidades lógicas, artísticas mediante la aplicación de un modelo de educación STEAM, la cual busca brindar un apoyo académico a los estudiantes de del grado décimo de la I.E.M. Cristo Rey para que construyan conocimiento mientras crean, como lo mencionan Domínguez et al. (2019), en su artículo Retos de ingeniería: enfoque educativo STEM+A en la revolución industrial 4.0.

1.6.1.2. Marco Conceptual. El pensamiento computacional es una buena orientación para la solución de problemas y el conocimiento del comportamiento humano que se basa en el poder y los términos de la computación. En el raciocinio computacional se utilizan 4 pasos para contribuir a solucionar los diversos tipos de impedimento lo cuales son: la descomposición, la abstracción, el reconocimiento de patrones y la escritura del algoritmo.

La gran mayoría de las personas consideran que el pensamiento computacional es solamente obtener soluciones listas para ejecutar en un computador y es cierto, pero asimismo ayuda a descomponer un problema difícil y no identificar y centrarse en aspectos necesarios. Los individuos del área de ingeniería de sistemas creen que permanecen en un deber de desarrollar resoluciones que la población solo ha soñado lograr, inconvenientes que jamás fueron solucionados, sin embargo, con básicas herramientas impartidas se puede ofrecer un término.

El pensamiento computacional da para el estudio de gran alcance. Es el desarrollo de comprobación que nos rodea y técnicas de computación para entender y pensar sobre sistemas naturales. Posibilita a los estudiantes frente a los problemas, descomponerlos en partes solucionables y diseñar algoritmos para resolverlos.

Razonamiento lógico. Posibilita a los estudiantes a dar significado a las cosas por medio del análisis y la comprobación de los hechos a través del pensamiento con claridad y exactitud. Permite a los estudiantes a recurrir a sus propios conocimientos y modelos internos para hacer y comprobar las predicciones y sacar conclusiones. Es extensamente utilizado por los estudiantes una vez que se ponen a prueba.

Es clave para permitir a los estudiantes perfeccionar su código. Poseen la aptitud de laborar con sus acompañantes para evaluar el código del uno al otro y sugerir correcciones. En el proceso pueden tener oportunidades de abstracción, evaluación y el diseño de algoritmos. La utilización novedosa en la corrección de errores en el código necesita razonamiento lógico.

Razonamiento cuantitativo. El motivo fundamental de la presente investigación es desarrollar una estrategia basada en pensamiento computacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde el argumento cuantitativo en la educación secundaria. Relativo a la metodología, la investigación se realiza en la literatura científica sobre el pensamiento computacional y las herramientas informáticas acordes al estudiante. No obstante, se necesita considerar los temas siguientes: teoría de conjuntos, lógica matemática, álgebra, razonamiento cuantitativo y computación.

De acuerdo a Erazo y Pachajoa (2017), es la “estrategia didáctica basada en pensamiento computacional y mediada por TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde el razonamiento cuantitativo en la educación secundaria” (p. 2).

STEM. (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), el mundo no se divide en asignaturas, sino que todo está interrelacionado, de forma de laborar cada una podría ser más eficaz para preparar a los niños y niñas para su futuro. El aprendizaje por medio del modelo educativo stem permite que los estudiantes interioricen puntos relacionados con el pensamiento computacional, la robótica o la cultura maker, y lo hagan de una manera lúdica, transversal y progresiva. El proyecto nos ayuda a pensar, nos exige a organizarnos y nos pone retos que correspondemos destacar usando nuestro ingenio, ya sea individual o en un grupo de trabajo.

Actualmente, son muchas las herramientas que tenemos la posibilidad de usar para incorporar el pensamiento computacional en las aulas como programación en Scratch, hasta herramientas para trabajar la robótica o la electrónica, como Arduino.

Lo más relevante es informarse sobre el extenso abanico de posibilidades para lograr de esta forma que las herramientas que usemos sean idóneas para la edad de los niños y el ciclo

educativo en el que estamos haciendo un trabajo, de manera que se tenga presente si el estudiante ha asimilado otras capacidades imprescindibles. Nuestro procedimiento necesita que los niños hayan aprendido previamente la habilidad.

Prácticas Pedagógicas. Las prácticas pedagógicas son las distintas acciones que el educador o instructor desempeña para permitir el proceso de formación integral en el alumno, el educador debe realizar acciones, así como: enseñar, comunicar, socializar experiencias, pensar a partir de la cotidianidad, evaluar procesos y también la relación con el mundo académico.

La ocupación del instructor, no simplemente es dictar clase y brindar una información teórica, además debe desarrollar el acto mismo de compartir conocimientos con toda la pedagogía que necesita para brindar así nuevos saberes que puedan re-orientar al alumno.

Las prácticas pedagógicas necesitan de la implementación de la didáctica formativa, el saber ser y hacer disciplinar, necesita el abordaje del alumno, sus características, procesos de pensamiento, para ello el educando debería tener capacidades relacionadas con la resolución de conflictos, el trabajo en equipo, etc.

Micro Currículos. El micro currículo es una composición concreta y determinada, a diferencia de los ciclos y las superficies curriculares, un tanto más complicadas empero el micro currículo tiene su interacción con ellas pues es un desglose de las mismas. Hace referencia al grupo de fines, contenidos, criterios metodológicos y técnicas de evaluación que orientan la actividad académica.

1.6.2. Marco contextual

La presente investigación se desarrollará en la I.E.M Cristo Rey, la cual es una Institución oficial del sector rural del Corregimiento de San Fernando, que tiene dentro de su proyecto misional el buscar permanentemente de manera estratégica y prospectiva el progresivo crecimiento personal de la población atendida, mediante una Visión y Misión Institucional claramente identificadas y establecidas.

Cuenta con 584 estudiantes de los cuales 223 pertenecen a la jornada de la mañana, 201 se encuentran cursando formación básica secundaria, 113 cursan formación media, de los cuales 39 se encuentran en décimo grado y 47 estudiantes pertenecen a preescolar. Así, el diseño de sus currículos se ha estructurado con base en el alcance de competencias específicas para la formación de sus estudiantes de acuerdo a su plataforma estratégica que se describe a continuación.

Misión. La institución ofrece educación integral en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media técnica agroindustrial a niños, jóvenes y adultos, para ser ciudadanos competentes, trabajadores y gestores del desarrollo de su comunidad.

Visión. La Institución será el eje dinamizador del corregimiento de San Fernando y del corredor oriental, líder en procesos educativos pertinentes y de calidad hacia el desarrollo humano integral e incluyente, proporcionando las condiciones necesarias para la formación de competencias básicas laborales, científicas y ciudadanas, que permita el ingreso de sus bachilleres al sector productivo y a la educación superior.

1.6.2.1. Símbolos Institucionales.

Escudo institucional. Se observa en la figura 1.

Figura 1.

Escudo IEM – Cristo Rey



Nota. Fuente: IEM – Cristo Rey-año 2023.

Su significado global es la relación de la naturaleza, el conocimiento y el trabajo, que juntos nos conducirán a mejorar a Colombia.

Libro. Representa la ciencia y el saber impartido en la Institución.

Árbol. Representa la estabilidad y fecundidad de nuestra institución.

Mano y el Pincel. La mano laboriosa de toda la comunidad educativa que a lo largo de los años ha ido pintando la imagen de la I. E. M. CRISTO REY.

Lema. Ciencia, trabajo y productividad, un sueño posible: Enuncia la tarea pedagógica enmarcada en las competencias básicas, laborales y científicas, desarrolladas en la I.E.M. Cristo rey.

Fondo Amarillo. Representa el honor y la lealtad de todos los integrantes de la Institución educativa.

Ubicación geográfica. Dada la información proporcionada por habitantes de San Fernando, es un Corregimiento localizado a 4 Km de la ciudad de Pasto (Nariño), fue creado el 16 de noviembre de 2006, está constituido por la Cabecera San Fernando Centro, y las Veredas: Dolores Retén, El Común, Alto San Fernando, La Cadena, Camino Real y Caracolito.

La temperatura es de 10 a 14°C, su altura es de 2800 m.s.n.m. Los límites de este corregimiento son: por el norte con el corregimiento de Cabrera, por el sur con el corregimiento de Mocondino, por el oriente con el corregimiento de La Laguna y por el occidente con el corregimiento de Buesaquillo.

1.7. Metodología

1.7.1. Paradigma, enfoque y tipo de investigación

El presente proyecto contiene una investigación de paradigma Cualitativo - naturalista, debido a que se fundamenta en la recolección y el estudio de datos desarrollando diferentes cuestiones anteriormente, a lo largo de y desde el estudio y recolección de los datos. La cual se expone de esta forma: Se logró una revisión de literatura que contrastada con las necesidades del Programa y de la Universidad Mariana permitió proponer las metas de esta indagación, en una siguiente etapa se diseñará y va a aplicar un cuestionario a los alumnos de Algoritmos y Programación I y II, además de un registro de las notas que obtuvieron a lo largo de los semestres cursados, con el propósito de conocer sus falencias, capacidades y problemas en el aprendizaje de esta asignatura de forma voluntaria. Para la investigación de los datos recolectados por medio de formularios (encuestas) se secundará en la estadística detallada e inferencial para un análisis de los datos, al final basado en los resultados logrados de la averiguación se plantearán resoluciones, conclusiones y sugerencias.

El enfoque será histórico Hermenéutico, puesto que se quiere interpretar, clarificar y entender el tema del pensamiento computacional para los estudiantes del grado décimo de la institución educativa.

El tipo de investigación corresponde a un estudio de caso, a través del que se propenderá por la investigación de un fenómeno, como lo es el tema del pensamiento computacional. Además. Según Díaz et al. (2011), refieren que el estudio de caso, tuvo un repunte progresivo a finales del siglo pasado y principios del siglo XXI, sobre todo si se toma en cuenta el interés que diferentes investigadores que han expuesto la necesidad de utilizarlo como parte de su trabajo. Por lo anterior, es necesario destacar que la trascendencia del presente estudio, radica en aproximar a los investigadores en especial a los que trabajan con el tema educativo al estudio de caso como un recurso metodológico que les permita ser creativos en el diseño, desarrollo y evaluación de su gestión del conocimiento.

1.7.2. Línea y Áreas Temáticas de investigación

Línea de investigación. Ingeniería, Información y computación.

Áreas Temáticas de investigación. Informática educativa, pedagogía y currículo.

1.7.3. Población y muestra

Población. Estudiantes de la Institución Educativa IEM Cristo Rey.

Muestra. Estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa IEM Cristo Rey.

Criterios de inclusión.

Estudiantes que se encuentren cursando el grado décimo en la Institución Educativa IEM Cristo Rey.

Criterios de exclusión:

Estudiantes que no se encuentren matriculados a la Institución Educativa IEM Cristo Rey.

Estudiantes matriculados en grados diferentes al grado décimo de la Institución Educativa IEM Cristo Rey.

Proceso de investigación.

Tabla 1.

Descripción del proceso investigativo

Objetivos específicos	Fuente	Técnica de recolección	Instrumento	Técnica de Procesamiento	Resultado
Caracterizar, de manera sociodemográfica y académica a los estudiantes de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando.	Directivos y Estudiantes de la IEM CRISTO REY	Encuesta	Cuestionario	Análisis de la información a través del programa Excel y/o plataforma de Google formularios	Gráficas para interpretación y análisis de la información.
Diseñar una propuesta para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando	Directivos de la IEM CRISTO REY	Entrevista	Revisión documental	Organización y clasificación de la información	Propuesta pedagógica para el pensamiento computacional
Implementar la propuesta para el	Docentes y Estudiantes	Encuesta	Cuestionario		Implementar la propuesta para

desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando.	que cursen décimo grado en la IEM CRISTO REY	Organización y clasificación de la información	el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución
---	--	--	--

1.8. Presupuesto

Tabla 2.

Presupuesto global del proyecto

RUBROS	TOTAL (\$)
INVERSIÓN EN PERSONAL	Horas docentes (40) = \$605.680 Horas Estudiantes (80)=\$1.211.360
OTROS RUBROS	\$3.400.000
TOTAL	\$ 5.822.040

NOMBRE INVESTIGADOR	Vr. Hora Investigador	DEDICACIÓN	VALOR
		N Número total de horas	
Leidy Julieth Palacios Pérez	7.571	80	\$605.680
María Alejandra López Muñoz	7.571	80	\$605.680

Madeline Daniela Narvárez Muñoz	15.142	40	\$605.680
		TOTAL	\$ 1.817.040
Vr horas investigador Docente	4 SMDLV/8	\$	15.142
Vr horas investigador	2 SMDLV/8	\$	7.571
Estudiante			

RUBRO	JUSTIFICACIÓN	VALOR TOTAL
Equipos	2 computadores	3.000.000
Materiales	2 memorias USB	100.000
Software	No aplica	-
Bibliográfica	No aplica	-
Eventos académicos	No aplica	-
Publicaciones	No aplica	-
Salidas de campo	Salidas de campo	300.000
Viajes	No aplica	-
TOTAL		\$ 3.400.000

1.9. Cronograma

Tabla 3.

Cronograma del proyecto

Objetivo / Actividades	Tiempo/semanas											
	AGO/	SEP/	OCT/	NOV	FEB/	MAR/	ARIL/	MAY/	JUN/	JUL		
Caracterizar, de manera sociodemográfica y académica a los estudiantes de décimo de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1
										0	1	2
	X	X	X									
				X								
					X							
						X						
A1: Diseñar un instrumento de recolección de información (encuesta).								X				
A2: Validar instrumento de recolección de información.							X					
A3: Aplicación del instrumento – Interpretación y análisis de la información.												
Diseñar una propuesta para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo de								X				
									X			
										X	X	

la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando.

A1: Estructuración de una propuesta pedagógica, basada en el pensamiento computacional.

A2: Diseño de las unidades didácticas.

A3: validación de la propuesta por parte de la institución Educativa IEM – Cristo Rey.

A4: Socialización con la institución.

Implementar la propuesta para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando.

A1: Desarrollo de mesas

de trabajo.
A2: implementación de la propuesta a nivel institucional.

1.10. Productos esperados

Una vez finalizada la investigación se entregará como resultado de la misma los siguientes productos:

Artículo. Cabe resaltar que también se hará participe en la entrega de los productos a la I.E.M CRISTO REY como muestra de agradecimiento por el espacio y permiso otorgado para el desarrollo de la presente investigación.

1.11. Condiciones de entrega

Se entregará en los respectivos CDs los cuales serán revisados por el centro de investigaciones y posteriormente reposarán en la biblioteca de la Universidad Mariana.

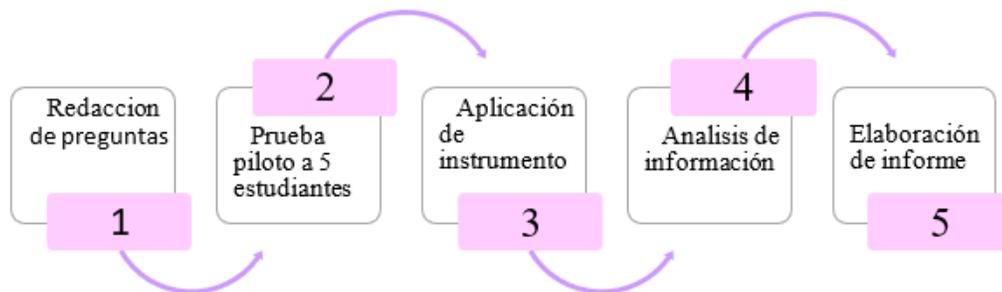
2. Resultados

2.1 Caracterizar de manera sociodemográfica y académica a los estudiantes de décimo de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando

Con la finalidad de la ejecución del objetivo la metodología de recolección de información utilizada fue la encuesta con la finalidad de caracterizar de manera sociodemográfica y académica a los estudiantes de décimo grado de IEM Cristo Rey del corregimiento de San Fernando, se realizó un cuestionario con el cual se recopiló y analizó la información la cual participaron 16 estudiantes y 3 docentes de la institución educativa, el instrumento fue aplicado en el mes de septiembre del año 2022 de manera presencial y entregado a cada estudiante; fue principal realizar 5 fases, cada faceta se efectuó de manera cronológica. El proceso de la realización del primer objetivo puede observarse en la figura 2.

Figura 2.

Proceso de realización del primer objetivo población estudiantil



2.1.1 Análisis de preguntas encuesta estudiantes

En esta fase se hizo la recolección de 16 respuestas, el instrumento abarcó 4 secciones, primeramente, la sección de consentimiento informado, en donde el estudiante acepta el tratamiento de datos personales y participa de manera voluntaria a la investigación, a

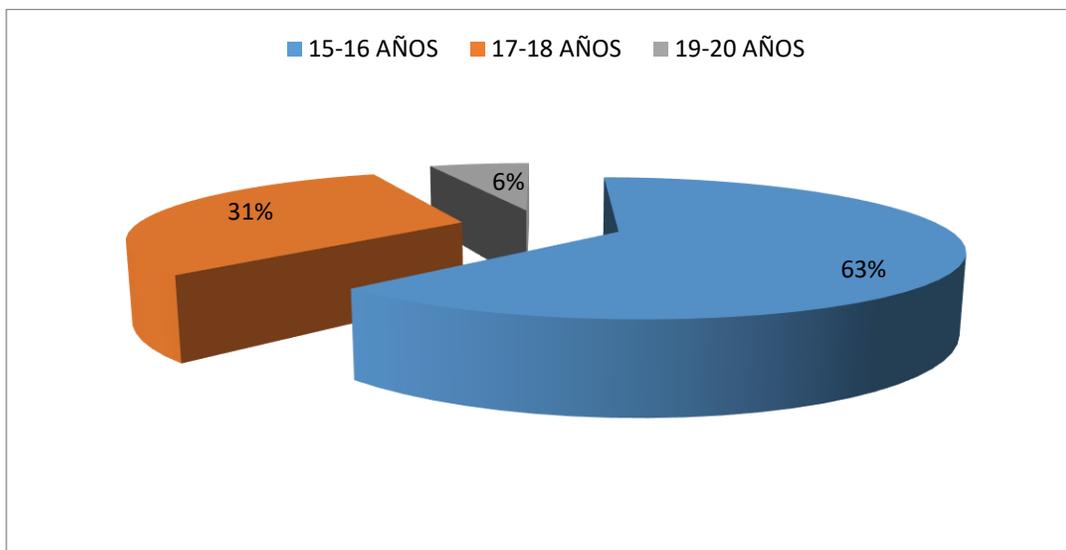
continuación, el apartado socio-demográfico, con 3 preguntas en total, posteriormente la sección de estado académico de los estudiantes de grado décimo de la institución, con 10 preguntas, finalmente con el apartado de observaciones; la encuesta contiene preguntas abiertas y selección de varias opciones, además se implementó la aplicación de escala Likert.

2.1.2 Datos socio-demográficos encuestas estudiantes, parte 1.

En esta sección se pretende identificar las características de la población estudiantil la información recolectada fue nombre, edad y género.

Figura 3.

Rango de edad de estudiantes



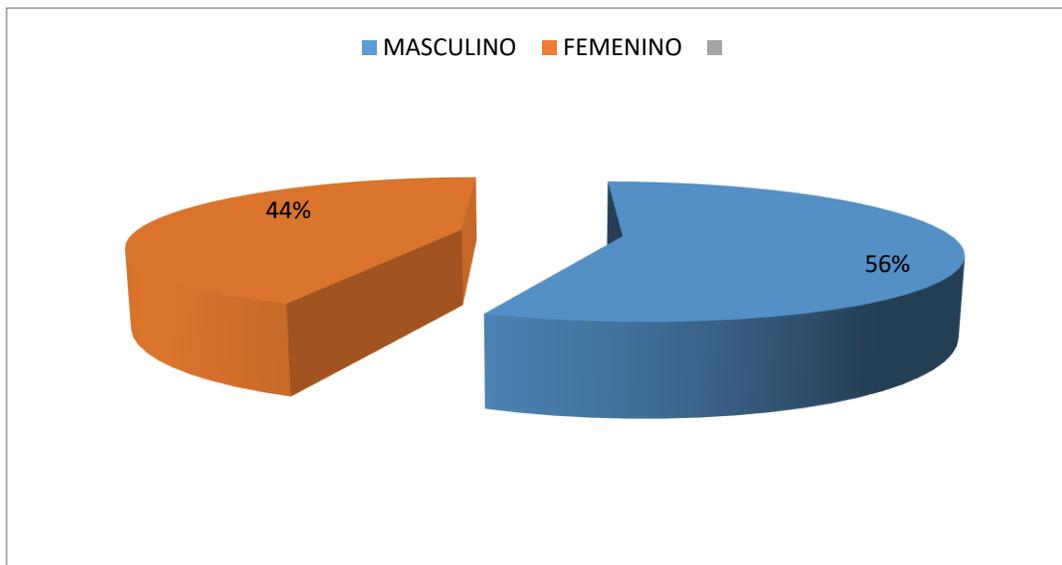
Los rangos de edad de los estudiantes objeto de estudio de la Institución Educativa IEM Cristo Rey tienen un porcentaje del 63% con una edad de 15 a 16 años, el 31% de los estudiantes tienen edades entre 17 y 18 años y por último el 6% tienen edades de 19 a 20 años.

Esta información confirma que la mayoría de los estudiantes son adolescentes, por lo tanto, el interés por el aprendizaje computacional puede ser alto ya que el medio que los rodea exige el manejo de las TIC, así como también desenvolverse en otras áreas de estudio, con las

herramientas tecnológicas disponibles. En ese sentido, se recomienda incorporar a sus aprendizajes conocimientos y nociones sobre tecnología, programación, pensamiento lógico y computacional, incluso si no llevaron con anterioridad programas relacionados a estas habilidades.

Figura 4.

Género al que pertenecen los estudiantes



En la gráfica se puede observar que la mayoría de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando son mujeres con un porcentaje de 56% y un 44% son hombres.

Esto determina que los intereses en la educación computacional varían según gustos y necesidades, pero todos tienen la capacidad para adquirir los conocimientos y desenvolverse en las diferentes áreas de aprendizaje con el apoyo de la tecnología que esté a su alcance.

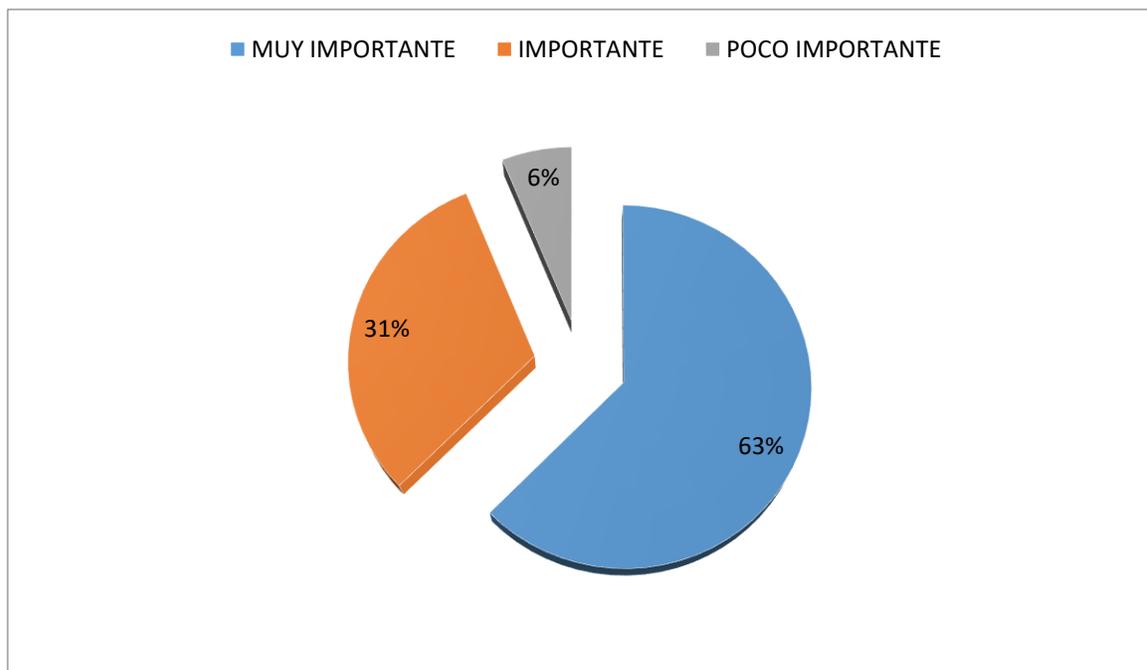
Un adolescente puede aprender a programar sin importar si tiene o no conocimientos previos, ya que, como se puede ver, existe una gran diversidad de dinámicas, programas, software, juegos y aplicaciones que pueden ayudar al estudiante en la programación. Todas están pensadas para distintos rangos de edades y tipos de perfil que se puede encontrar en los estudiantes.

2.1.3 Estado académico estudiantes de décimo grado de Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando

En esta sección se pretende identificar el estado académico en el cual se encuentran los estudiantes de décimo grado de Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando., con preguntas donde los estudiantes analicen ciertos conceptos y herramientas que en su formación académica han experimentado con temas: pensamiento computacional, tecnología informática y en la programación, se aplicaron tres programas para graficar las respuestas, se contó con el programa de Excel en Word.

Figura 5.

¿Para usted qué tan importante es aprender a programar?



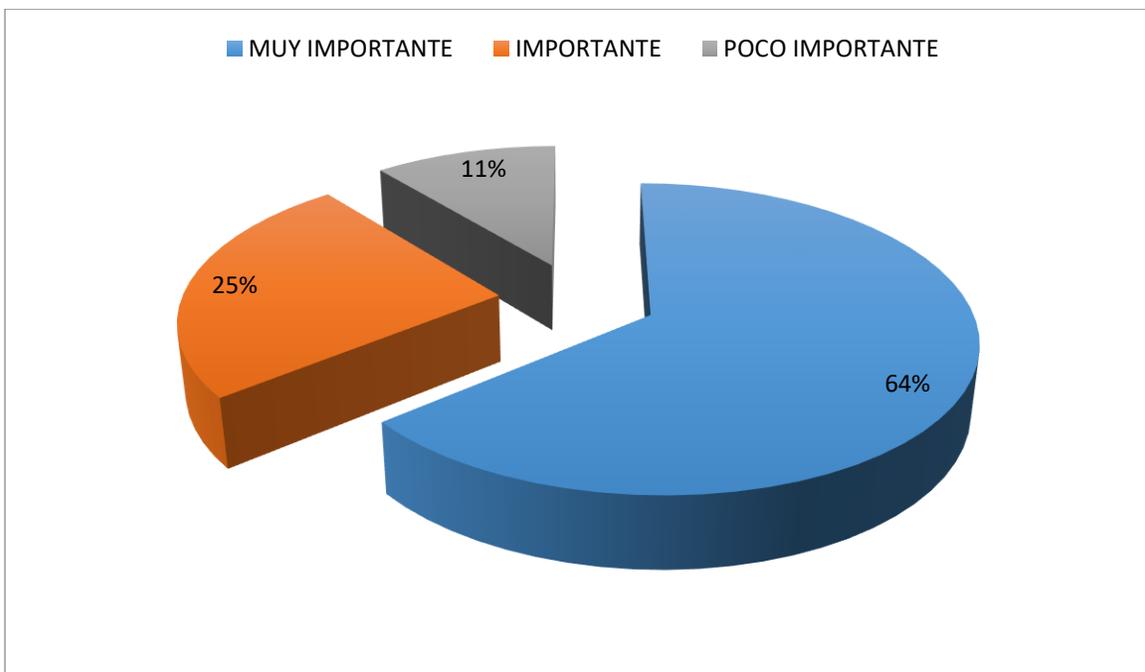
De acuerdo con la gráfica anterior se muestra que el 63% de los estudiantes les parece muy importante aprender a programar, sobre todo, dentro del proceso investigativo puesto que se demuestra el gusto por desarrollar este tipo de habilidades, el 31% respondió que es importante y por último el 6% afirmó que es poco importante. Lo anterior teniendo en cuenta que el

pensamiento computacional hace parte de este tipo de acciones estratégicas para fortalecer las habilidades computacionales y a su vez apoyar el proceso investigativo.

Dentro del reconocimiento de los aspectos de la informática en el mundo que rodea a los estudiantes, el interés en aplicar herramientas y técnicas de la informática permite que los estudiantes comprendan y razonen sobre los diferentes procesos de aprendizaje de esta área.

Figura 6.

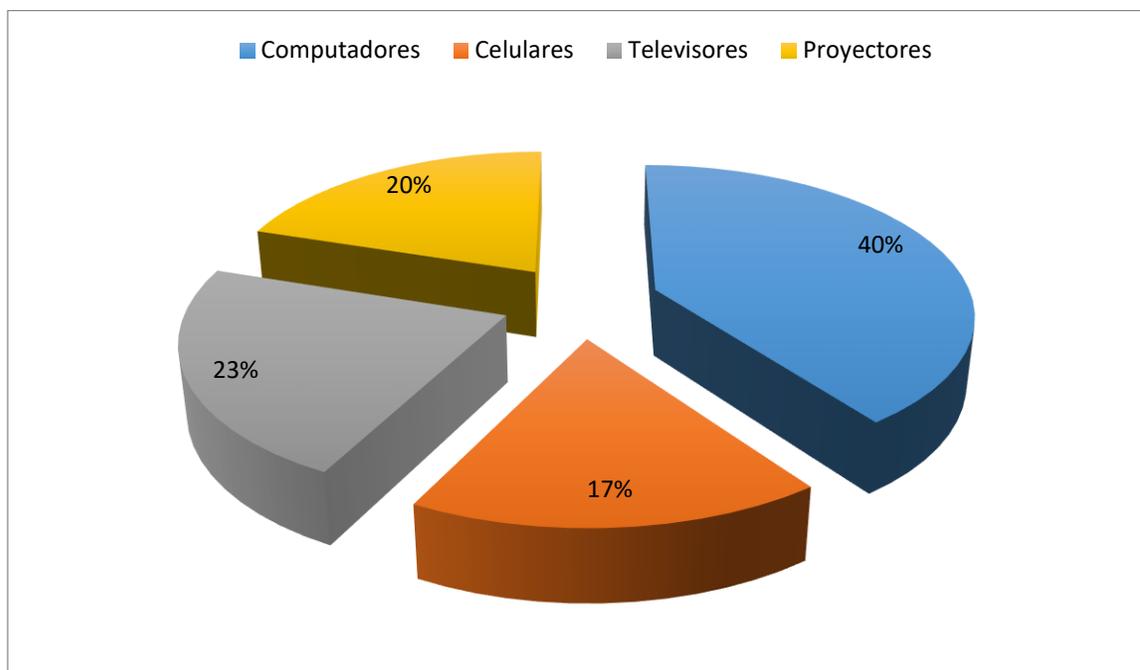
Uso de las tecnologías de información



Con respecto al uso de las tecnologías de información son de suma importancia para la mayoría de los estudiantes en favorecer el proceso de aprendizaje, ya que, facilitan los procesos académicos y construyen escenarios favorables para aprender. De igual manera, en la gráfica se expresa que los recursos tecnológicos son de suma importancia para desarrollar competencias en las diferentes técnicas y metodologías utilizadas por los estudiantes.

Figura 7.

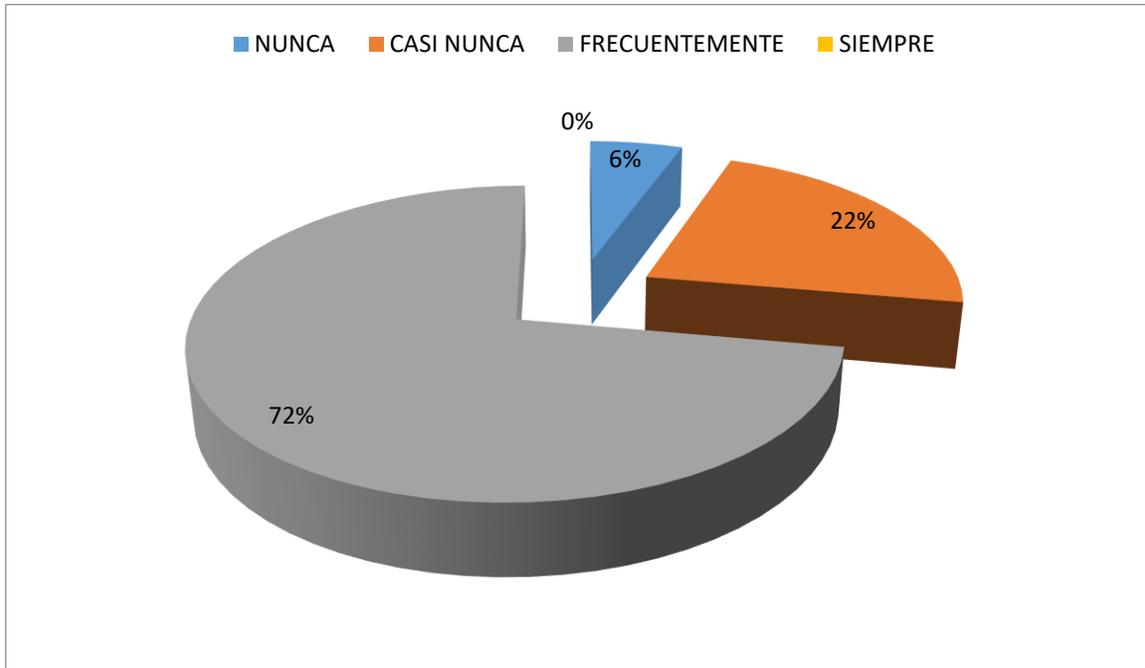
¿Cuáles de los siguientes medios o recursos tecnológicos utilizan los docentes en las clases?



Con respecto a la pregunta en mención, los medios tecnológicos más utilizados por los docentes, el 40% imparten sus clases con el uso del computador, con un 20% manejan también los celulares, el 17% hace acompañamiento de sus clases con dispositivos que sirven para proyectar como televisores, DVD, video vin, etc. Lo anterior teniendo en cuenta que son herramientas que apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje desde el punto de vista tecnológico. No obstante, se hace necesario incluir aplicativos que contribuyan a fortalecer las metodologías aplicadas ya que desde el marco del pensamiento computacional deben establecerse para favorecer las diferentes estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Figura 8.

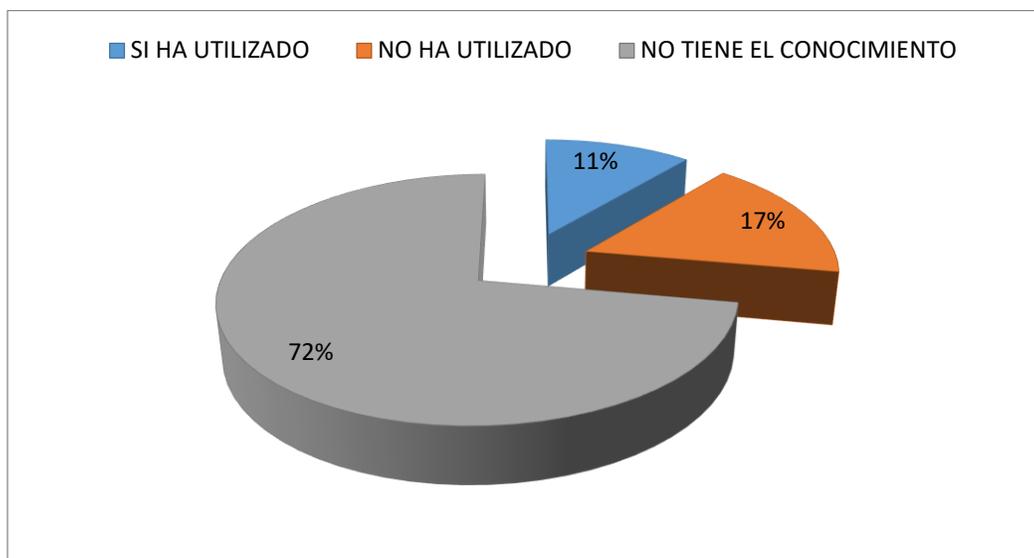
¿Con qué frecuencia presenta dificultades en el área de tecnología en informática?



Con respecto a la anterior gráfica se muestra que es importante la programación como un proceso para lograr mayor interacción con el estudiante y así favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. De igual manera, se muestra un gran porcentaje de los estudiantes el cual expresa una alta frecuencia de dificultades en el manejo de las tecnologías de la información y de la comunicación, lo cual hace necesario que el docente mejore y fortalezca las prácticas tecnológicas en aras de potencializar la formación académica del estudiante desde el punto de vista del pensamiento computacional.

Figura 9.

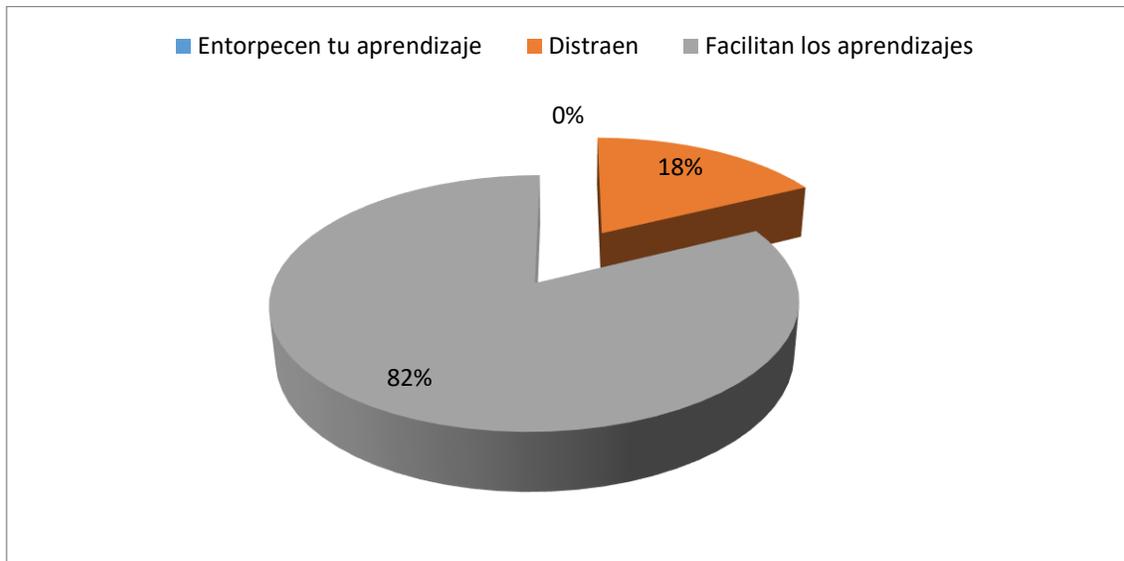
¿Conoce una herramienta tecnológica con la cual jugando se puede aprender?



De acuerdo a la gráfica anterior, se hace necesario implementar algunas herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje puesto que se evidencia la ausencia de conocimiento de este tipo de herramientas. En este sentido la investigación permitirá establecer las herramientas más adecuadas para la formación del estudiante ya que es indispensable que se tome el pensamiento computacional como una estructura que permita adoptar las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que la premisa del pensamiento computacional consiste en la capacidad de utilizar el pensamiento abstracto, de simplificar los elementos de un problema, para identificar los aspectos relevantes y desarrollar un modelo, una secuencia de procesos, que ofrezcan una solución y que esa solución pueda ser ejecutada por un sistema informático. En definitiva, desarrollar una solución y descomponerla en los parámetros adecuados para dar forma a esa idea con el uso de la tecnología.

Figura 10.

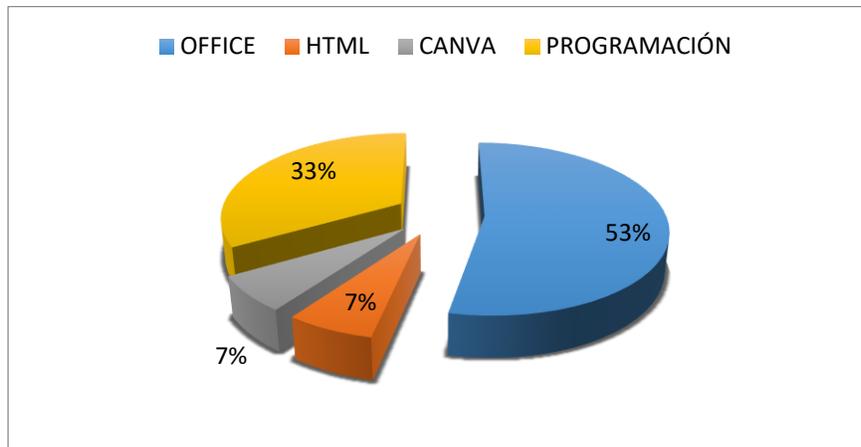
La influencia de las TIC en el desarrollo de las actividades académicas



El 82% de los estudiantes manifiestan que las TIC facilitan los procesos de aprendizaje, el 18% de los estudiantes dice que estas distraen, pero igualmente colabora en el desarrollo de tareas y consultas. En este sentido se ratifica la importancia de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes. En este sentido la investigación cobra mayor importancia puesto que abre caminos para establecer planes de acción estructurados desde este tipo de herramientas tecnológicas en favor de los estudiantes, ya que, las TIC's impactan en todos los ámbitos de la vida humana por las características que aportan a la sociedad del conocimiento, y por todas las posibilidades que brindan al desarrollo de nuevas formas de organizarse, comunicarse, educar, aprender y con ello la transformación y evolución de la misma sociedad.

Figura 11.

¿Qué temas le gustaría aprender dentro del área de tecnología e informática?

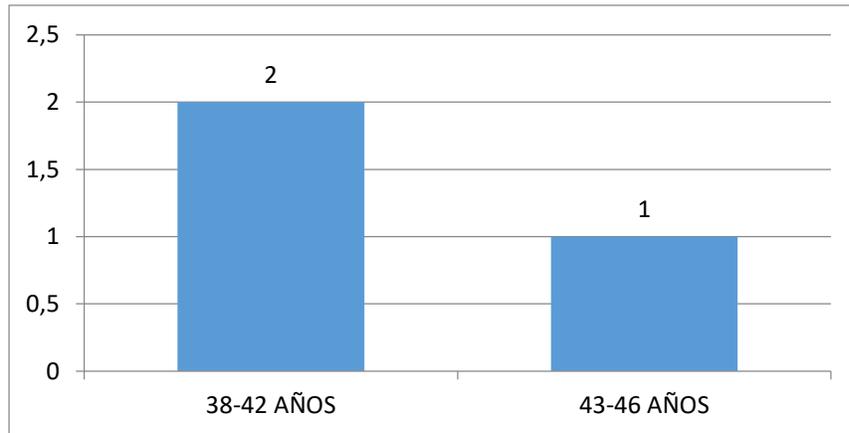


De acuerdo a la anterior información, los temas de mayor interés para los estudiantes son herramientas de Office con un 53%, HTML 7%, Canva 7% y programación 33%. En este sentido estos temas deben ser pilares para poderlos incorporar en las unidades de análisis de los cursos de informática y desde allí poder articular al pensamiento computacional para el desarrollo de habilidades en este campo. Además, con esta información se puede determinar las preferencias dentro de los aprendizajes de los estudiantes y las posibilidades en utilizar las herramientas tecnológicas que puedan ser el apoyo en las diferentes áreas.

2.1.4 Análisis de encuesta docente

Figura 12.

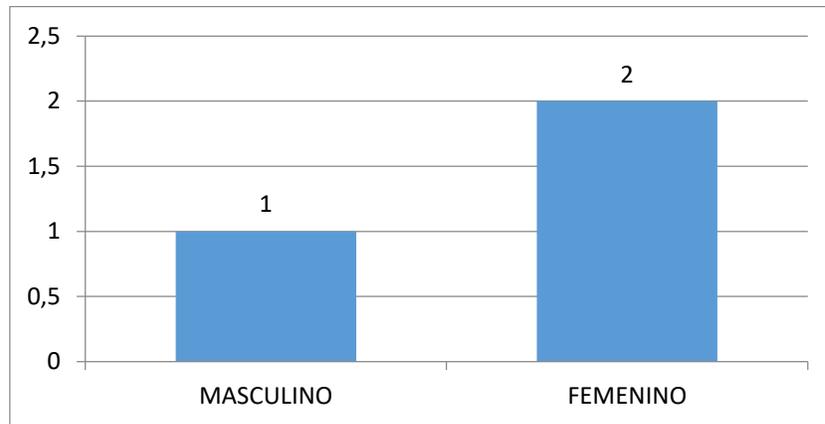
Rango de edad de los docentes



El rango de edad de los docentes encuestados es dos docentes de 38 a 48 años dos y 1 docente de 43 a 46 años. Sin embargo, se puede deducir con esta información que el continuo desarrollo de la tecnología digital e Internet ha permitido vivir en un entorno digital conectado; por lo tanto, los estilos de aprendizaje han cambiado y también los estilos de enseñanza. El conocimiento está en línea y los profesores deben seguir a los estudiantes a lo largo del proceso de aprendizaje. La tecnología por sí sola no puede liderar, entonces el trabajo de los docentes es hoy más importante que nunca. Por ello sin importar la edad de los docentes de cada uno, deben estar a la altura de su capacidad para aprender y poder enseñar sin importar la edad o género.

Figura 13.

Género al que pertenecen los docentes

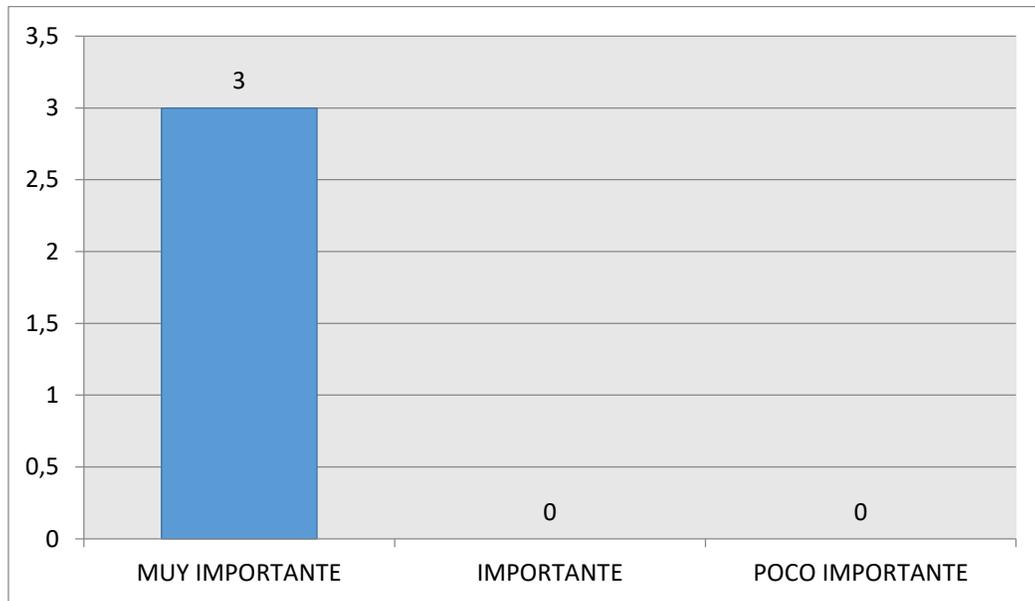


Se puede apreciar de la anterior grafica que el género predominante es el femenino en el cuerpo docente. En cuanto al tipo de enseñanza que pueden brindar los docentes, el género no es un determinante para indicar el tipo o la calidad de enseñanza que brinden los docentes, pero su capacidad de aprendizaje y estrategia educativa que utilicen en el aula sin son relevantes a la hora de enseñar, ya que el pensamiento computacional consiste en desarrollar en el aula actividades que ayuden a fomentar la creatividad, la capacidad de razonamiento crítico, desarrollar y reforzar habilidades numéricas y lingüísticas, fomentar los dotes de liderazgo y trabajo en equipo de los estudiantes.

El desafío está en contar con docentes capaces de diseñar y poner en práctica ejercicios y actividades que los estudiantes disfruten y aprendan a desarrollar estas habilidades, las cuales serán de gran utilidad tanto para su vida adulta como para la carrera profesional que elijan.

Figura 14.

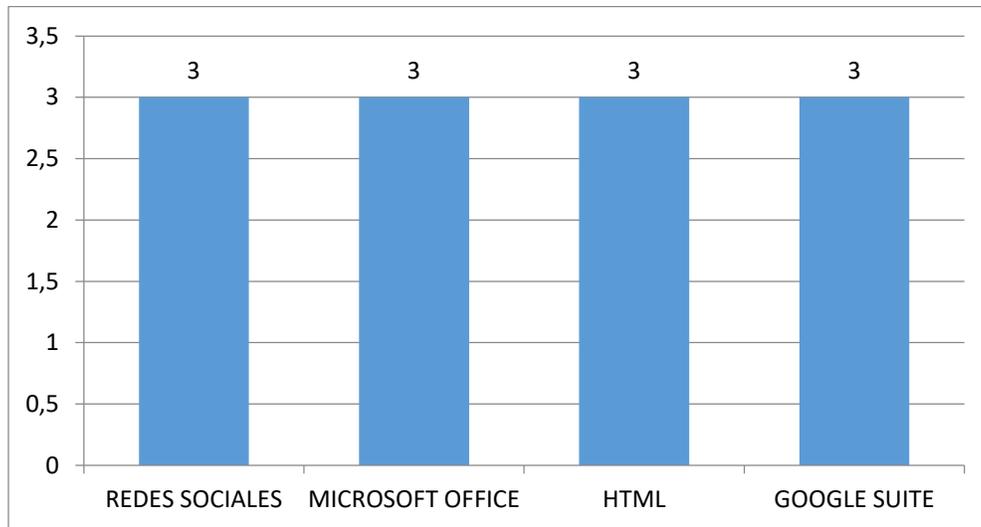
¿Cuál es la importancia de la enseñanza computacional en el desarrollo de otras áreas?



De acuerdo a la gráfica se considera por parte de los docentes que el pensamiento computacional es muy importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje puesto que permite utilizar el pensamiento abstracto, desarrollar la capacidad de simplificar los elementos de un problema, para identificar los aspectos relevantes y desarrollar un modelo, una secuencia de procesos, que ofrezcan una solución y que esa solución pueda ser ejecutada por un sistema informático. En definitiva, desarrollar una solución y descomponerla en los parámetros adecuados para dar forma a esa idea con tecnología.

Figura 15.

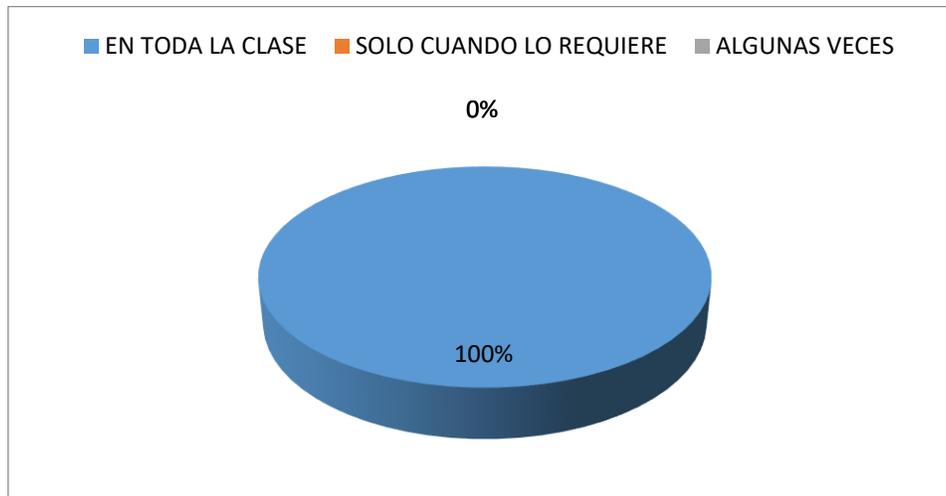
¿Cuáles son las habilidades computacionales de los docentes?



De acuerdo a la gráfica las habilidades de los 3 docentes encuestados tienen capacidades de manejo en redes sociales, Microsoft Office, HTML Y Google Suite, como herramientas mínimas en el desarrollo de la enseñanza computacional. Para explicar lo que es la capacidad de manejo o habilidades en redes sociales y demás herramientas, se trata de la buena utilización de estas herramientas, ya que éstas brindan facilidades para enseñar por ejemplo en el caso de dar una clase virtual a través de una plataforma o de redes sociales como WhatsApp. Esto se logra con la capacitación del cuerpo docente en el área de informática y así desarrollar, las competencias mínimas para poder formar a los estudiantes en el manejo de herramientas tecnológicas.

Figura 16.

¿Entre qué porcentaje considera usted que utiliza las TIC en sus clases?

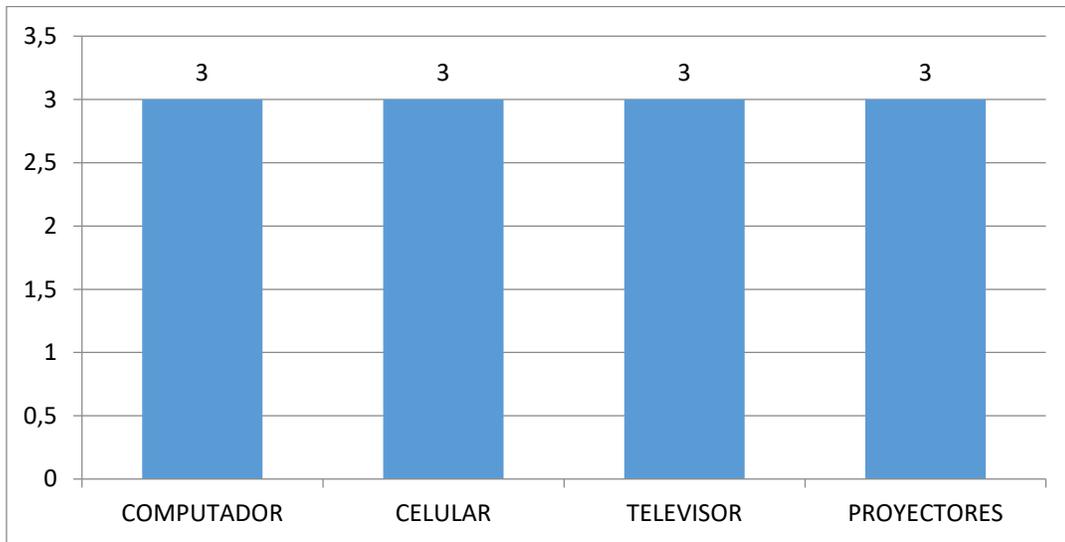


De acuerdo a la gráfica anterior se muestra que los profesores utilizan las TIC el 100% de la clase, ya que la práctica en la enseñanza computacional es clave para desarrollar habilidades.

De acuerdo a los datos se muestra que se utilizan las TIC en las clases que se imparten por parte de los docentes, no obstante, como se identificó en preguntas anteriores, se deben fortalecer las competencias de los maestros especialmente en lo que refiere el pensamiento computacional en aras de fortalecer la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que, el objetivo de la inclusión del pensamiento computacional en los currículos escolares es impulsar el aprendizaje para formar a los más jóvenes en las competencias que les hagan pasar de consumidores a productores de tecnología.

Figura 17.

¿Cuáles de los siguientes medios o recursos tecnológicos usted utiliza en sus clases?

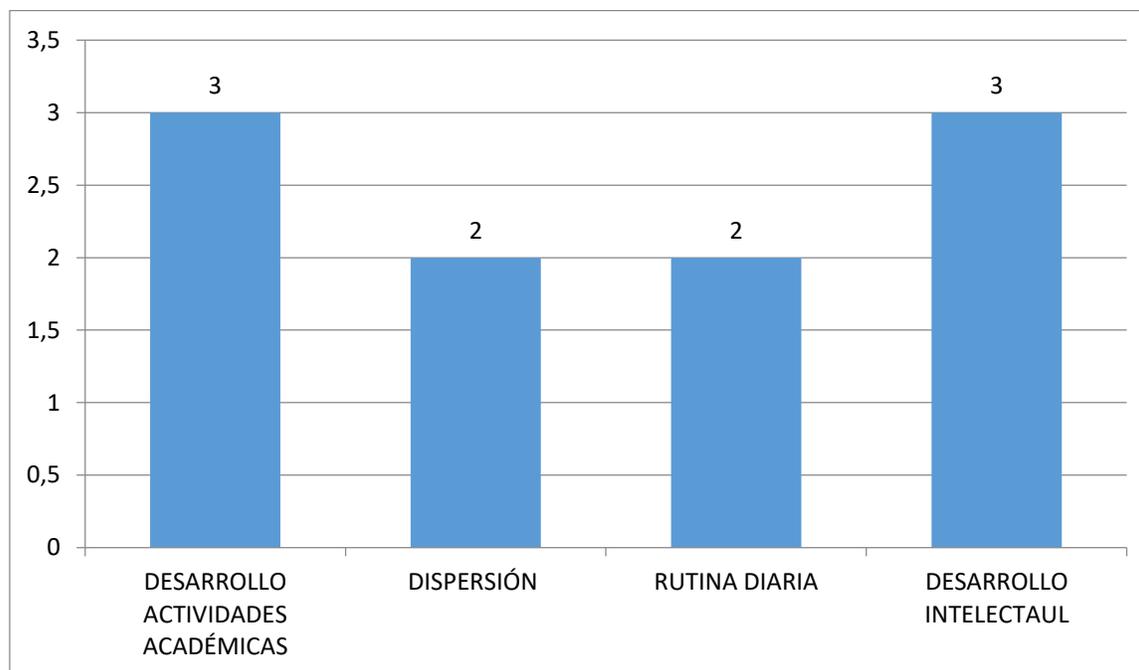


Con respecto a la pregunta acerca del uso de los recursos tecnológicos más utilizados son todos los equipos con los que se puede desarrollar la clase, el principal el computador, el celular y se utilizan como apoyo del televisor y proyectores para lograr la práctica de la enseñanza computacional. Al contrario de lo que puede parecer, introducir el pensamiento computacional en el aula no implica obligatoriamente el uso de dispositivos como un ordenador. El pensamiento computacional es una habilidad cognitiva que permite a los niños desarrollar su capacidad para formular, representar y resolver problemas a través de herramientas y conceptos que se utilizan en informática, pero para el desarrollo de esta capacidad los maestros y profesores pueden apoyarse en actividades y herramientas tanto online como offline.

El primer paso para el desarrollo del pensamiento computacional requerirá que los docentes trabajen con los alumnos actitudes como: La persistencia para solucionar problemas, la confianza en sí mismo, el desarrollo de la tolerancia a la ambigüedad, resolver problemas no estructurados, observando sus partes y organizando y el trabajo en equipo.

Figura 18.

¿Cuál es la utilidad que le das a las nuevas tecnologías de la comunicación TIC?

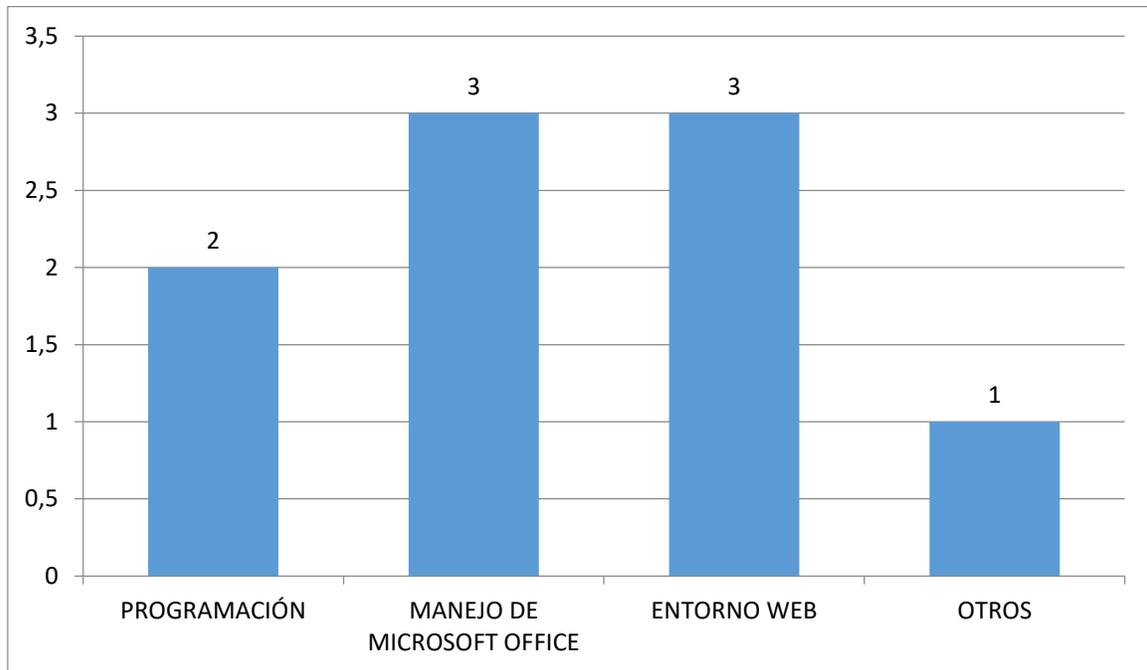


Con respecto a la anterior gráfica se muestra que la utilidad de las TIC es utilizada en todos los ámbitos de la rutina diaria de los docentes, pero en mayor porcentaje en actividades académicas e intelectuales, no solo porque la mayoría de los procesos se desarrollan a partir de las TIC, sino, porque es necesario aprender a dominar los nuevos procesos en aras de favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En definitiva, el trabajo con el pensamiento computacional desde el colegio estimula la innovación y supone una inversión a largo plazo para la estructura económica y social de una comunidad, ya que permite poner los cimientos de nuevas generaciones de creadores digitales que contarán con las herramientas y capacidades necesarias para responder en entornos cambiantes, gestionar situaciones complejas y configurar soluciones interdisciplinarias.

Figura 19.

¿Qué temas le gustaría capacitar dentro del área de tecnología e informática?



Teniendo en cuenta la gráfica anterior, a los profesores les interesa aprender sobre el manejo del entorno web y Microsoft Office con mayor porcentaje y programación con un 22%, otros temas ya son de menos importancia. En este sentido es importante estructurar capacitaciones con el cuerpo docente en los temas en mención con el fin de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y lograr desarrollar competencias en los estudiantes en este campo.

Finalmente, como resultados se observó que por el momento los estudiantes del grado décimo de Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando, no adoptan ninguna metodología basada en las herramientas de computación lógica de igual manera se observa según las encuestas realizadas que los estudiantes del grado décimo muestran interés por adquirir este tipo de conocimiento dentro de la rama de la tecnología, en cuanto a los docentes de la institución se observó que cuentan con la experiencia necesaria para hacer uso de estos temas pero por alguna razón no han hecho uso de la misma.

Además, se hace necesario contar con herramientas tecnológicas que faciliten los procesos de enseñanza y aprendizaje ya que mejoran de acuerdo a su utilización el uso del tiempo y los recursos disponibles haciendo más eficiente el proceso de enseñanza en cualquier área, ya que los usos de recursos tecnológicos permiten afianzar los conocimientos por parte del estudiante y permiten desarrollar habilidades en el uso de estos mismo haciendo también que se desarrolle el aprendizaje autónomo.

Para la implementación de la estrategia pedagógica basada en el pensamiento computacional, a través de ejercicios en Scratch, con un ambiente de aprendizaje virtual consta de tres partes que son: propuesta pedagógica, componente tecnológico e implementación.

2.2 Propuesta Pedagógica

El modelo pedagógico se implementará en un ambiente presencial de aprendizaje mediado por tecnología facilitando la comunicación, la gestión y la distribución de información teniendo como referente el contexto actual, permitiendo un desarrollo pedagógico con nuevas herramientas, con retos y limitaciones para el aprendizaje de los estudiantes.

El ambiente virtual de aprendizaje debe contener los aspectos de un ambiente de aprendizaje físico, en el diseño, empleo del espacio, tiempo y recursos mediado por las tecnologías. En donde se utilizan los instrumentos pedagógicos y de mediación, utilizados para la construcción del aprendizaje tecnológico. Hablar de ambiente de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento computacional, tal como lo plantea el proyecto de investigación, es decir que el docente tiene que transformar su práctica de enseñanza tradicionalista al modelo de aprendizaje STEAM, en la práctica académica del estudiante en su contexto, para la solución de problemas del entorno en que se desenvuelve el estudiante. Como lo menciona Espinoza y Zamora (2107) en su artículo La generación de ambientes de aprendizaje: un análisis de la percepción juvenil.

En el mismo sentido, Cano y Lledó (1995) proponen los siguientes principios para un apropiado ambiente de aprendizaje:

1. Facilitar que todas las personas del grupo se conozcan para crear un grupo cohesionado con objetivos y metas comunes.
2. Proporcionar a todos los materiales y actividades diversas que permitan abarcar un amplio abanico de aprendizajes cognitivos, afectivos y sociales.
3. Ha de ser diverso, debiendo trascender la idea de que todo aprendizaje se desarrolla entre las cuatro paredes del aula.
4. Ofrecer distintos escenarios de tal forma que las personas del grupo puedan sentirse acogidas, según distintos estados de ánimo, expectativas e intereses.
5. Ha de ser construido activamente por todos los miembros del grupo y la escuela, viéndose en él reflejadas sus peculiaridades y su propia identidad. (p. 3)

En ambiente de aprendizaje permitirá al estudiante apropiarse de las temáticas vistas en clase y lograr desarrollar conocimiento mediante la experiencia de solucionar situaciones a través del desarrollo de proyectos en Scratch donde podrá aplicar en las diferentes áreas del conocimiento, desarrollando proyectos que puedan apoyar a otras asignaturas y socializarlas con sus compañeros a través de un cuaderno digital el ambiente de aprendizaje se basa en los siguientes principios:

1. Interacción social: es necesario que haya relación entre los actores del proceso educativo, la relación con el docente y la relación con los estudiantes.
2. Normatividad: debe estar acorde a las normas establecidas por la institución.
3. Instalaciones, recursos y herramientas.
4. Práctica docente que abarca: implementación de un modelo de aprendizaje STEAM, en la práctica académica en el área de tecnología e informática.

Se busca que los estudiantes solucionen problemas aplicando las ciencias, las tecnologías, la ingeniería, las matemáticas y las artes, y comprendan que estas no son disciplinas aisladas, sino que al contrario las disciplinas STEAM son parte fundamental de nuestro mundo, siendo de gran importancia conocerlas, e integrarlas, ya que de esa manera nos ayudarán a resolver problemas de nuestro entorno.

Además, se propone implementar un aprendizaje a través de cuadernos digitales en donde el estudiante podrá realizar ejercicios de programación en Scratch y a medida que va avanzando el estudiante estará en la capacidad de ir realizando ejercicios más complejos e interactuando con las herramientas del software como lo menciona López (2010) en programación con Scratch Cuaderno de trabajo para estudiantes:

Cada Actividad propone a los estudiantes nuevos retos con dificultad incremental. Estos incrementos se apoyan en conocimientos y habilidades adquiridos en Actividades precedentes, las cuales están divididas en metas volantes. Estas metas fragmentan la Actividad en varias sub-actividades que permiten a los docentes mayor control en el aula al ofrecer oportunidades para plantear problemas inesperados a los estudiantes más habilidosos que terminan primero las metas propuestas. (p. 3)

Tabla 4.

Propuesta pedagógica-Unidad 1

UNIDAD 1 - Actividad 1 Fecha estimada tentativa: mayo 15 de 2023	
<i>Introducción al pensamiento computacional</i>	
Competencia a desarrollar: Capacidad para analizar y descomponer problemas complejos en partes pequeñas y manejables identificando patrones y diseñando algoritmos para resolverlos de manera eficiente.	
Momentos	
Temática:	Actividad: Instalación de las aplicaciones y revisión de manuales de
1.1 Introducción al pensamiento computacional.	Scratch. Al conocer las necesidades de los estudiantes en cuanto al desarrollo de la temática del pensamiento computacional, se hace una socialización de las herramientas con que se va a trabajar el proyecto, dando acceso a manuales y a instaladores de software libre, estos se enviarán vía correo electrónico, esta actividad se realiza con el propósito
1.2 Presentación de video	de que el estudiante conozca las tecnologías educativas y se familiarice con su uso.

introdutorio.

Apertura

Presentación de la estrategia, participantes, recursos y recomendaciones generales.

Desarrollo

Se visualizará un video introductorio donde se puede comprender el tema del pensamiento computacional de la mejor manera.

Realimentación

Se resolverá dudas acerca del tema del pensamiento computacional a los estudiantes de décimo grado.

<https://www.youtube.com/watch?v=ti315UIVtS4>

Recurso



UNIDAD 1 - Actividad 2 Fecha tentativa: mayo 15 de 2023

Programación en bloques

Competencia a desarrollar: Fomentar el pensamiento lógico y la forma accesible y didáctica para aprender acerca de la programación la programación.

Momentos

Temática:

Actividad:

1.3 Explicación de la actividad.

Apertura

Presentación del tema y de la actividad 2, herramientas y recomendaciones generales.

1.4 Elaboración de

Desarrollo

formulario. Los estudiantes procederán a revisar y responder cada uno de los ejercicios propuestos dentro del formulario acerca de la programación en bloques.

Realimentación

Se resolverá dudas acerca del tema del pensamiento computacional a los estudiantes de décimo grado.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe57A3uLdatxTxidN7_v3fxhGt6pGReHbX0XpOS064esknS7g/viewform

Recurso

TEST DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Bienvenid@ al Test de Pensamiento Computacional

leipalacios@umariana.edu.co [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

Nombre *

Tu respuesta

Apellido *

Tabla 5.

Propuesta pedagógica-Unidad 2

UNIDAD 2 - Actividad 1 **Fecha tentativa:** mayo 19 de 2023

Programación en bloques

Competencia a desarrollar: Fomentar el pensamiento lógico y la forma accesible y didáctica para aprender acerca de la programación la programación.

Momentos

Temática:	Actividad:
1.5 Presentación de la actividad	Apertura Presentación de la actividad, participantes, recursos y recomendaciones generales.
	Desarrollo Desarrollar el formulario anteriormente propuesto dando solución a cada uno de los ejercicios planteados a los estudiantes, esto con el fin de que los estudiantes aclaren sus dudas respecto a la actividad realizada y que sea comprendida de mejor manera.
1.6 Desarrollo del formulario.	Realimentación Se resolverá dudas acerca de la solución del formulario.
Recurso	https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe57A3uLdatxTxidN7_v3fxhGt6pGReHbX0XpOS064esknS7g/viewform
UNIDAD 2 - Actividad 2 Fecha tentativa: mayo 19 de 2023 <i>Programación en bloques</i>	
Competencia a desarrollar: Fomentar el pensamiento lógico y la forma accesible y didáctica para aprender acerca de la programación la programación.	
Momentos	
Temática:	Actividad:
1.7 Profundización el tema.	Apertura Presentación del tema, herramientas y recomendaciones generales.
	Desarrollo Se realizará una profundización acerca de lo que abarca el tema de la programación en bloques que es popular en el ámbito educativo y la iniciación de la programación, ya que proporciona una forma intuitiva de aprender los conceptos básicos de la programación sin la necesidad de tener conocimientos extensos sobre la sintaxis de un lenguaje de programación.
	Realimentación Se resolverá dudas acerca de los ejercicios propuestos dentro del formulario.
Recurso	https://www.youtube.com/watch?v=jTz0PeTAnxc



Programación por bloques

Tabla 6.

Propuesta pedagógica-Unidad 3

UNIDAD 3 - Actividad 1		Fecha tentativa: junio 5 de 2023
<i>Razonamiento lógico</i>		
<p>Competencia a desarrollar: Capacidad para entender y analizar sistemas complejos su interacción, utilizando el razonamiento lógico como base para generar ideas creativa y soluciones innovadoras.</p>		
Momentos		
<p>Temática:</p> <p>1.8 Presentación del tema</p> <p>1.9 Explicación Tema.</p>	<p>Actividad:</p> <p>Apertura</p> <p>Presentación del tema, participantes, recursos y recomendaciones generales.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Se dará a conocer a los estudiantes de grado decimo el tema de razonamiento lógico el cual es de gran importancia ya que es esencial para abordar problemas y encontrar soluciones eficientes, el pensamiento computacional se trata de descomponer un problema complejo en pasos pequeños y a la vez lógicos. Finalmente resolveremos un acertijo matemático.</p> <p>Realimentación</p>	

Se resolverá dudas acerca del tema de razonamiento lógico.

<https://www.youtube.com/watch?v=gKvW16CRUh0>

<https://forms.gle/KbKfTNiZ7ibmQaYY9>



Recurso

A screenshot of a Google Form titled "Examen". The form is for a logic reasoning test. It includes a header image of a desk with a notebook, a pencil, and a cup of coffee. The form fields are: "Nombre *" (Name), "Tu respuesta" (Your answer), and "Curso *" (Course). The form is shared by "leipalacios@umariana.edu.co" and is marked as "No compartido" (Not shared). A red asterisk indicates that the question is mandatory.

UNIDAD 3 - Actividad 2

Fecha tentativa: junio 5 de 2023

Razonamiento lógico

Competencia a desarrollar: Capacidad para entender y analizar sistemas complejos su interacción, utilizando el razonamiento lógico como base para generar ideas creativas y soluciones innovadoras.

Momentos

Temática:

1.10 Presentación
de la actividad.

Actividad:

Apertura

Presentación de la actividad, herramientas y recomendaciones

generales.

Desarrollo

Se realizará una actividad desconectada que en contexto del pensamiento computacional son aquellas que no requieren del uso de internet. En esta actividad se planteará 10 ejercicios de razonamiento lógico donde los estudiantes dejaran ver sus habilidades en cuanto a la lógica. En esta actividad se encontrarán con sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, uso de signos y secuencias.

Realimentación

Se resolverá dudas acerca de los ejercicios propuestos de razonamiento lógico.

Recurso



Tabla 7.

Propuesta pedagógica-Unidad 4

UNIDAD 4 - Actividad 1		Fecha tentativa: junio 26 de 2023	
<i>Razonamiento lógico</i>			
Competencia a desarrollar: Capacidad para entender y analizar sistemas complejos su interacción, utilizando el razonamiento lógico como base para generar ideas creativas y soluciones innovadoras.			
Momentos			
Temática:	Actividad:		

	Apertura
1.11 Presentación de la actividad.	Presentación de la actividad, participantes, recursos y recomendaciones generales.
	Desarrollo
1.12 Solución de la actividad.	Se llevará a cabo la solución de los ejercicios de razonamiento lógico propuestos anteriormente, junto a los estudiantes del grado decimo, se realizará el desarrollo de cada uno de los ejercicios explicando primeramente de que trata cada ejercicio para posteriormente resolverlos y explicarlos de forma concisa.
	Realimentación
	Se resolverá dudas acerca de los ejercicios y del tema de razonamiento lógico.

Recurso

UNIDAD 4 - Actividad 2

Fecha tentativa: junio 26 de 2023

Scratch

Competencia a desarrollar: Fomentar el pensamiento lógico y algorítmico, ayudando a los estudiantes a entender cómo resolver problemas de manera estructurada.

Momentos

Temática:	Actividad:
1.13 Presentación del tema.	Apertura Presentación del tema, herramientas y recomendaciones generales.
	Desarrollo
1.14 Explicación del tema.	Se presentará a los estudiantes la herramienta Scratch, esta es una herramienta de programación visual y un entorno de permitirá a los estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Cristo Rey crear proyectos interactivos y animaciones utilizando bloques de código gráficos en lugar de escribir código textual. Con Scratch los estudiantes pueden arrastrar y soltar bloques de código para crear programas y dar vida a sus ideas de forma creativa.

Realimentación

Se resolverá dudas acerca de los ejercicios propuestos de razonamiento lógico.

<https://scratch.mit.edu/projects/850165320/editor>

Recurso

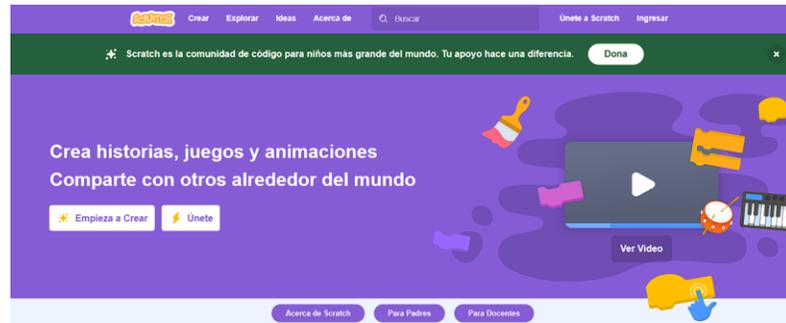


Tabla 8.

Propuesta pedagógica-Unidad 5

UNIDAD 5 - Actividad 1 **Fecha tentativa:** julio 6 de 2023

Scratch

Competencia a desarrollar: Fomentar el pensamiento lógico y algorítmico, ayudando a los estudiantes a entender cómo resolver problemas de manera estructurada.

Momentos

Temática:

Actividad:

1.15 Presentación

Apertura

de la actividad.

Presentación de la actividad, participantes, recursos y recomendaciones generales.

Desarrollo

1.16 Solución de la actividad.

En esta actividad los estudiantes de grado decimo realizaran un proyecto con la herramienta Scratch que reflejará todo lo enseñado en el anterior encuentro.

Se brindará a los estudiantes asesoría y explicación respecto al tema si ellos lo ven necesario, esto con el fin de aplicar y fortalecer los conocimientos que obtuvieron con la anterior actividad

desarrollando y aplicando la lógica y el pensamiento computacional. Pequeño proyecto haciendo uso de la herramienta Scratch donde se debe ver reflejado todo lo enseñado en el anterior encuentro. Se brindará a los estudiantes asesoría y explicación respecto al tema si ellos lo ven necesario, esto con el fin de aplicar y fortalecer los conocimientos que obtuvieron con la anterior actividad desarrollando y aplicando la lógica y el pensamiento computacional.

Realimentación

Se resolverá dudas acerca de la actividad propuesta.

Recurso	https://scratch.mit.edu/projects/850165320/editor
UNIDAD 5 - Actividad 2	Fecha tentativa: julio 6 de 2023
<i>App inventor</i>	

Competencia a desarrollar: Fomentar el pensamiento computacional al permitir a los estudiantes diseñar algoritmos y lógica para el funcionamiento de aplicaciones.

Momentos	
<p>Temática:</p> <p>1.17 Presentación del tema.</p> <p>1.18 Explicación del tema.</p>	<p>Actividad:</p> <p>Apertura</p> <p>Presentación del tema, herramientas y recomendaciones generales.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Se realizará una breve explicación de la herramienta App Inventor la cual es una plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles creada por Google, que permite a personas sin experiencia previa en programación diseñar y construir aplicaciones para dispositivos de forma visual y sencilla. Después de la respectiva explicación los estudiantes con nuestra ayuda exploraran cada herramienta con la que cuenta esta plataforma empapándose más en el tema.</p> <p>Realimentación</p> <p>Se resolverá dudas acerca de la herramienta App Inventor.</p>

Recurso

<https://appinventor.mit.edu/>



2.3 Implementación

La implementación de la estrategia pedagógica basada en el pensamiento computacional se realizó mediante el desarrollo de las actividades propuestas en el cuaderno digital, primero se orientó a los estudiantes, en la instalación del software Scratch.

2.3.1 Implementar la propuesta para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando

En la Introducción al pensamiento computacional, se realizó alrededor de cinco unidades en la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando con veintitrés estudiantes de décimo grado en la materia de Informática, dos horas a la semana teniendo resultados de cinco unidades.

Durante las diferentes unidades se explora diferentes aspectos del pensamiento computacional, se aprende a descomponer problemas grandes en problemas más pequeños y manejables, identificando relaciones claves.

Para terminar la introducción se visualizará un video donde se puede comprender el tema de mejor manera.

Se visualizará a los estudiantes dicho recurso del video donde se puede comprender el tema de mejor manera.

Link recurso.

<https://www.youtube.com/watch?v=ti315UIVtS4>

Figura 20.

Unidad 1 - Actividad 1 y 2



Unidad 1 - Actividad 1. En esta unidad se realiza la aplicación y revisión de manuales de Scratch. Al conocer las necesidades de los estudiantes en cuanto al desarrollo de la temática del pensamiento computacional, se hace una socialización de las herramientas con que se va a trabajar el proyecto, dando acceso a manuales y a instaladores de software libre, estos se enviarán vía correo electrónico, esta actividad se realiza con el propósito de que el estudiante conozca las tecnologías educativas y se familiarice con su uso.

Unidad 1 - Actividad 2. En la actividad 2 los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Cristo Rey realiza un formulario elaborado en Google en el cual se plasmó diferentes ejercicios relacionados con lo que es la programación por bloques, al realizar el formulario primeramente se diligencian los datos de cada estudiante como nombre, apellido y género, esto para identificar los conocimientos de cada estudiante, seguido de esto encontrarán las respectivas instrucciones y personajes que se encuentra en cada uno de los ejercicios, posteriormente los estudiantes proceden a revisar y responder cada uno de los ejercicios propuestos, esto con el fin de analizar los resultados obtenidos en el formulario lo cual es una gran ayuda ya que se podrá observar los conocimientos que poseen los estudiantes respecto al tema y luego de ello poder

ampliar esos conocimientos para al final evaluarlo nuevamente y observar si hay un progreso o se ha mantenido estable.

Link recurso.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe57A3uLdatxTxidN7_v3fxhGt6pGReHbX0XpOS064esknS7g/viewform

Figura 21.

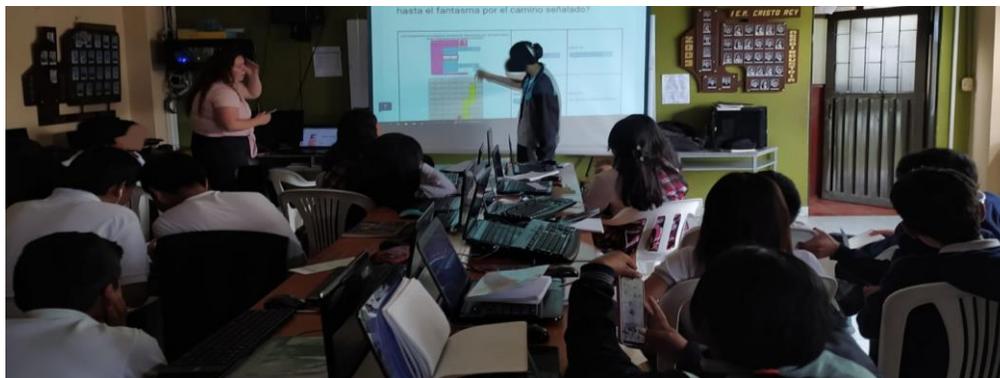
Unidad 2 - Actividad 1



Unidad 2 - Actividad 1. Para la primera actividad, se realiza el desarrollo del formulario de Google anteriormente mencionado dando solución a cada uno de los ejercicios planteados a los estudiantes, esto con el fin de que los estudiantes aclaren sus dudas respecto a la actividad realizada y de que el tema sea comprendido de mejor manera por ellos y a su vez responder inquietudes que se presentaron en la realización de la actividad 2 de la unidad 2.

Figura 22.

Unidad 2- actividad 2



Unidad 2- actividad 2. Para la segunda actividad, se realiza una breve explicación acerca de lo que es y lo que abarca el tema de la programación en bloques que es especialmente popular en el ámbito de la educación y la iniciación a la programación, ya que proporciona una forma intuitiva de aprender los conceptos básicos de la programación sin la necesidad de tener conocimientos profundos sobre la sintaxis de un lenguaje de programación específico. Los bloques gráficos suelen representar instrucciones o comandos y se pueden enlazar entre sí para formar una secuencia lógica, estos pueden incluir operaciones matemáticas, lógicas, de control de flujo, manejo de datos y muchas otras funcionalidades. Por ejemplo, podría haber bloques para sumar números, realizar una comparación, repetir acciones varias veces, mostrar mensajes en pantalla o reproducir un sonido.

Esto ayuda a fomentar el pensamiento computacional en los estudiantes, la programación en bloques ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento computacional, que incluyen el razonamiento lógico, la resolución de problemas, el pensamiento algorítmico y la capacidad de descomponer un problema, estas habilidades son valiosas no solo en el campo de la programación, sino también en otras áreas.

Posteriormente se presentó un video a los estudiantes en donde se profundiza acerca de la programación en bloques.

Link recurso.

<https://www.youtube.com/watch?v=jTz0PeTAnxc>

Figura 23.

Unidad 3- actividad 1



Unidad 3- actividad 1. En esta unidad se desarrolla el diseño de la estrategia pedagógica basada en el pensamiento computacional mediante ejercicios de Scratch enfocados a la solución de problemas del entorno tecnológico. Con la información recogida en la fase diagnóstica se procede a diseñar ejercicios en Scratch teniendo como principio las dimensiones del pensamiento computacional para ser incluidos en el desarrollo del pensamiento computacional, se busca que el estudiante a través de esta actividad interprete los contenidos y logre aplicarlos en su entorno en la solución de problemas con tecnología

En la primera actividad se da a conocer a los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Cristo Rey el tema de razonamiento lógico el cual es de gran importancia que los estudiantes tengan en cuenta ya que este es esencial para abordar problemas y encontrar soluciones eficientes, el pensamiento computacional, se trata de descomponer un problema complejo en pasos pequeños y a la vez lógico. También es esencial para el diseño de algoritmos ya que estos son secuencias de pasos lógicos que resuelven un problema específico, el razonamiento lógico es crucial para diseñar algoritmos efectivos ya que implica pensar de manera estructurada y secuencial.

Es importante para la depuración ya que, en la programación y el pensamiento computacional, los errores son comunes y es necesario encontrar y corregir los errores en el código, el razonamiento lógico ayuda a identificar donde se producen los errores y seguir un proceso de resolución de problemas y encontrar la causa y aplicar la mejor solución. El razonamiento Lógico permite también abstraer información y conceptos, es decir, identificar los aspectos esenciales y eliminar los detalles innecesarios. La abstracción es clave para simplificar problemas complejos y encontrar soluciones generales que puedan aplicarse a diferentes situaciones.

Unidad 3- actividad 2. En esta segunda actividad, se realiza una actividad desconectada que en el contexto del pensamiento computacional son aquellas que no requieren el uso de dispositivos electrónicos o de conexión a internet. Estas actividades estas diseñadas para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos fundamentales del pensamiento computacional sin depender de la programación en un entorno digital.

En esta actividad se plantea 10 ejercicios de razonamiento lógico donde los estudiantes dejen ver sus habilidades en cuanto a la lógica. En esta actividad se encontrarán con sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, uso de signos y secuencias. La realización de esta actividad ayudara a tener un mejor diagnostico acerca del conocimiento de los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Cristo Rey y así poder abarcar de manera más profunda estos temas y desarrollar habilidades como la resolución de problemas, pensamiento crítico y analítico, mejorar las habilidades matemáticas, habilidades de programación y de pensamiento computacional y demás.

Figura 24.

Unidad 4 - actividad 1



Unidad 4 - actividad 1. En esta primera actividad, se realiza la solución de los ejercicios de razonamiento lógico anteriormente propuestos, junto a los estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Cristo Rey, se realiza el desarrollo de cada uno de los ejercicios explicando primeramente de que trata cada ejercicio para posteriormente resolverlo junto a los estudiantes y a su vez explicarlos de manera concisa, y también aclarar dudas que se presenten respecto al tema y a los ejercicios por parte de los estudiantes.

Figura 25.

Recurso Unidad 4-actividad 1

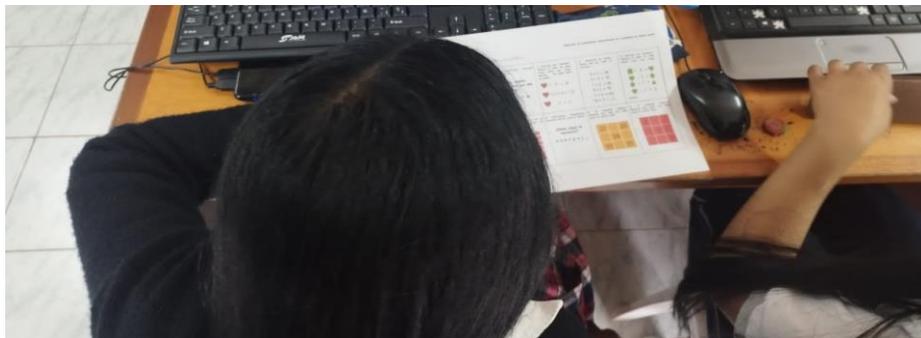
Desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de décimo grado

NOMBRE: _____

<p>1. Enigma de cálculo. ¿Cuánto vale cada cuadrado?</p> $\begin{array}{r} \blacksquare + \blacksquare = 8 \\ + \quad + \\ \blacksquare - \blacksquare = 3 \\ \parallel \quad \parallel \\ 9 \quad 8 \quad \dots \end{array}$	<p>2. Adivinanzas matemáticas. Recuerda aplicar toda la lógica.</p> <p>Coloca los signos aritméticos para que sea correcta:</p> $1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 = 40$	<p>3. Aciértalo con símbolos. Calcula el valor de cada ítem para que tenga sentido. No valen igual en todos.</p> $\begin{array}{l} \heartsuit + 6 = 10 \\ \heartsuit \times (3+6) = 27 \\ \heartsuit : 5 = 2 \end{array}$	<p>4. Secuencia de sumas. Parece que no, pero es correcto.</p> $\begin{array}{l} 3+1 = 24 \\ 5+2 = 37 \\ 7+2 = 59 \\ 8+1 = 79 \\ 7+5 = 212 \\ 15+3 = ? \end{array}$	<p>5. Aciértalo con símbolos. Calcula el valor de cada ítem para que tenga sentido.</p> $\begin{array}{l} \blacksquare + 9 = \heartsuit \\ \heartsuit - 3 = \circ \\ \circ + 1 = \blacktriangle \\ \heartsuit - 7 = 3 \end{array}$																																																
<p>6. Enigma de cálculo. ¿Cuánto vale cada cuadrado?</p> $\begin{array}{r} \blacksquare + \blacksquare = 13 \\ + \quad + \\ \blacksquare - \blacksquare = 3 \\ \parallel \quad \parallel \\ 17 \quad 13 \quad \dots \end{array}$	<p>7. Crucigrama de números. Hay más de una opción correcta, pero tiene que cumplirse.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td>+</td><td>5</td><td>64</td></tr> <tr><td>+</td><td>x</td><td>x</td><td>=</td><td> </td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td> </td><td>2</td><td> </td></tr> <tr><td>x</td><td>-</td><td>-</td><td>1</td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td>6</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>+</td><td>5</td><td>x</td><td>: 3</td><td>+</td></tr> </tbody> </table>			+	5	64	+	x	x	=		3	3		2		x	-	-	1				6			+	5	x	: 3	+	<p>8. Adivinanzas matemáticas. Recuerda aplicar toda la lógica.</p> <p>¿Cómo sigue la secuencia?</p> <p>A S D F G H J ...</p>	<p>9. El cuadrado mágico. Recuerda que cada fila debe sumar el mismo valor.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr><td>27</td><td> </td><td>25</td></tr> <tr><td> </td><td>24</td><td> </td></tr> <tr><td>23</td><td> </td><td>21</td></tr> </tbody> </table>	27		25		24		23		21	<p>10. El cuadrado mágico. Recuerda que cada fila debe sumar el mismo valor.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr><td>2</td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td>5</td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td>8</td></tr> </tbody> </table>	2				5				8
		+	5	64																																																
+	x	x	=																																																	
3	3		2																																																	
x	-	-	1																																																	
		6																																																		
+	5	x	: 3	+																																																
27		25																																																		
	24																																																			
23		21																																																		
2																																																				
	5																																																			
		8																																																		

Figura 26.

Unidad 4 - actividad 2



Unidad 4 - Actividad 2. En esta actividad se presenta a los estudiantes la herramienta llamada Scratch, esta es una herramienta de programación visual y un entorno de desarrollo que permitirá a los estudiantes del grado decimo de la Institución Educativa Cristo Rey crear proyectos interactivos y animaciones utilizando bloques de código gráficos en lugar de escribir código textual. Con Scratch los estudiantes pueden arrastrar y soltar bloques de código para crear programas y dar vida a sus ideas de forma creativa. Los bloques de código representan diferentes comandos y acciones que se pueden combinar para controlar los personajes, los objetos y las interacciones en el escenario.

Algunas características importantes de Scratch incluyen interfaz visual amigable, programación orientada a objetos, biblioteca de recursos, amplias posibilidades creativa.

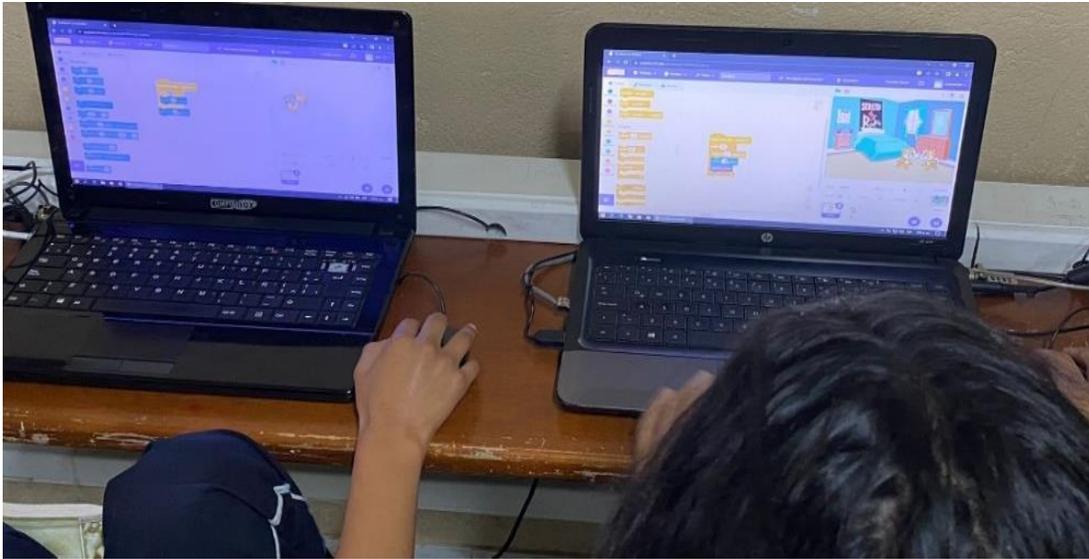
Se explica mediante un proyector de video el uso de esta herramienta y con todo lo que cuenta para realizar proyectos creativos, se les enseña a los estudiantes como hacer uso de cada una de las herramientas dentro de Scratch y se realiza un pequeño proyecto para hacer la demostración a los estudiantes.

Link recurso.

<https://scratch.mit.edu/>

Figura 27.

Unidad 5 - actividad 1



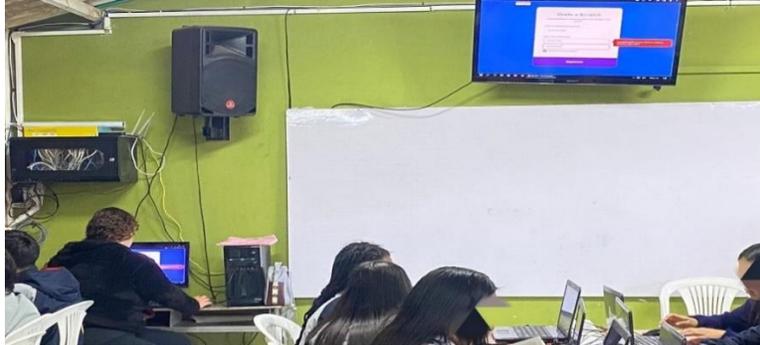
Unidad 5 - actividad 1. Implementación de la estrategia pedagógica basada en el PC a través de ejercicios en SCRATCH con un modelo de aprendizaje STEAM recopilados en cuadernia. Una vez se construye el cuaderno digital se ponen a disposición de los estudiantes para que ellos empiecen a crear sus propios ejercicios, esto como el propósito de que el estudiante logre desarrollar lógica y abstracción como complemento a la solución de problemas con tecnología.

En esta actividad, los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Cristo Rey realiza un pequeño proyecto haciendo uso de la herramienta Scratch donde se debe ver reflejado todo lo enseñado en la anterior unidad.

Se brinda a los estudiantes asesoría y explicación respecto al tema si ellos lo ven necesario, esto con el fin de aplicar y fortalecer los conocimientos que obtuvieron con la anterior actividad desarrollando y aplicando la lógica y el pensamiento computacional.

Figura 28.

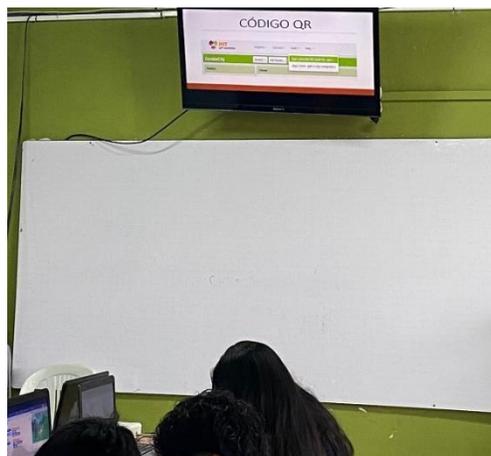
Unidad 5 - actividad 2



Unidad 5 - actividad 2. Para finalizar con las actividades se realiza una breve explicación de la herramienta App Inventor la cual es una plataforma de desarrollo de aplicaciones móviles creada por Google, que permite a personas sin experiencia previa en programación diseñar y construir aplicaciones para dispositivos de forma visual y sencilla. Después de la respectiva explicación los estudiantes con nuestra ayuda exploraran cada herramienta con la que cuenta esta plataforma empapándose más en el tema.

Figura 29.

Unidad 6 – Actividad 1



Unidad 6 – Actividad 1. De acuerdo con las actividades realizadas por los estudiantes de grado 10 se puede decir que los estudiantes desarrollaron habilidades para la extracción, representación y análisis de datos en un mayor porcentaje, además desarrollaron habilidades de comprensión de términos y conceptos del pensamiento computacional y su aplicación, así como la aplicación de algoritmos y variables en la solución de problemas del entorno utilizando tecnología. Si bien es un porcentaje bastante importante en el desarrollo académico se espera que con la aplicación de la estrategia pedagógica se logre el desarrollo de otras habilidades en los estudiantes.

2.4 Resultados Aplicación de Estrategia Pedagógica

Una vez organizados los datos de la prueba diagnóstica y del test de pensamiento computacional se realizó una comparación entre los resultados de ambos instrumentos para analizar el impacto de la estrategia pedagógica en el desarrollo del pensamiento computacional y su aplicación en la solución de problemas del entorno se logró establecer que los estudiantes distinguen de manera clara, colores, y secuencias de instrucciones basados en los resultados se pudieron establecer las siguientes categorías:

Desarrollo conceptual

Una vez aplicada la prueba diagnóstica se evidenció que algunos estudiantes no manejaban terminología relacionada con el pensamiento computacional así que se crearon guías de trabajo, en donde el estudiante tenía acceso a la información de manera física o digital, dependiendo las necesidades del mismo la distribución de la guías se realizó inicialmente en un periodo de una semana para abordar las temáticas, pero debido a las necesidades del contexto se enviaron tres guías en total las cuales se hicieron parte del ambiente de aprendizaje las temáticas que se socializaron con los estudiantes fueron:

- El pensamiento computacional.
- Dimensiones del pensamiento computacional.
- La alfabetización digital.

Descomposición y análisis de datos

¿Qué datos puedes extraer de la situación problemática para darle solución?

El diagrama de cuerpo libre permite realizar un análisis de situaciones físicas, extrayendo información para llegar a la solución de un problema, marcar una sola opción.

Figura 30.

Situación problemática para darle solución

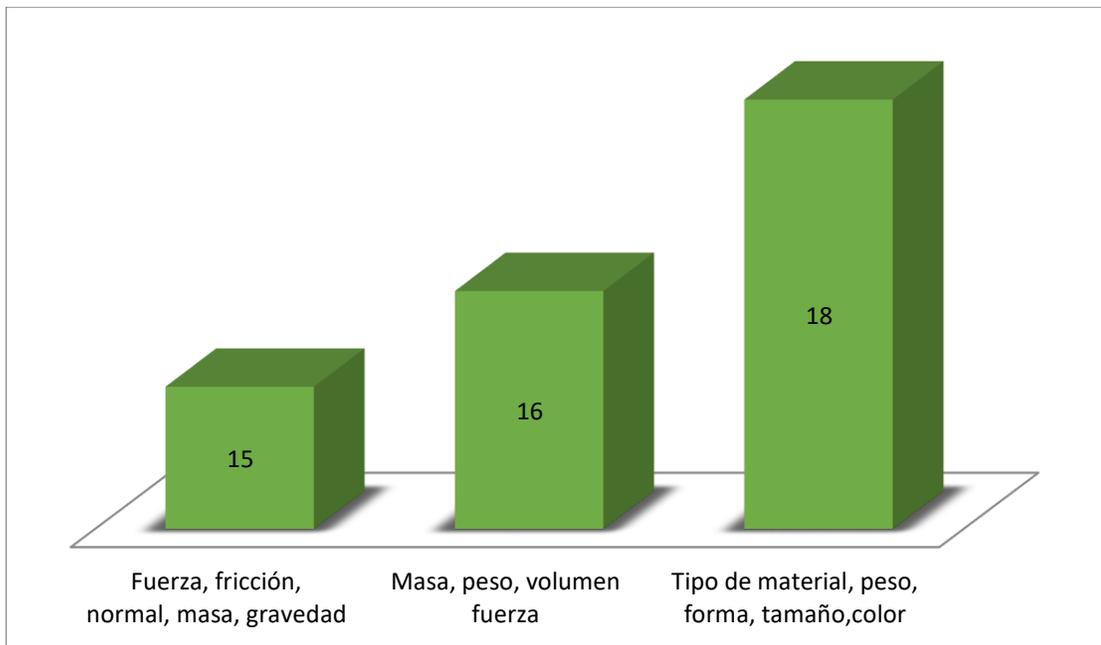
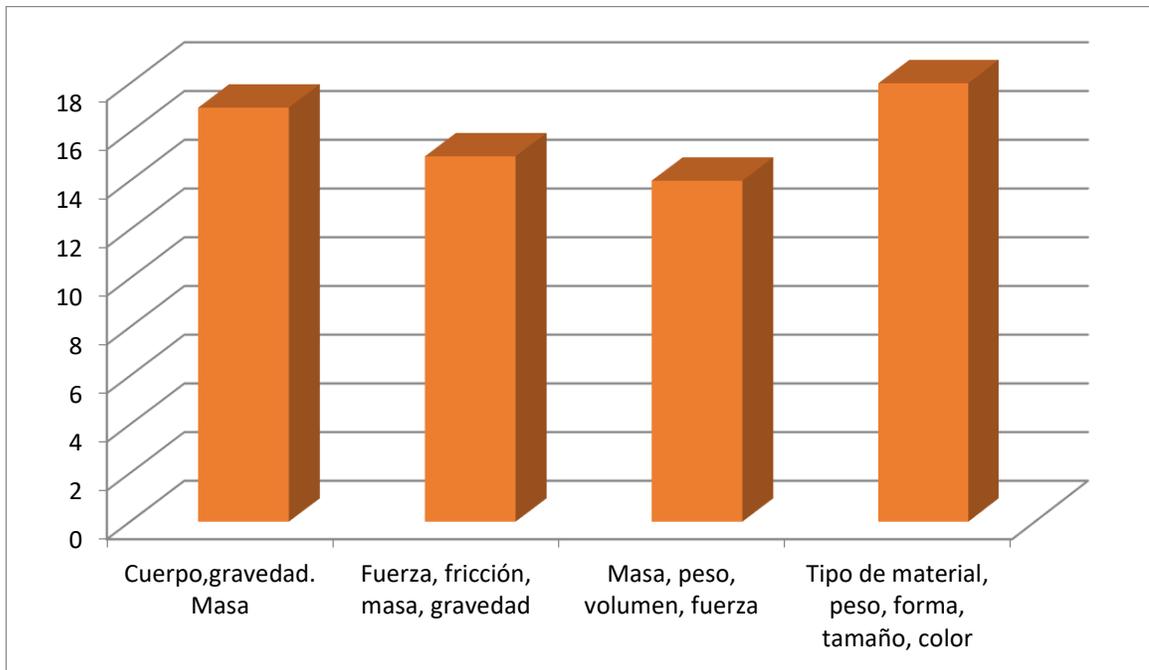


Figura 31.

Situación problemática para darle solución



La descomposición de datos es fundamental a la hora de abordar un problema ya que permite al estudiante facilitar el análisis obteniendo, agrupando y clasificando una serie de datos, obtenidos de una situación. Como se puede observar en la figura 30 y 31 se comparan los resultados de la prueba diagnóstica y el test de pensamiento computacional se observa cómo la mayoría de los 18 estudiantes tuvieron una visión más clara del ejercicio desarrollando habilidades para extraer información de manera más acertada y analítica para solución de un problema.

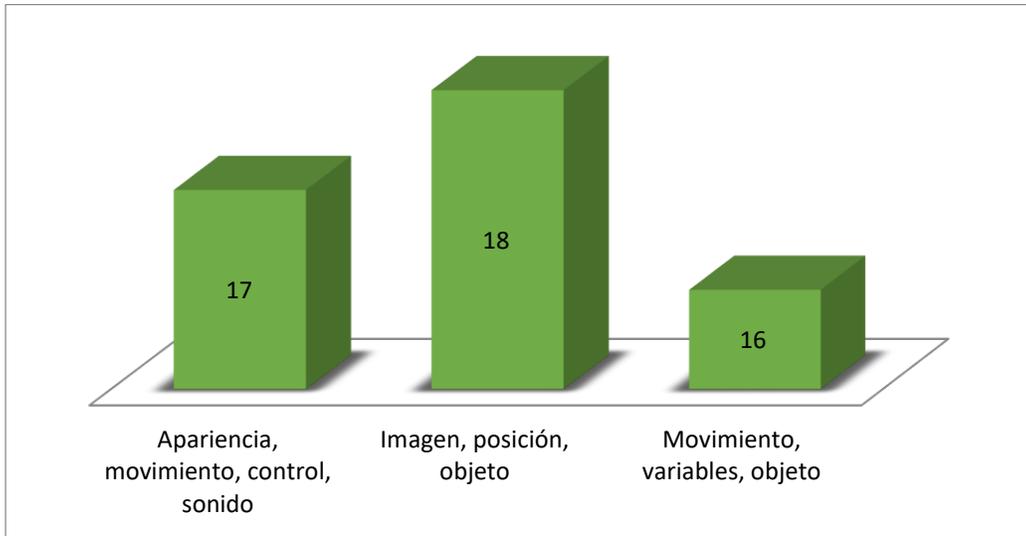
Descomposición de datos

¿Qué tipos de bloques puedes reutilizar de un proyecto o un objeto para añadirlos a un proyecto nuevo?

Scratch ofrece la alternativa de copiar y pegar bloques dependiendo las necesidades del proyecto.

Figura 32.

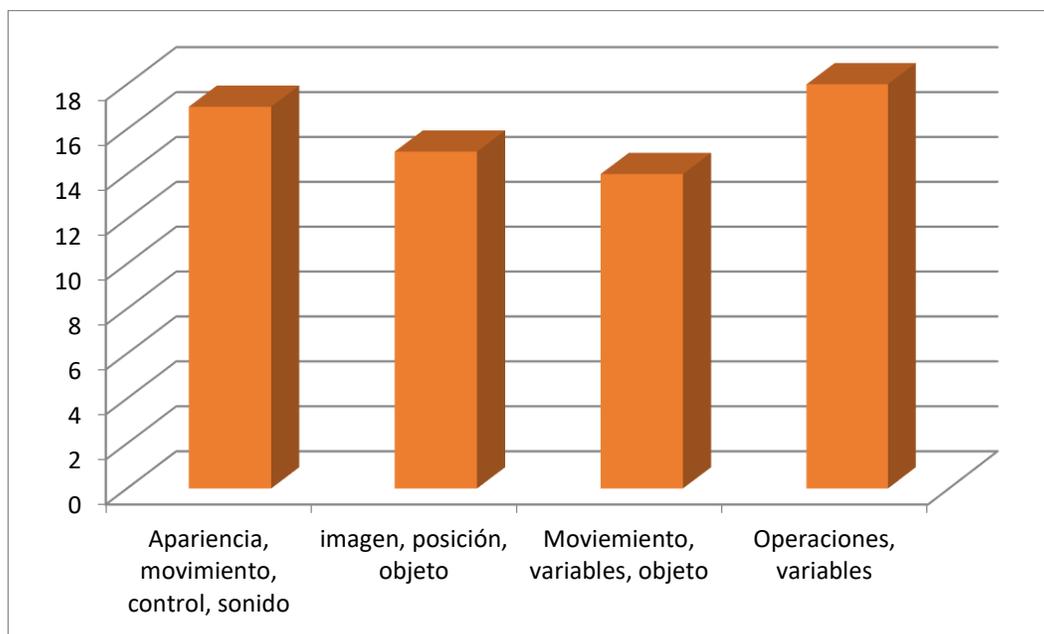
Reutilización de bloques



Continuando con los ejercicios propuestos y las pautas entregadas a los estudiantes mediante la estrategia pedagógica basada en el pensamiento computacional para la solución de problemas vemos como los estudiantes una vez aplicado el test logran extraer datos de la situación problemática para darle solución a un problema mediante un diagrama de cuerpo libre permitiéndoles realizar un análisis de situaciones físicas, en la figura 32 se muestra que la mayoría de los estudiantes logran llegar al resultado del ejercicio de descomposición de datos.

Figura 33.

Reutilización de bloques



Al comparar los datos de la prueba diagnóstica y el test de pensamiento computacional se puede ver como los estudiantes pueden reutilizar bloques de un proyecto o un objeto para añadirlos a uno nuevo ya que scratch ofrece la alternativa de copiar y pegar bloques dependiendo las necesidades del proyecto. En la figura 33 se observa cómo la mayoría de los estudiantes lograron identificar bloques de manera individual o conjunta para crear nuevos proyectos.

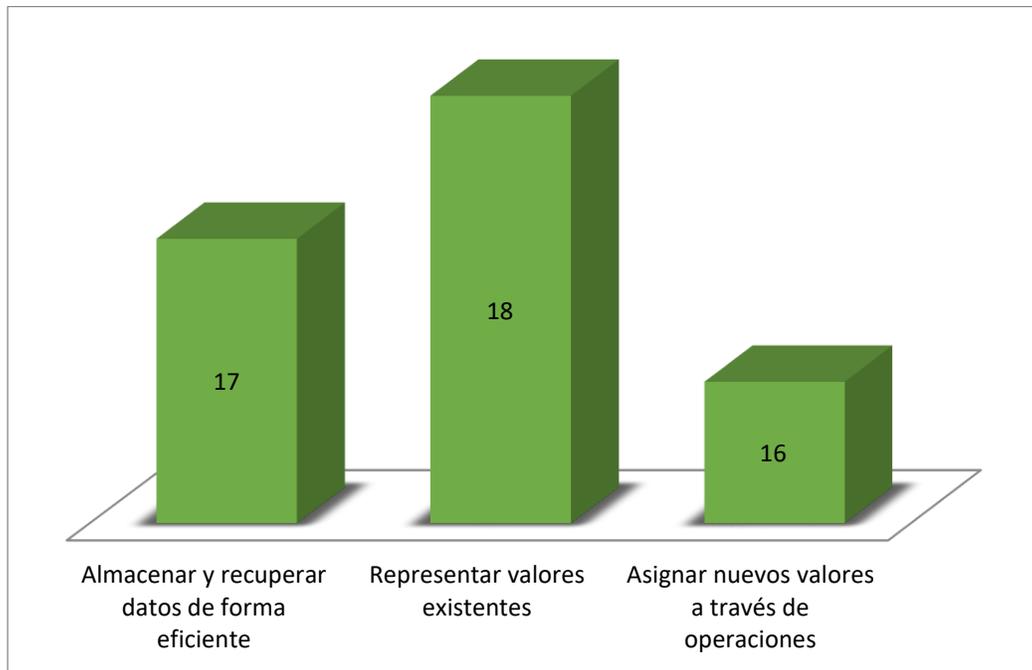
Variables

¿Qué función cumplen las variables?

Es decir, que podíamos guardar y recuperar datos gracias a las variables. Por ejemplo, cuando queremos construir una base de datos

Figura 34.

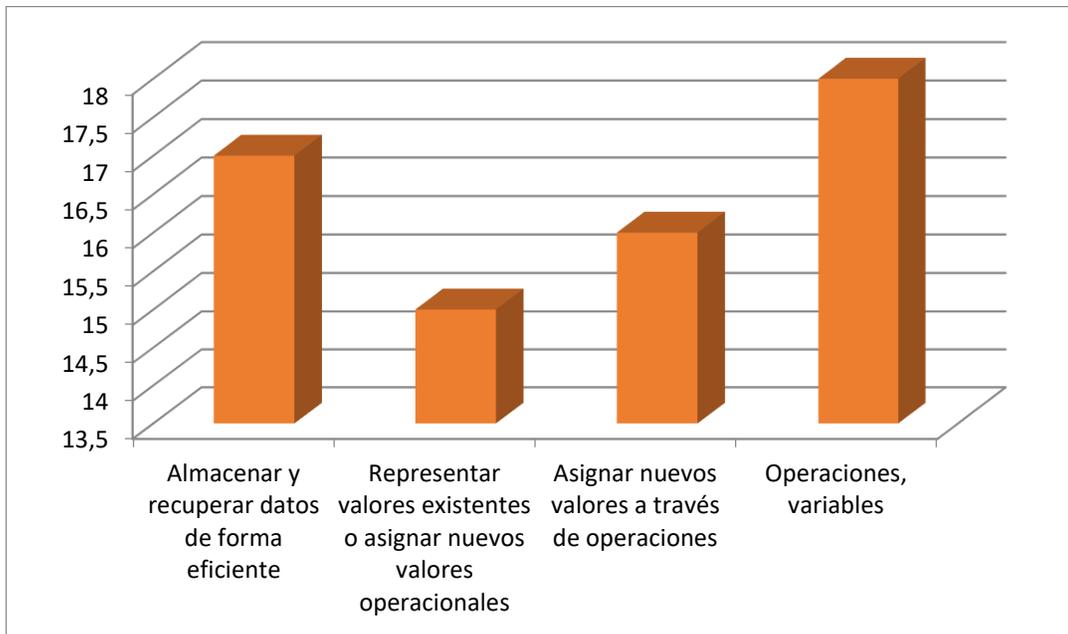
Variables



Con los datos obtenidos de la prueba diagnóstica se puede identificar que los estudiantes lograron establecer conceptos de variable e identificar datos de manera más sencilla, en la figura 34 se observa como mediante la aplicación de la estrategia pedagógica se logró que la mayoría de los 18 estudiantes tuvieran mayor claridad acerca de la aplicación de variables como almacenar y recuperar datos de forma eficiente o asignar nuevos valores a través de operaciones.

Figura 35.

Variables



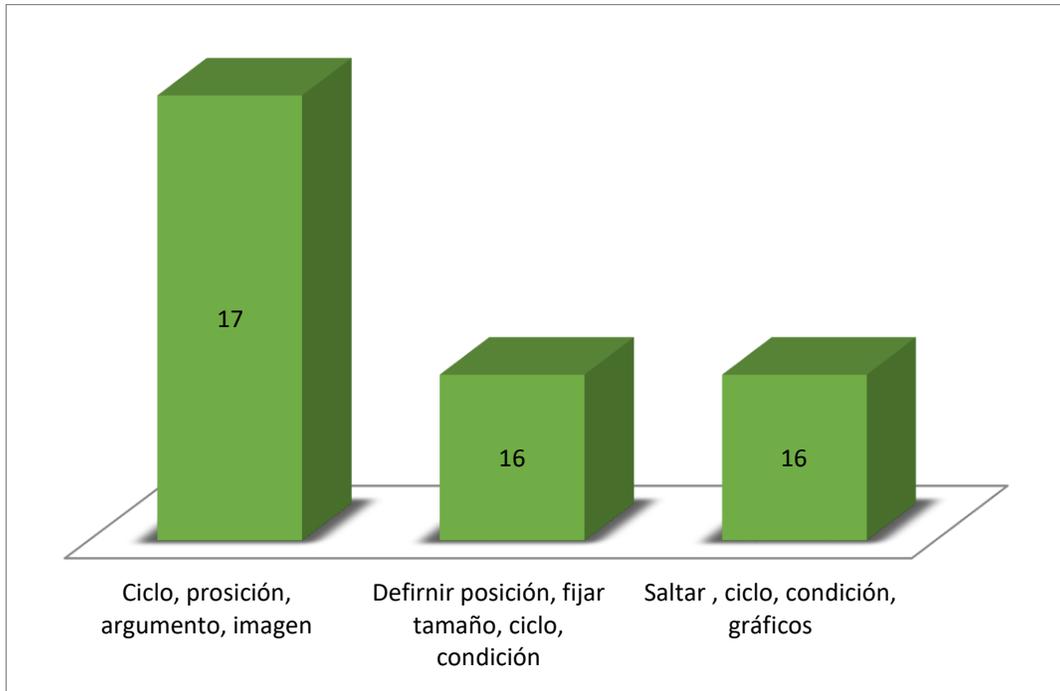
Es importante tener en cuenta el significado y la funcionalidad de una variable ya que facilitan el análisis de los datos cuando estos son numerosos o requieren de un análisis más detallado, en el ejercicio de conceptos y aplicación de variables los estudiantes lograron establecer conceptos e identificar datos de manera más sencilla en la figura 33 se observa cómo mediante la aplicación de la estrategia pedagógica se logró que la mayoría de los estudiantes tuvieran mayor claridad acerca de la aplicación de variables.

Algoritmos

¿Cuál es la secuencia de pasos organizados para que el objeto camine por la habitación?

Scratch permite organizar una serie de instrucciones de manera lógica, para lograr dar solución a un problema en el ejemplo se observa una serie de pasos encaminadas a que el objeto se desplace en la habitación al presionar las flechas del teclado.

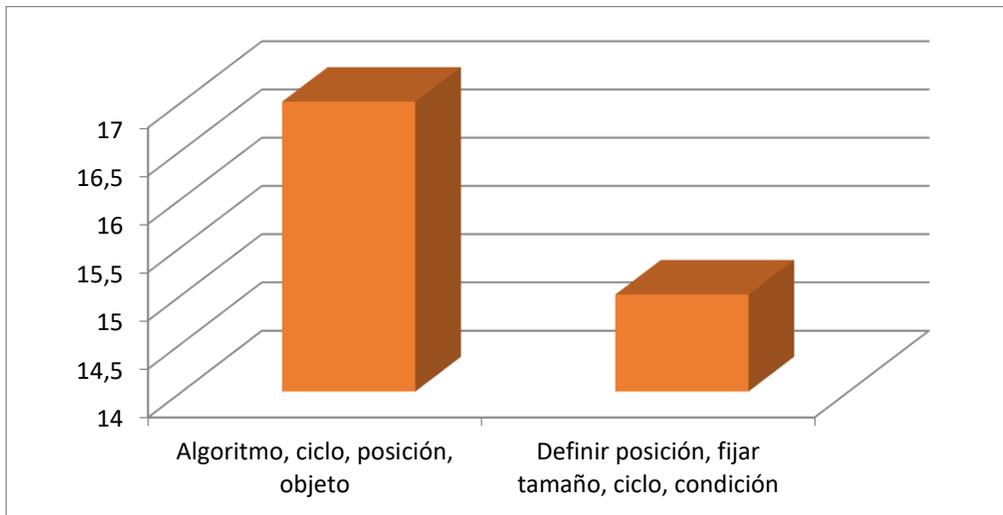
Figura 36.
Algoritmos



En este ejercicio los estudiantes lograron establecer la serie de actividades de un ejercicio en Scratch que les permitió identificar formas, colores y relaciones entre los bloques y su función en la figura 36 se observa cómo la mayoría de los estudiantes lograron establecer una definición más acertada acerca del concepto de algoritmo.

Figura 37.

Algoritmos



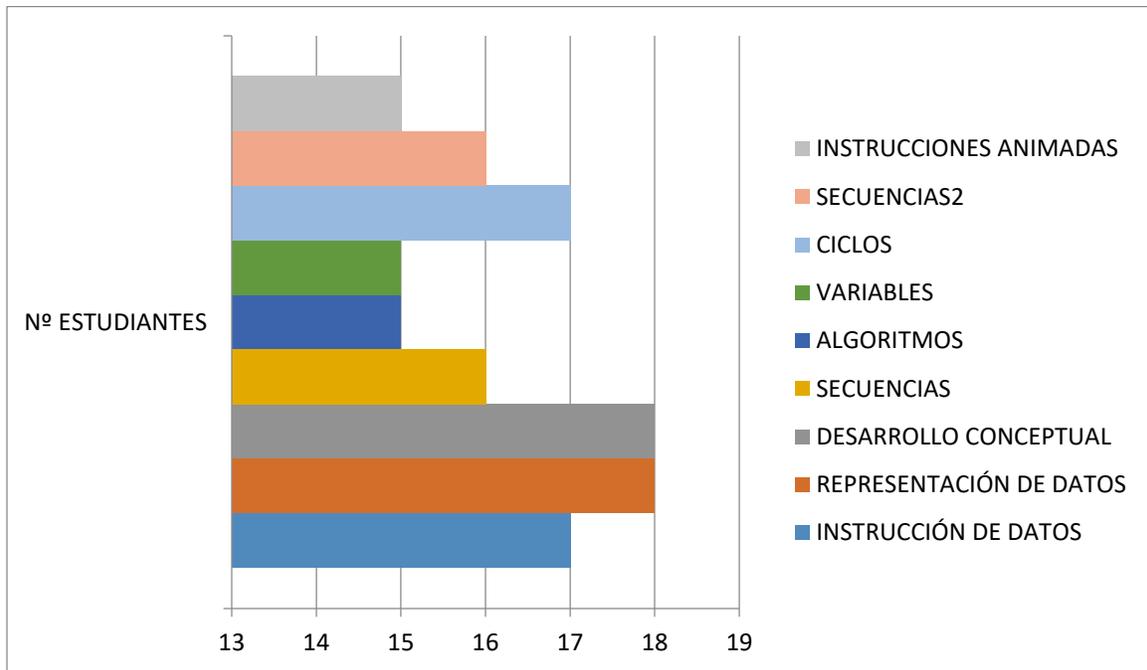
Con el ejercicio de algoritmos quedó claro para los estudiantes que deben ser precisos e indicar el orden lógico de realización de cada uno de los pasos, debe ser definido y esto quiere decir que si se ejecuta un algoritmo varias veces se debe obtener siempre el mismo resultado, también debe ser finito o sea debe iniciar con una acción y terminar con un resultado o solución de un problema.

Desarrollo del pensamiento computacional

Como se puede observar en la gráfica 38 la variable se puede afirmar que el manejo instrucciones animadas, secuencias, ciclos, variables, algoritmos, extracción, análisis y representación de datos en un porcentaje, el reconocimiento de variables y por último el desarrollo conceptual que se vio reflejado en el conocimiento adquirido por los estudiantes. De estos datos se puede decir que los estudiantes lograron crear conocimientos relacionados con el pensamiento computacional en la solución de problemas además de poder aplicar estos conocimientos a otras áreas del saber.

Figura 38.

Desarrollo del pensamiento computacional



Con la realización de los ejercicios para la comprobación de aprendizaje del pensamiento computacional se puede afirmar que la mayoría de los 18 estudiantes desarrollaron habilidades para la extracción, representación y análisis de datos en un mayor porcentaje, además desarrollaron habilidades de comprensión de términos y conceptos del pensamiento computacional y su aplicación, así como la aplicación de algoritmos y variables en la solución de problemas del entorno utilizando tecnología.

Si bien es un porcentaje bastante importante en el desarrollo académico se espera que con la aplicación de la estrategia pedagógica se logre el desarrollo de otras habilidades en los estudiantes de grado décimo grado de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando.

3. Conclusiones

Este proyecto permite mostrar cómo los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando, desarrollan el pensamiento computacional a través de actividades desconectadas y conectadas, y cómo influye la tecnología sobre estas habilidades. Luego de llevar a cabo este tipo de experiencia con actividades desarrolladas en clase y los datos analizados, se pudo concluir:

Con los ejercicios realizados en scratch los estudiantes de grado décimo lograron realizar un paso a paso la solución de retos propuestos en las actividades (Pensamiento algorítmico), seguido de la descomposición por tramo (Descomposición), luego se encontró los errores y aciertos repetitivos soluciones (Prueba y error) y finalmente los estudiantes generaron soluciones a los retos omitiendo los parámetros del problema (Heurística).

Dentro de las dificultades detectadas en los procesos de resolución de problemas de la población, el principal aspecto a discutir fue el manejo de los conceptos y términos del pensamiento computacional, que se presentó a partir de las primeras actividades. Se observó que algunos estudiantes tuvieron problemas, al menos inicialmente, para entender los conceptos del pensamiento computacional, pero con refuerzo en clases y anotaciones de las guías de clase se logró establecer la conceptualización del tema.

Se pudo observar que en estos estudiantes el factor de posición en la que se encuentren los trayectos es crucial y determina la posterior actuación en la resolución del problema. Utilizan más que todo estrategias de descomposición o ensayo-error; por lo que resulta más sencillo ejecutar códigos por separado, ver el resultado y corregirlo si es necesario; con esta estrategia los participantes resolvían las tareas planificadas con mayor eficiencia. Sin embargo, es importante investigar cómo los estudiantes pueden avanzar hacia procesos más sofisticados, que permitan diseñar un algoritmo completo desde el inicio.

4. Recomendaciones

El objetivo de la estrategia de aprendizaje es desarrollar las habilidades de pensamiento de los estudiantes para que puedan resolver problemas ambientales con pensamiento computacional, utilizando procesamiento de información estructurado y lógico, que los estudiantes puedan copiar en otras áreas del conocimiento basadas en conocimientos y así lograr la transparencia.

Habiendo experimentado una variedad de aprendizajes significativos y contribuido positivamente a su proceso de formación académica con un efecto positivo y satisfactorio, el plan es continuar desarrollando las materias del curso como alternativas de aprendizaje que buscan ir más allá de la adquisición y aplicación de estos conocimientos en el ámbito STEAM como reto educativo para mejorar la calidad de la educación de la Institución Educativa Municipal IEM - Cristo Rey del Corregimiento de San Fernando.

Áreas de proyección:

Integración del currículo: Se perspectiva que la investigación futura se centralice en cómo integrar mejor el pensamiento computacional en los currículos de educación. Es posible investigar la mejor manera de incorporar los conceptos y habilidades del pensamiento computacional en diversas materias, lo que contribuye a una comprensión y concentración más profunda de la lógica computacional en diversos campos del conocimiento.

Evaluación y medición: A medida que el pensamiento computacional se integra en el sistema educativo, será fundamental investigar y desarrollar métodos de evaluación efectivos. Se puede centrar en cómo medir adecuadamente el pensamiento computacional de los estudiantes, identificar qué aspectos son los más importantes para evaluar y desarrollar herramientas y enfoques para medir el progreso en esta habilidad.

Inteligencia Artificial y pensamiento computacional: A medida que la IA se vuelve más generalizada en la sociedad, será esencial investigar cómo integrar el pensamiento computacional

en el análisis ético y crítico de los sistemas de IA. Se puede enfocar en cómo enseñar a los estudiantes a comprender, evaluar algoritmos, diseñar soluciones más equitativas y responsables.

Aprendizaje basado en proyectos: El aprendizaje práctico y basado en proyectos se ha confirmado ser una estrategia efectiva para desarrollar habilidades de pensamiento computacional. Se pueden realizar investigaciones para identificar proyectos que promuevan el pensamiento computacional y para medir el enfoque del aprendizaje de los estudiantes.

Herramientas y recursos educativos: A medida que el campo evoluciona, se espera que surjan más herramientas y recursos educativos relacionados con el pensamiento computacional. Investigaciones futuras pueden centrarse en la evaluación y mejora de herramientas.

Referencias

- Basogain, X., Olabe, J., Rico, M., Rodríguez, L., y Miguel, A. (2017). *Pensamiento computacional en las escuelas de Colombia : colaboración internacional de innovación en la educación*. <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/5188.pdf>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P., y Punie, Y. (2016). El Pensamiento Computacional en la Enseñanza Obligatoria (Computhink) Implicaciones para la política y la práctica. *Rev. Proceedings of the EdMedia*, 1–43. <https://doi.org/10.2791/792158>
- Caballero, Y., y Garcia, A. (2019). Fortaleciendo habilidades de pensamiento computacional en Educación Infantil: experiencia de aprendizaje mediante interfaces tangible y gráfica. *RELATEC – Rev. Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(2). <https://dehesa.unex.es/handle/10662/10445>
- Díaz De Salas, S., Mendoza Martínez, V., y Porras Morales, C. (2011). Una Guía Para La Elaboración De Estudios De Caso. *Rev. Razón y Palabra*, 75. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199518706040>
- Domínguez, P., Oliveros, M., Coronado, M., y Valdez, B. (2019). Retos de ingeniería: enfoque educativo STEMA en la revolución industrial 4.0. *Rev. Innovación educativa*, 19(80), 15-32. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179462794002>
- Engativá, J. (2020). *Estrategia pedagógica basada en pensamiento computacional para la solución de problemas en el área de tecnología e informática grado noveno con scratch* (tesis de magister). Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/f4cb4f86-7893-4965-bdb4-efe4bd504be5/content>

Erazo Ibarra, A. D., y Pachajoa Rodríguez, E. A. (2021). *Estrategia didáctica basada en pensamiento computacional y mediada por TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde el razonamiento cuantitativo en la educación secundaria*. https://lareferencia.info/vufind/Record/CO_64d89dd436af889fae23670f33fd767d/Details

Roig, R., y Moreno, V. (2020). El pensamiento computacional en Educación. Análisis bibliométrico y temático. *Rev. de Educación a Distancia (RED)*, 20 (63), 1–24. <https://revistas.um.es/red/article/view/402621>

Stohlmann, M., Moore, T. J., y Roehrig, G. H. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Rev. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1). <https://docs.lib.purdue.edu/jpeer/vol2/iss1/4/>

Zapata, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED Rev. de Educación a Distancia*, 46, 1-47. <https://www.redalyc.org/pdf/547/54741184004.pdf>