



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 22 DE MARZO DEL 2022

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Maria Alejandra Useche, con C.C. No.52492880,

Angela Patricia Montealegre Rodríguez, con C.C. No. 55113052,

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o \_\_\_\_\_

Titulado: **El pensamiento computacional en niños de grado 5° desde las Ciencias de la Complejidad para la resolución de problemas**

presentado y aprobado en el año 2022 como requisito para optar al título de

MAGÍSTER EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma:

Firma:



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:**

**El pensamiento computacional en niños de grado 5° desde las Ciencia de la Complejidad para la resolución de problemas**

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
USECHE MONTEALEGRE RODRIGUEZ	MARIA ALEJANDRA ANGELA PATRICIA

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
ARAGÓN DIVATOQUE	CAMILO ANDRÉS

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
ARAGÓN DIVATOQUE	CAMILO ANDRÉS

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAGÍSTER EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD**

**FACULTAD:** CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

**PROGRAMA O POSGRADO:** ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

**CIUDAD:** NEIVA      **AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2022      **NÚMERO DE PÁGINAS:** 242

**TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):**

Diagramas X\_ Fotografías X\_ Grabaciones en discos \_\_\_ Ilustraciones en general X\_ Grabados \_\_\_ Láminas \_\_\_  
Litografías \_\_\_ Mapas X\_ Música impresa \_\_\_ Planos \_\_\_ Retratos \_\_\_ Sin ilustraciones \_\_\_ Tablas o Cuadros X



**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento: NINGUNO

**MATERIAL ANEXO:** Diario de campo, unidad didáctica, consentimiento informado, documentos de rectoría

**PREMIO O DISTINCIÓN** (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

Español

Inglés

- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| 1. Pensamiento computacional  | Computational thinking |
| 2. Ciencias de la complejidad | Complexity sciences    |
| 3. Resolución de problemas    | Problem solving        |
| 4. Programación               | Programming            |

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

La investigación que se presenta resalta la relevancia del pensamiento computacional para el fortalecimiento de la competencia en resolución de problemas mediante la aplicación de actividades planteadas con procesos del pensamiento complejo. El objetivo principal es desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación en modelación y simulación para el fortalecimiento de la resolución de problemas. Los fundamentos teóricos se enfocan en el pensamiento computacional, las ciencias de la complejidad la resolución de problemas, la programación y las Tecnologías de la Información y Comunicación como herramientas para el proceso de enseñanza y aprendizaje. La metodología es de enfoque mixto de tipo descriptivo con la participación de 23 estudiantes de grado 5° que conformaron la muestra, las técnicas e instrumentos para la recolección de la información fueron la bitácora de observación y el cuestionario y para el análisis de los datos se utiliza el programa estadístico R Project for Statistical Computing en su versión 4.1.2 y, el análisis de contenido. Los resultados reflejaron altos niveles en participación de los estudiantes y afianzamiento de conceptos de programación concluyendo que, los alumnos de grado 5° desarrollaron el pensamiento computacional mediante la implementación de acciones de programación fortaleciendo la competencia en resolución de problemas.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>3 de 3</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

The research presented highlights the relevance of computational thinking for the strengthening of competence in problem solving through the application of activities proposed from the sciences of complexity. The main objective is to develop the computational thinking of the students of grade 5 of the Divino Salvador Educational Institution headquarters María Nazarethh of the municipality of Altamira through programming activities in modeling and simulation for the strengthening of problem solving. The theoretical foundations focus on computational thinking, complexity sciences, problem solving, programming and Information and Communication Technologies as tools for the teaching and learning process. The methodology is of mixed approach of descriptive type with the participation of 23 students of grade 5 that made up the sample, the techniques and instruments for the collection of the information were the observation log and the questionnaire and for the analysis of the data the statistical program R Project for Statistical Computing is used in its version 4.1.2 and, content analysis. The results reflected high student participation and strengthening of programming concepts, concluding that 5th grade students developed computational thinking through the implementation of programming actions strengthening competence in problem solving.

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre Presidente Jurado: CARLOS JAVIER MARTINEZ

Firma:

Nombre Jurado: OSWALDO DELGADO

Firma:

**El pensamiento computacional en niños de grado 5° desde las Ciencias de la  
Complejidad para la resolución de problemas**

**María Alejandra Useche**

**Ángela Patricia Montealegre**

**Universidad Surcolombiana**

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**

**Programa de Maestría en Estudios Interdisciplinarios y Ciencias de la Complejidad.**

**Neiva, Colombia**

**Marzo de 2022**

**El pensamiento computacional en niños de grado 5° desde las Ciencias de la  
Complejidad para la resolución de problemas**

**María Alejandra Useche**

**Ángela Patricia Montealegre**

**Trabajo de investigación presentado como requisito para obtener el título de  
magister en Estudios Interdisciplinarios y Ciencias de la Complejidad**

**Director**

**Mg. Mauro Montealegre Cárdenas**

**Universidad Surcolombiana**

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**

**Programa de Maestría en Estudios Interdisciplinarios y Ciencias de la Complejidad.**

**Neiva, Colombia**

**Marzo de 2022**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Presidente**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

## **Dedicatoria**

Dedico de manera muy especial esta tesis en primer lugar a Dios por regalarme salud y bienestar, en segundo lugar, a Leo por ser mi apoyo, mi guía en el proceso para lograr este objetivo y a mi madre porque gracias a su orientación y dedicación a lo largo de mi vida hoy estoy recogiendo los frutos de las semillas que ella me enseñó a sembrar.

María Alejandra Useche

Esta tesis es fruto del esfuerzo y del trabajo en equipo, del apoyo familiar y del deseo de crecimiento personal; dedico a mis padres, hermanos y mi esposo este logro, ellos son fundamentales en mi vida y la motivación que me lleva a continuar cada día.

Ángela Patricia Montealegre

## **Agradecimientos**

A la Universidad Surcolombiana sede Neiva y a sus profesores en especial a Camilo Andrés Aragón Divatoque y al Director de Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad Mauro Montealegre Cárdenas por compartir sus ideas, experiencias y orientar cada uno de los procesos en este trabajo; a nuestros estudiantes del grado quinto y directivos de la I. E Divino Salvador por facilitarnos los espacios, el tiempo y los recursos, llevando a buen término la implementación de la investigación.

María Alejandra Useche

Ángela Patricia Montealegre

## Resumen

La investigación que se presenta resalta la relevancia del pensamiento computacional para el fortalecimiento de la competencia en resolución de problemas mediante la aplicación de actividades planteadas con procesos del pensamiento complejo. El objetivo principal es desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación en modelación y simulación para el fortalecimiento de la resolución de problemas. Los fundamentos teóricos se enfocan en el pensamiento computacional, las ciencias de la complejidad la resolución de problemas, la programación y las Tecnologías de la Información y Comunicación como herramientas para el proceso de enseñanza y aprendizaje. La metodología es de enfoque mixto de tipo descriptivo con la participación de 23 estudiantes de grado 5° que conformaron la muestra, las técnicas e instrumentos para la recolección de la información fueron la bitácora de observación y el cuestionario y para el análisis de los datos se utiliza el programa estadístico R Project for Statistical Computing en su versión 4.1.2 y, el análisis de contenido. Los resultados reflejaron altos niveles en participación de los estudiantes y afianzamiento de conceptos de programación concluyendo que, los alumnos de grado 5° desarrollaron el pensamiento computacional mediante la implementación de acciones de programación fortaleciendo la competencia en resolución de problemas.

**Palabras clave:** pensamiento computacional, ciencias de la complejidad, resolución de problemas, programación.

## **Abstract**

The research presented highlights the relevance of computational thinking for the strengthening of competence in problem solving through the application of activities proposed from the sciences of complexity. The main objective is to develop the computational thinking of the students of grade 5 of the Divino Salvador Educational Institution headquarters María Nazareth of the municipality of Altamira through programming activities in modeling and simulation for the strengthening of problem solving. The theoretical foundations focus on computational thinking, complexity sciences, problem solving, programming and Information and Communication Technologies as tools for the teaching and learning process. The methodology is of mixed approach of descriptive type with the participation of 23 students of grade 5 that made up the sample, the techniques and instruments for the collection of the information were the observation log and the questionnaire and for the analysis of the data the statistical program R Project for Statistical Computing is used in its version 4.1.2 and, content analysis. The results reflected high student participation and strengthening of programming concepts, concluding that 5th grade students developed computational thinking through the implementation of programming actions strengthening competence in problem solving.

**Keywords:** computational thinking, complexity sciences, problem solving, programming.

## Tabla de Contenido

1. Introducción.....	15
2. Planteamiento del problema de investigación .....	17
2.1 Descripción del problema.....	17
2.2 Sistematización del problema.....	22
2.3 Enunciación del problema .....	23
3. Antecedentes y Justificación .....	24
3.1 Antecedentes .....	24
3.1.1 Antecedentes internacionales .....	24
3.1.2 Antecedentes nacionales.....	28
3.1.3 Antecedentes regionales .....	32
4. Fundamentos teóricos.....	35
4.1 Referente legal.....	35
4.1.1 Lineamientos curriculares.....	35
4.1.2 Estándares Básicos de Competencia.....	37
4.1.3 Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA.....	40
4.2 Referente contextual e institucional .....	41
4.2.1 Referente contextual .....	41
4.2.2 Referente institucional.....	43

4.3 Referentes teóricos .....	45
4.3.1 Las ciencias de la complejidad .....	46
4.3.2 Modelamiento y simulación de sistemas complejos.....	50
4.3.3 El pensamiento computacional.....	54
4.3.4 Resolución de problemas.....	56
4.3.5 Interdisciplinariedad .....	58
4.3.6 Innovación Educativa impulsada por las TIC.....	59
4.3.7 Las TIC como herramienta para el aprendizaje.....	62
4.3.8 Programación en sistemas .....	63
4.3.9 Plataforma de programación Code.org.....	66
5. Objetivos.....	71
5.1 Objetivo general .....	71
5.2 Objetivos específicos.....	71
6. Metodología.....	72
6.1 Enfoque de investigación .....	72
6.2 Tipo de investigación .....	73
6.3 Población y muestra .....	74
6.3.1 Población objetivo .....	75
6.3.2 Muestra .....	75
6.4 Procedimiento.....	76

6.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	79
6.7.1	La observación directa.....	79
6.7.2	El cuestionario.....	80
6.6	Técnicas de análisis de datos.....	81
6.8.1	Análisis de datos cuantitativos.....	81
6.8.2	Análisis de datos cualitativos.....	81
6.9	Consideraciones éticas.....	82
6	Propuesta de intervención.....	82
7	Análisis y discusión de resultados.....	99
7.1	Resultados cuestionario inicial.....	99
7.2	Resultados de la implementación.....	105
7.3	Resultados cuestionario final.....	151
7.4	Análisis comparativo cuestionario inicial vs final.....	157
8	Conclusiones.....	163
	Referencias.....	165
	ANEXOS.....	179

## Lista de Figuras

Figura 1. Puntaje promedio en matemáticas.....	18
Figura 2. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas según grupo de referencia y año .....	19
Figura 3. Puntaje promedio en matemáticas según el tipo de establecimiento. ....	21
Figura 4. Ubicación geográfica municipio de Altamira. ....	42
Figura 5. Ubicación IE Divino Salvador. ....	43
Figura 6. Modelamiento clásico vs. modelamiento en el contexto de las ciencias de la complejidad.....	47
Figura 7. Diagrama del procedimiento.....	78
Figura 8. Número de respuestas correctas por estudiante.. ....	100
Figura 9. Porcentaje de estudiantes con respuestas correctas por pregunta. ....	101
Figura 10. Análisis componentes numérico variacional y geométrico.....	102
Figura 11. Análisis componente ciencia, tecnología y sociedad. ....	103
Figura 12. Diagrama general del cuestionario inicial.....	104
Figura 13. Evidencia fotográfica Reto N° 1. ....	109
Figura 14. Evidencia fotográfica Reto N° 2. ....	116
Figura 15. Evidencias fotográficas Reto N° 3. ....	121
Figura 16. Evidencia fotográfica Reto N° 4. ....	125
Figura 17. Evidencias fotográficas Reto N° 5. ....	130
Figura 18. Evidencias fotográficas Reto N° 6. ....	136
Figura 19. Evidencias fotográficas del Reto N° 7. ....	139
Figura 20. Evidencias fotográficas Reto N° 8. ....	143

Figura 21. Evidencias fotográficas del Reto N° 9. ....	146
Figura 22. Evidencias fotográficas Reto N° 10.....	151
Figura 23. Número de respuestas correctas por estudiante prueba final. ....	152
Figura 24. Porcentaje de estudiantes con respuestas correctas por pregunta. ....	153
Figura 25. Análisis componente geométrico y numérico variacional. ....	154
Figura 26. Análisis componente ciencia, tecnología y sociedad. ....	155
Figura 27. Esquema general resultados cuestionario final. ....	156
Figura 28. Número de respuestas correctas por estudiante prueba diagnóstica y prueba final. ....	158
Figura 29. Análisis componente geométrico (GR).....	159
Figura 30. Análisis componente numérico variacional (NR).....	160
Figura 31. Análisis componente ciencia, tecnología y sociedad (CTSU). ....	160
Figura 32. Análisis componente ciencia, tecnología y sociedad (CTSE).....	161

## Lista de Tablas

Tabla 1. Procedimiento de la investigación.....	77
Tabla 2. Planificación general de la propuesta de programación.....	83
Tabla 3. Planificación Reto 1. ....	85
Tabla 4. Reto N° 2. Descubre el Tesoro.....	86
Tabla 5. Reto N° 3. El orden de las cosas.....	88
Tabla 6. Reto N° 4. El baile.....	90
Tabla 7. Reto N° 5. Usemos códigos para dibujar.....	91
Tabla 8. Reto N° 6. Fiesta de baile. Exploración de Code.org.....	93
Tabla 9. Reto N° 7. Programación con Angry Birds.....	94
Tabla 10. Reto N° 8. Depuración Con Scrat.....	95
Tabla 11. Reto N° 9. Recoger tesoros con Laurel.....	96
Tabla 12. Reto N° 10. Introducción al artista.....	97
Tabla 13. Diario de campo Reto N° 1. ....	105
Tabla 14. Diario de campo Reto N° 2. ....	109
Tabla 15. Diario de campo Reto N° 3. ....	116
Tabla 16. Diario de campo Reto N° 4. ....	121
Tabla 17. Diario de campo Reto N° 5. ....	126
Tabla 18. Diario de campo Reto N° 6. ....	131
Tabla 19. Diario de campo Reto N° 7. ....	136
Tabla 20. Diario de campo Reto N° 8. ....	140
Tabla 21. Diario de campo Reto N° 9. ....	143
Tabla 22. Diario de campo Reto N° 10. ....	146

## Lista de Anexos

Anexo 1. Diario de campo.....	179
Anexo 2. Cuestionario inicial.....	180
Anexo 3. Cuestionario final.....	181
Anexo 4. Consentimiento informado.....	181
Anexo 5. Reto 1.....	181
Anexo 6. Reto 2.....	181
Anexo 7. Reto 3.....	181
Anexo 8. Reto 4.....	181
Anexo 9. Reto 5.....	181
Anexo 10. Reto 6.....	181
Anexo 11. Reto 7.....	181
Anexo 12. Reto 8.....	181
Anexo 13. Reto 9.....	181
Anexo 14. Reto 10.....	181
Anexo 15. Documento de rectoría. Felicitaciones y asignación del área de informática y tecnología.....	181
Anexo 16. Documento para rectoría. Aceptación de asignación laboral y solicitud para socialización del proyecto y feria o día de la ciencia y la tecnología. ....	181
Anexo 17. Documento de rectoría. Espacios para socialización del proyecto y feria o día de la ciencia y la tecnología. ....	181

## **1. Introducción**

La investigación “El pensamiento computacional en niños de grado 5° desde las Ciencias de la Complejidad para la resolución de problemas” se presenta con el objetivo general de desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde en modelación y simulación para el fortalecimiento de la resolución de problemas, fue realizada en el año 2021 como resultado de una investigación desarrollada en la Maestría en Estudios Interdisciplinarios y Ciencias de la Complejidad de la Universidad Surcolombiana. Para la mejor comprensión del trabajo desarrollado, el presente escrito está estructurado en siete capítulos, que se presentan a continuación.

El primer capítulo, presenta el planteamiento del problema de acuerdo con la descripción, sistematización y enunciación partiendo del desempeño de los estudiantes en la competencia de resolución de problemas llegando a plantear como pregunta de investigación ¿ Cómo desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas?.

El siguiente capítulo expone los antecedentes teniendo en cuenta el estado del arte abordado desde los ámbitos internacional, nacional y regional frente a temáticas como el pensamiento computacional, las ciencias de la complejidad, la programación y la competencia en resolución de problemas; sumado a ello, se presenta la justificación que integra elementos de pertinencia y relevancia del proceso investigativo.

De otra parte, en el cuarto capítulo se presentan los fundamentos teóricos integrando elementos como el referente legal, los lineamientos curriculares, los estándares de competencia, lineamientos curriculares y los Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA como documento orientativo; de igual manera, el referente contextual e institucional y, los referentes teóricos que integran la conceptualización del pensamiento computacional, las ciencias de la complejidad, la resolución de problemas, la interdisciplinariedad, la innovación educativa impulsada por las TIC y la programación en sistemas.

El quinto capítulo, se refiere a los objetivos general y específicos, el sexto es la metodología exponiendo aspectos como el enfoque y tipo de investigación, planteamiento de las hipótesis, las variables, la delimitación de la población y muestra el procedimiento, las técnicas de recolección de datos y las del análisis de datos.

Sumado a lo anterior, se encuentra la propuesta de intervención del capítulo seis, el séptimo capítulo es el análisis y discusión de resultados teniendo en cuenta el cuestionario inicial, la implementación de la estrategia de programación, los resultados del cuestionario final y un contraste analítico entre estos últimos dos instrumentos, terminando con la presentación de las conclusiones.

## **2. Planteamiento del problema de investigación**

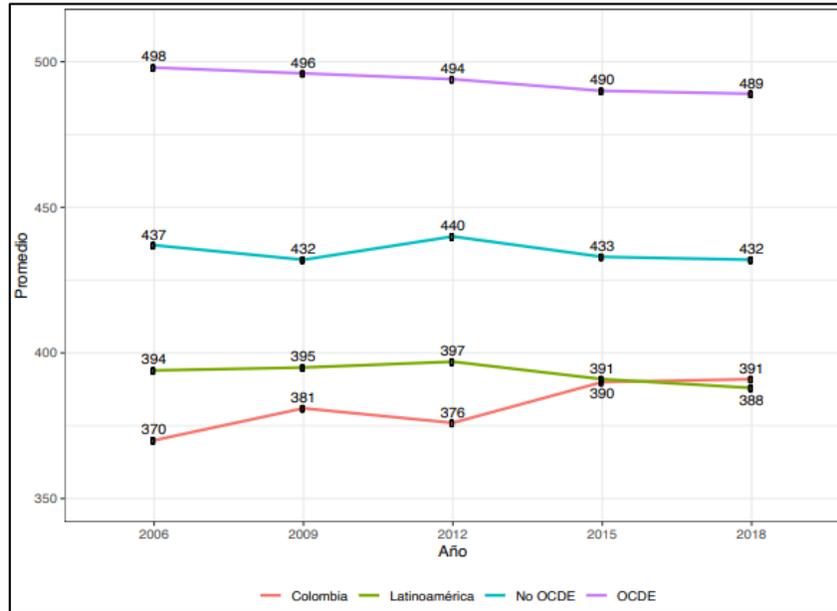
### **2.1 Descripción del problema**

La competencia en resolución de problemas es uno de los componentes fundamentales evaluados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos – OCDE, así lo expresa el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior - ICFES (2020) en el Informe Nacional de Resultados para Colombia – PISA 2018, en el que se establece que dicha habilidad es un reto y a la vez una oportunidad teniendo en cuenta que da paso al desarrollo de habilidades del pensamiento que contribuyen con la estructuración cognitiva de los estudiantes mejorando así su desempeño en todas las áreas del conocimiento.

De acuerdo con lo anterior, los principales componentes de la resolución de problemas se basan en elementos contextuales que integran lo personal, ocupacional, social y científico; los procesos, entre los que se encuentran la formulación de situaciones, el empleo de conceptos, hechos, procedimientos y razonamientos y, la interpretación, aplicación y evaluación de resultados y además, los contenidos que hacen referencia a las relaciones de cambio, espacio, forma, cantidad e incertidumbre (ICFES, 2020).

En este contexto, los resultados de las pruebas externas aplicadas a los estudiantes para evaluar los componentes de resolución de problemas se abordan desde el área de matemáticas y, aunque han ubicado a Colombia en niveles de desempeño bajo, se ha evidenciado un incremento en los puntajes durante el periodo de 2006 a 2018, estableciendo que “la brecha en matemáticas de Colombia con los países asociados a la OCDE se ha reducido en 26 puntos entre 2006 y 2018” (ICFES, 2020, p. 27). Lo anterior se puede observar en la Figura 1.

Figura 1. Puntaje promedio en matemáticas.



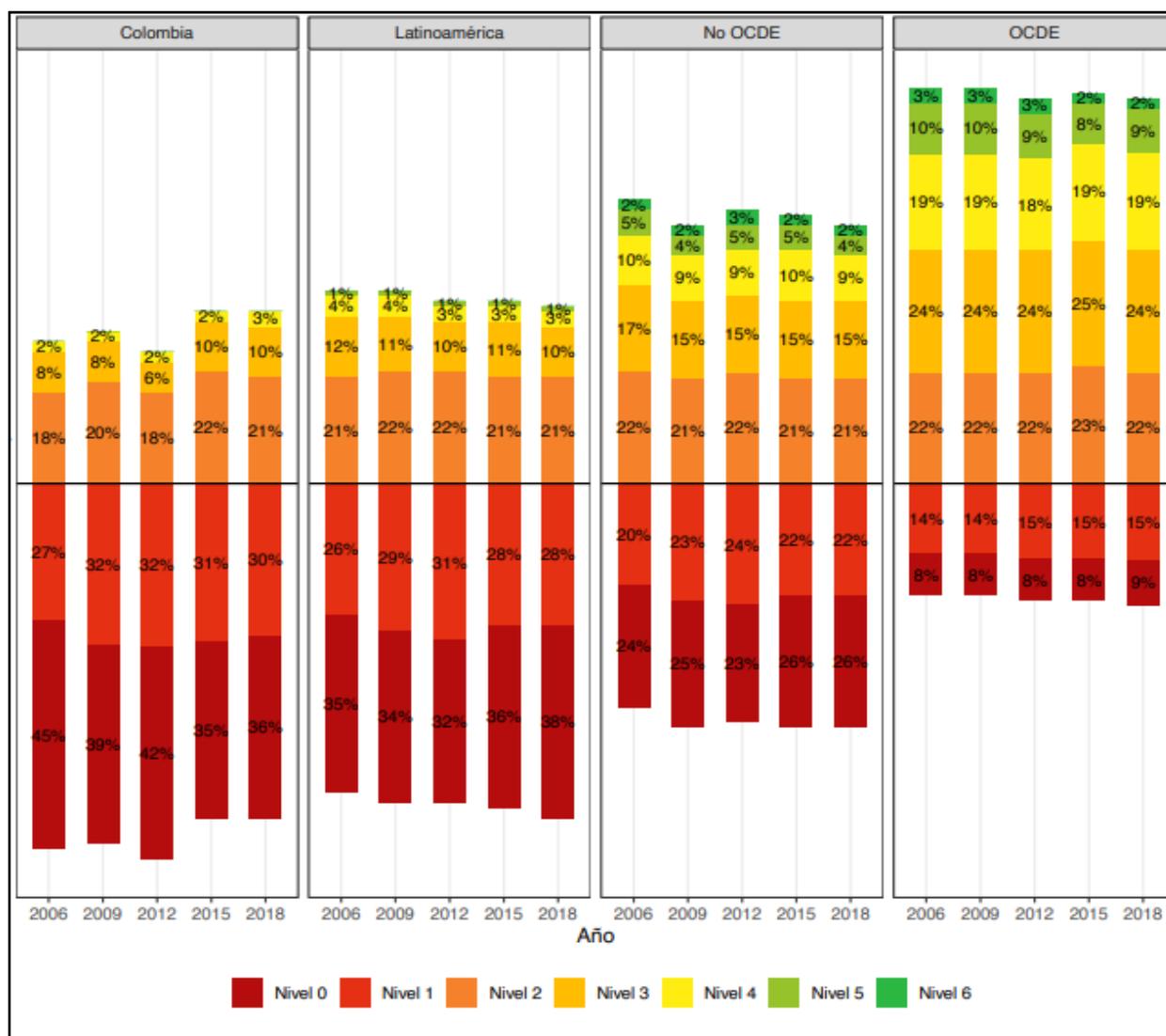
Fuente: ICFES, 2020

En esta línea, autores como Fuentes, Páez y Prieto (2019) referencian que las principales dificultades de los estudiantes de grado quinto de acuerdo con los resultados de la pruebas Saber de 2018, se centran en la falta de resolución de problemas que requieren de formulación de algoritmos y de procesos de pensamiento propios de las matemáticas ya que no acuden a la utilización de la ubicación espacial y temporal; de la misma manera, no utilizan propiedades y relaciones para solucionar situaciones rutinarias, no se acude a la representación de datos para solucionar problemas y no acuden a sus conocimientos previos para relacionar y dar solución a las situaciones que se les plantean.

Sumado a lo anterior, al observar el comparativo de puntajes por niveles y desempeños en el área de matemáticas en la que se evalúa la resolución de problemas, se evidencia que Colombia presenta los más altos porcentajes en los niveles cero y uno que oscilan entre el 27% y el 45%, porcentajes entre el 18% y el 22% en el nivel 2, entre 6% y 10% en el nivel 3 y sólo del

2% al 3% en el nivel 4, destacando que ningún estudiante colombiano alcanza los niveles 5 y 6 ubicando al país en niveles bajos respecto a los puntajes que se reflejan en América Latina, y la OCDE, información que se puede verificar en la Figura 2.

Figura 2. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en matemáticas según grupo de referencia y año



Fuente: ICFES, 2020.

Sin embargo, al observar la Figura 2, se evidencia que del año 2006 al 2018 se ha presentado un incremento en los porcentajes de desempeño mostrando mejoría en los puntajes,

en este sentido, el ICFES (2020) señala que es evidente que en país se han desarrollado estrategias que permiten el fortalecimiento de la competencia en resolución de problemas; sin embargo, aún queda un gran camino por recorrer para que Colombia logre alcanzar los estándares requeridos en las pruebas externas.

De acuerdo con lo anterior, Navia (2020) señala que en Colombia se han iniciado procesos significativos y positivos en el ámbito educativo; sin embargo, los puntajes de las pruebas Saber reflejan aun deficiencias en las diferentes áreas del conocimiento que se evalúan desde los parámetros de las pruebas PISA y de la OCDE. Es en este contexto, en el que la presente investigación cobra sentido ya que se plantea la incorporación de nuevas metodologías que integran el pensamiento computacional y las competencias básicas de aprendizaje para observar si se puede o no mejorar el desempeño de los estudiantes.

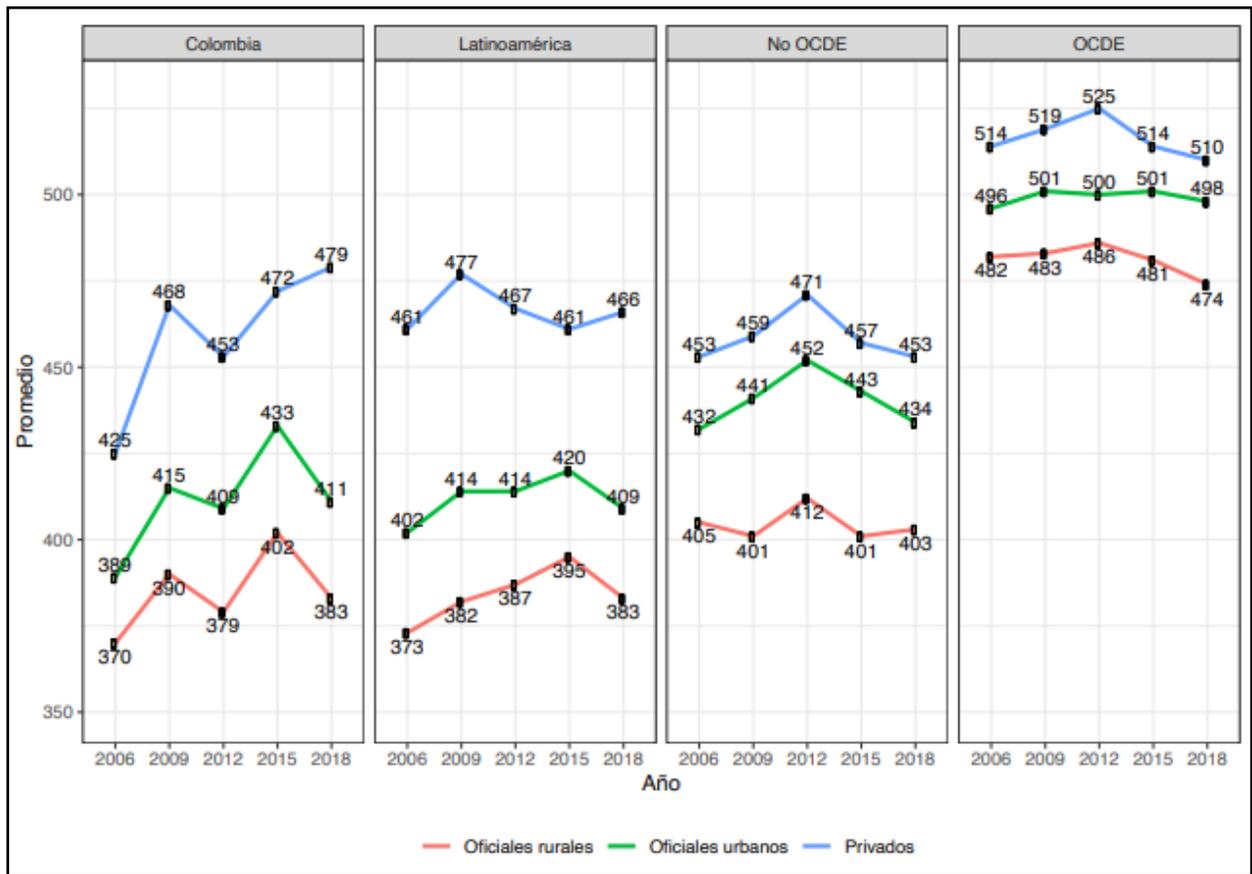
En el contexto del pensamiento computacional, Navia (2020) afirma que “el pensamiento computacional ha sido incluido en los documentos curriculares de diferentes países, tomando en consideración los beneficios que este brinda en el desarrollo de habilidades, destrezas y competencias en las áreas del conocimiento” (p. 16). Por su parte, Adell, Llopis, Esteve y Valdeolivas (2019) afirman que “el pensamiento computacional es “un proceso cognitivo que implica la resolución de problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la ciencia de la computación” (p. 173).

De acuerdo con lo expuesto, se infiere el pensamiento computacional integra y acude a elementos cognitivos que permiten el desenvolvimiento de los estudiantes en lo que en la actualidad se reconoce como la era digital, este resulta significativo para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje y resulta fundamental integrarlo desde los primeros años de

formación académica para establecer estructuras cognitivas adecuadas para la resolución de problemas a los que los niños, niñas y jóvenes se enfrentan en su cotidianidad.

Sumado a lo anterior, el ICFES (2020) afirma que “en matemáticas los establecimientos educativos privados registraron un mayor desempeño que los establecimientos educativos oficiales urbanos. Si se suman las diferencias, se obtiene una diferencia promedio de 46 puntos entre los establecimientos educativos privados y los oficiales” (p. 41). Información que se puede verificar en la Figura 3.

Figura 3. Puntaje promedio en matemáticas según el tipo de establecimiento.



Fuente: ICFES (2020).

De acuerdo con lo expuesto en la Figura 3, se infiere que las instituciones educativas oficiales urbanas requieren de intervención pedagógica que contribuya con el fortalecimiento de

las competencias en resolución de problemas; razón por la cual, se evidencia la necesidad de iniciar procesos pedagógicos que contribuyan con esta problemática surgiendo así la presente investigación cuyo objetivo fundamental es desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas.

## **2.2 Sistematización del problema**

Para la sistematización del problema se lleva a cabo la descomposición de la pregunta de investigación en preguntas orientadoras relacionadas con el objetivo general de la investigación que en este caso específico es desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas.

¿En qué medida se integra el pensamiento computacional para el desarrollo de actividades que promueven el desarrollo de la competencia en resolución de problemas?

¿De qué manera se están llevando a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje en la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth?

¿Cómo se integran las Ciencias de la Complejidad en el desarrollo del currículo en las áreas de matemáticas y tecnología?

¿Qué estrategias de enseñanza implementan los docentes de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth para el desarrollo del pensamiento?

¿Cuál es el nivel de desempeño de los estudiantes de grado 5° frente a la resolución de problemas rutinarios?

¿Se han implementado estrategias que integren la programación para el desarrollo del pensamiento computacional?

### **2.3 Enunciación del problema**

De acuerdo con el planteamiento del problema expuesto, se determinó la aproximación al planteamiento de la siguiente pregunta:

¿Cómo desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas?

### **3. Antecedentes y Justificación**

#### **3.1 Antecedentes**

En el apartado se realiza una aproximación al estado del arte que se ha desarrollado en los últimos diez años respecto a las temáticas que integran la presente investigación a saber reportes de estudios de maestría, doctorado y artículos científicos que abordan el desarrollo del pensamiento computacional en niños de educación básica primaria, las ciencias de la complejidad, la programación y la resolución de problemas desde los ámbitos, internacional, nacional y regional.

##### **3.1.1 Antecedentes internacionales**

En el ámbito internacional, en primer lugar, se cita a Rodríguez, Roggero y Rodríguez (2015), quienes publicaron el artículo: *Pensamiento complejo y ciencias de la complejidad. Propuesta para su articulación epistemológica y metodológica*, en la revista Argumentos de la ciudad de México cuyo objetivo principal fue realizar un acercamiento conceptual respecto a la función de las ciencias de la complejidad en el ámbito educativo y la manera en la que puede llegar a contribuir en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El método utilizado se enfocó en los parámetros de la revisión documental y el análisis de contenido dando paso a la interpretación de los elementos que implican las ciencias de la complejidad desde la perspectiva de que es una ciencia a la conciencia ya que enriquece el conocimiento científico del pensamiento complejo teniendo en cuenta las etapas de desarrollo de los estudiantes a quienes van dirigidas las propuestas metodológicas que diseñan los docentes para el alcance de las expectativas de aprendizaje.

El trabajo de investigación concluyó que, la articulación entre el pensamiento complejo y las ciencias de la complejidad en el ámbito metodológico se estructura como una perspectiva

desafiante para los docentes que centran sus estudios en estas temáticas teniendo en cuenta que requiere de la integración de diferentes elementos como acciones pedagógicas, caracterizaciones e implementación de actividades que contribuyan de manera significativa en el aprendizaje de los educandos. En este contexto, el artículo brinda fundamentación teórica pertinente para el desarrollo de la presente investigación en el contexto de la manera en la que las ciencias de la complejidad pueden llegar a influir en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Sumado a lo anterior, se cita la tesis de doctorado desarrollada por Ortega (2018), *Pensamiento computacional y resolución de problemas*. El trabajo se llevó a cabo con el objetivo de realizar una contribución respecto aquellos elementos del pensamiento computacional que se integran para el afianzamiento de la competencia en resolución de problemas mediante la representación y adquisición de conocimientos de diferentes áreas del conocimiento facilitando los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La metodología utilizada se fundamentó en el enfoque cuantitativo de tipo experimental con la aplicación de pruebas pre-test y post-test centradas en elementos de programación y pensamiento computacional, los cuestionarios se elaboraron como una adaptación de las pruebas PISA. Los resultados reflejaron que sí existe una relación entre el pensamiento computacional y la resolución de problemas; sin embargo, es fundamental llevar a cabo estudios que profundicen dicho aspecto. Se concluyó que, el pensamiento computacional y la programación facilitan los procesos de exploración y formulación de hipótesis para solucionar problemas.

De acuerdo con lo expuesto, el aporte fundamental al presente documento de investigación se centra en dos elementos; el primero, en lo concerniente a la manera en la que se puede abordar la programación para el planteamiento de acciones pedagógicas y, el segundo en el desarrollo del pensamiento computacional para la resolución de problemas, de la misma

manera, brinda elementos relacionados con la metodología ya que se desarrolló de acuerdo con los parámetros que se abordan para el alcance de los objetivos.

De la misma manera, Caballero (2020) desarrolló la tesis doctoral *Desarrollo del pensamiento computacional en Educación Infantil mediante escenarios de aprendizaje con retos de programación y robótica educativa*. El objetivo general se planteó como el diseño e integración de plan curricular mediante el planteamiento de actividades basadas en la programación dirigidas a estudiantes de educación básica primaria para la valoración del impacto respecto al desarrollo del pensamiento computacional.

La metodología se basó en los parámetros del enfoque mixto de tipo experimental con la participación de estudiantes y docentes del segundo ciclo de Educación Infantil del colegio concertado Maestro Ávila, ubicado en Salamanca. Se aplicaron instrumentos como encuestas y cuestionarios que evaluaban el diseño de los retos. Los resultados mostraron que la integración de actividades basadas en situaciones reales constituye un elemento fundamental para el desarrollo del pensamiento computacional.

Las conclusiones conllevan que los enfoques sobre el pensamiento computacional crecen de forma progresiva dando paso al fortalecimiento de competencias para la resolución de problemas que tiene un carácter expresivo, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades cognitivas, técnicas y sociales. De esta manera se destaca que el principal aporte de esta tesis doctoral para el presente estudio investigativo se enfoca en la manera en la que se deben diseñar las actividades de programación para que resulten interesantes para los estudiantes de tal manera que se alcancen los objetivos de la investigación.

De otra parte, Araujo (2021) llevó a cabo la investigación *Lenguaje de programación Scratch y pensamiento computacional en niños de 6 a 12 años*, Institución Influence SAC. Los Olivos, 2020. El objetivo del estudio se centró en la determinación de la influencia del lenguaje de programación en el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de educación básica primaria. Se llevó a cabo bajo los parámetros del enfoque mixto de tipo experiencial con alcance correlacional, la muestra se constituyó por un total de 40 estudiantes aplicando instrumentos como la ficha de observación y dos pruebas un pre-test y post-test para llevar a cabo la comparación descriptiva.

Los resultados reflejaron que, el lenguaje de programación utilizado en Scratch influye de manera significativa en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes de los primeros grados de educación primaria. Se concluyó que, los estudiantes además de mostrar altos niveles de motivación en el desarrollo de las actividades, las estrategias pedagógicas basadas en el lenguaje de programación ayudan a que los niños desarrollen competencias relacionadas con la resolución de problemas de su cotidianidad.

El aporte de este documento a la presente investigación se considera fundamental teniendo en cuenta que aborda tres temáticas fundamentales a saber, el desarrollo del pensamiento computacional, la resolución de problemas y la programación, ya que estos elementos se presentan en el estudio para el alcance de los objetivos planteados.

Para terminar la presentación de antecedentes internacionales, se referencia a Cabra y Ramírez (2022) publicaron el artículo *Desarrollo del pensamiento computacional y las competencias matemáticas en análisis y solución de problemas: una experiencia de aprendizaje con Scratch en la plataforma Moodle*, el objetivo fundamental fue llegar a la demostración del fortalecimiento de la competencia en resolución de problemas cotidianos a través del desarrollo

del pensamiento computacional acudiendo al planteamiento de una estrategia pedagógica mediada por las TIC.

El estudio se desarrolló bajo el enfoque de investigación mixto implicando la recolección y análisis de datos cualitativos y cuantitativos mediante la aplicación de la técnica de observación directa y cuestionarios tipo test antes y después de la implementación de la estrategia pedagógica diseñada. Los resultados demostraron que la aplicación de la estrategia pedagógica Scratch en la plataforma Moodle mejoró significativamente el desarrollo de las competencias matemáticas y el pensamiento computacional del estudiantado de tercero de primaria.

La principal conclusión fue que las estrategias pedagógicas medadas por herramientas tecnológicas permiten el desarrollo del pensamiento computacional y del fortalecimiento de la competencia en resolución de problemas. En este contexto, el principal aporte de este artículo para la presente investigación se centra en los elementos pedagógicos que se tuvieron en cuenta para el diseño de la estrategia pedagógica que integra la programación y la competencia en resolución de problemas desde las ciencias de la complejidad.

### **3.1.2 Antecedentes nacionales**

A nivel nacional, Castelblanco (2016) publicó la tesis de maestría *Cómo se ve la educación desde las ciencias de la complejidad en América Latina (Estado del arte)*. La problemática abordada se centró en la realización de un debate desde la pedagogía para el planteamiento de alternativas metodológicas abordadas desde la perspectiva del pensamiento complejo integrando factores propios del conectivismo para el alcance de las expectativas de aprendizaje en diferentes niveles educativos.

El objetivo fundamental fue la elaboración de un estado del arte respecto a la evolución de las ciencias de la complejidad en Latinoamérica respecto al ámbito educativo, la metodología se enfocó en la revisión documental dando paso al cotejo de datos obtenidos en diferentes investigaciones. Los resultados mostraron que, desde los retos educativos que se plantean en la globalización se deben replantear los esquemas educativos que den paso al afianzamiento de conceptos desde el conectivismo.

La investigación concluyó que, las ciencias de la complejidad contribuyen de manera significativa en el refuerzo de conceptos ya adquiridos y el afianzamiento de nuevos conocimientos que deben impartirse teniendo en cuenta innovaciones tecnológicas, pedagógicas y metodológicas. Es desde allí que se centra el aporte al presente estudio investigativo ya que se pretende desarrollar el pensamiento computacional en los estudiantes de grado 5° de educación básica primaria desde las ciencias de la complejidad para el fortalecimiento en la resolución de problemas.

De otra parte, Marengo y de la Hoz (2017) llevaron a cabo un estudio investigativo *Aplicación de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico algorítmico en estudiantes de básica secundaria mediado con Scratch*, cuyo objetivo general fue la implementación de una secuencia de actividades que permitieran el afianzamiento de habilidades para la resolución de problemas desde la programación en Scratch. La metodología fue de tipo aplicada con un diseño cuasiexperimental con la participación de 125 estudiantes a quienes se les aplicó instrumentos como entrevistas y rejillas de observación y, un cuestionario para medir el pensamiento computacional.

Los resultados resaltan que, mediante la utilización de Scratch se afianzan elementos propios de la programación que dan paso al desarrollo del pensamiento lógico al que deben

acudir los estudiantes al solucionar problemas. La principal conclusión fue que la implementación de actividades innovadoras en la que se usan plataformas como Scratch genera ambientes y escenarios en los que los estudiantes se sienten motivados por participar en su desarrollo planteando soluciones a las situaciones planteadas sin temor al error.

En este contexto, el principal aporte de la tesis citada a la presente investigación se centra en la manera en la que se programan las actividades en la plataforma Scratch que es muy similar a lo que se trabaja en la plataforma Code.org. ya que esta es una de las herramientas a utilizar con los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth y, en el desarrollo de habilidades de pensamiento para la resolución de problemas planteando soluciones en ambientes participativos.

Sumado a lo anterior, Acevedo (2018) publicó la tesis de maestría *Desarrollo del pensamiento computacional mediante Scratch en estudiantes de educación media del municipio de Pamplona*, el objetivo principal del estudio se centró en establecer la manera en la que un curso de Scratch impacta a un grupo de estudiantes respecto al desarrollo del pensamiento computacional y a los niveles de motivación que presentan al ingresar a los estudios de nivel superior. La metodología de estudio fue de enfoque cuantitativo con alcance exploratorio, la muestra estuvo conformada por un total de 25 estudiantes aplicando pruebas técnicas y encuestas para la recolección de la información.

Se encontró que los estudiantes cuentan con habilidades que les permite llevar a cabo acciones a través la programación que, al ser orientadas se constituyen como significativas afianzando conocimientos propios de diferentes áreas del conocimiento contribuyendo con la resolución de problemas. De acuerdo con ello, el aporte fundamental para la presente investigación se centra en dos perspectivas; la primera, respecto a la programación en el

programa Scratch que es muy similar a una de las estrategias pedagógicas como Code.org y, la segunda, en la resolución de problemas elementos fundamentales para el desarrollo del trabajo de campo que se pretende llevar a cabo con los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth.

De otra parte, Rondón (2020) presentó la tesis de maestría *Propuesta para desarrollar habilidades de pensamiento Computacional en estudiantes de décimo grado del Colegio Facundo Navas Mantilla*, el objetivo general de la investigación se enfocó en el establecimiento de una estrategia pedagógica para el desarrollo del pensamiento computacional. La metodología de estudio se basó en un enfoque cuantitativo de tipo cuasiexperimental con la aplicación de pruebas pre-test y post-test a un total de 59 estudiantes que conformaron la muestra.

Los resultados reflejaron que la implementación de la propuesta dio paso al fortalecimiento del pensamiento computacional y, se concluyó que las actividades de programación resultan efectivas para afianzar conocimientos mientras se desarrolla el pensamiento de los estudiantes. El aporte de este documento a la presente investigación se centra en las oportunidades que brindan las actividades de programación para el desarrollo del pensamiento computacional siendo este el objetivo fundamental del estudio investigativo.

Por último, a nivel nacional se cita a Rivera (2020) quien presentó la tesis de maestría *Aprendizaje Basado en Retos con mediación de las TIC, una oportunidad para desarrollar el Pensamiento Computacional*, el objetivo general se centró en llevar a cabo un análisis respecto a la influencia de una estrategia de aprendizaje basada en retos con mediación de las TIC, promueve las habilidades del pensamiento computacional en estudiantes de sexto grado de educación secundaria. La metodología fue de enfoque cualitativo con la aplicación de entrevistas y bitácoras de observación.

Los resultados mostraron que para los estudiantes fue una experiencia significativa teniendo en cuenta que el desarrollo de las actividades les permitió la indagación de varias fuentes de información como un elemento fundamental que da paso a la solución de problemas. La principal conclusión fue que la integración de metodologías innovadoras genera en los estudiantes motivación e interés por desarrollar las actividades planteadas con la mejor disposición, lo que da paso al afianzamiento de conceptos y contenidos propios de diferentes áreas del conocimiento que enriquece su formación integral.

De acuerdo con lo expuesto, el principal aporte de este documento a la presente investigación se enfoca en tres elementos a saber, el primero es la estructuración de una estrategia pedagógica que integra la programación; el segundo, en el uso de las TIC en este caso particular Code.org y el tercero en el enfoque del pensamiento computacional que se pretende desarrollar desde los fundamentos de las ciencias de la complejidad.

### **3.1.3 Antecedentes regionales**

A nivel regional, Delgado y Torres (2018) presentaron la tesis de maestría *ROBÓTICA MAKER: Una estrategia sintética de aprendizaje desde las Ciencias de la Complejidad*, el objetivo fundamental de investigación fue llegar al establecimiento de una estrategia potenciadora de las capacidades de exploración y manipulación de los componentes mecánicos y electrónicos mediante actividades experienciales. La metodología fue de enfoque cualitativo aplicando instrumentos como encuestas y exámenes aplicados a una muestra conformada por un total de 95 estudiantes en edades entre los 11 y 13 años.

Los resultados encontrados se centraron en que al aplicar estrategias innovadoras en las que el elemento fundamental no es el uso del computador sino la utilización de otras herramientas TIC, lo que conlleva al desarrollo del pensamiento y de habilidades y destrezas que

les permite a los estudiantes resolver situaciones problema de su cotidianidad. Se concluyó que, al integrar actividades llamativas e interactivas se generan escenarios de aprendizaje que contribuyen de manera significativa con la estructuración cognitiva de los niños. De esta tesis, se retoman elementos para ser adaptados a la propuesta de implementación teniendo en cuenta que se desarrolló en un contexto similar en el que se aplicará el trabajo de campo.

De otra parte, se cita a Ortigoza, Palacios y Franky (2020) quienes publicaron la tesis de maestría *El enfoque STM para el desarrollo del pensamiento sistémico a través de la interdisciplinariedad*, el objetivo se centró en desarrollar el pensamiento sistémico en los estudiantes de grado noveno de la I. E Nuevo Horizonte de Girardot Cundinamarca, a través de la interdisciplinariedad basada en la ciencia, la tecnología y las matemáticas (caso 2020). La metodología fue mixta de tipo cuasiexperimental descriptivo correlacional. La muestra estuvo conformada por 41 estudiantes y las técnicas e instrumentos para la recolección de la información fueron la prueba estandarizada criterial y cuestionarios.

Los resultados arrojaron que la interdisciplinariedad desarrolló el pensamiento sistémico, al enseñarles a partir de ejemplos y luego lo teórico, teniendo en cuenta los elementos fundamentales de las Ciencias de la Complejidad. Se concluyó que, existen elementos de las matemáticas y ciencias que confluyen, dentro de un todo y se necesita de una expresión matemática para explicar temáticas de las ciencias naturales.

El aporte al presente documento de investigación se centra en la manera en la que aborda la complejidad desde el ámbito educativo ya que esta permite la búsqueda de un modelo de enseñanza que se adapte a las especificaciones contextuales en las que la población sujeta a estudio se encuentra, no desde una perspectiva simple en la que se sólo se abordan elementos de

forma, sino que se trata de tomar todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De otra parte, Quesada, Calderón y Medina (2021) presentaron la tesis de maestría *Potenciamiento del pensamiento computacional mediante la resolución de problemas en estudiantes de grado tercero y octavo*, investigación desarrollada con el fin de establecer aquellos elementos que contribuyen de manera significativa desde la creatividad y la emocionalidad para el fortalecimiento de los procesos cognitivos a través del pensamiento computacional para la resolución de problemas. La metodología fue de enfoque cualitativo preexperimental con diseño de investigación-acción, aplicando encuestas tipo Likert.

Los resultados reflejaron que al implementar una estrategia pedagógica innovadora se generan espacios de participación que potencian el pensamiento computacional de los estudiantes dando paso al uso de herramientas que les permite solucionar problemas. Se concluyó que desde la complejidad es posible afianzar conocimientos en los estudiantes de tal manera que afianzan sus competencias para la resolución de problemas.

El aporte de este documento a la presente investigación se centra en las herramientas que se pueden utilizar para el diseño de una estrategia de programación en Code.org para desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas.

## **4. Fundamentos teóricos**

### **4.1 Referente legal**

Para el desarrollo del proceso investigativo es fundamental tener en cuenta los referentes legales, que se presentan en este apartado iniciando con la Constitución Política de Colombia (1991) en la que se establece que la educación es un derecho fundamental y que su principal objetivo es el acceso al conocimiento y la formación integral de los niños, niñas y jóvenes, aspecto estipulado en el artículo 67; de igual manera, en el artículo 70 se dice que el Estado tiene la obligación de brindar garantías de igualdad de oportunidades en una formación basada en la vivencia de valores.

Sumado a lo anterior, en la Ley General de Educación (1994) se establece que el acceso al conocimiento es fundamental para el desarrollo del pensamiento de los individuos dando paso a la adquisición de herramientas conceptuales que permitan la resolución de problemas iniciando con situaciones cotidianas y posteriormente desde la abstracción o la formulación de hipótesis fortaleciendo la estructura cognitiva.

De acuerdo con lo expuesto, el Ministerio de Educación Nacional – MEN ha emitido una serie de documentos para direccionar los procesos de enseñanza de los estudiantes en los diferentes niveles de formación académico entre los que se encuentran los lineamientos curriculares, los estándares básicos de competencia y los Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA.

#### **4.1.1 Lineamientos curriculares**

El Ministerio de Educación Nacional – MEN (2018), establece que los lineamientos curriculares son una serie de orientaciones pedagógicas y curriculares que apoyan los procesos de enseñanza de las áreas del conocimiento establecidas para los diferentes niveles de formación

académica. En el caso específico de la presente investigación se retoman los lineamientos de matemáticas por relacionarse con la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento lógico que es fundamental para el pensamiento computacional.

En los lineamientos de matemáticas se referencia que, el planteamiento de actividades que integran conceptos matemáticos se constituye como una herramienta fundamental para la resolución de problemas, especialmente en aquellos que requieren procesos de comprobación desde los resultados obtenidos acudiendo al uso de la lógica que se aplica en contextos específicos de situaciones cotidianas (MEN, 1998).

Sumado a lo anterior, el MEN (1998) afirma que cuando los individuos plantean respuestas acertadas a situaciones problema que se les presentan en la cotidianidad a nivel cognitivo se está llevando diferentes procesos teniendo en cuenta que los niños y jóvenes deben recurrir a sus conocimientos previos para encontrar las respuestas válidas; sin, embargo, al mismo tiempo se está llevando a cabo una modificación en la estructura cognitiva al integrar un nuevo fenómeno al que anteriormente no se había enfrentado.

Ahora bien, de acuerdo con los lineamientos curriculares de matemáticas establecidos por el MEN, una de las competencias fundamentales para la resolución de problemas es la que integra el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, elemento que se aborda en las actividades de programación teniendo en cuenta la ubicación espacio temporal de algunos elementos en los programas Core-2 y Scratch como parte de las acciones para el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5°.

En este sentido, el MEN (1998) referencia que “Gardner en su teoría de las múltiples inteligencias considera la espacial y plantea que el pensamiento espacial es esencial para el

pensamiento científico, ya que es usado para representar y manipular información la resolución de problemas” (p. 37). En esta línea, es fundamental tener en cuenta que al manejar información espacial se integran elementos como la ubicación, orientación y distribución de objetos en un espacio específico, que se consideran esenciales para el desempeño óptimo en ciencias como la física, matemática y diversas disciplinas científicas.

Sumado a lo anterior específicamente hablando de la competencia en resolución de problemas, el MEN (1998) afirma que esta debe convertirse en el eje central del currículo de matemáticas; razón por la cual, debe integrarse en todas las actividades y acciones que los maestros diseñen durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, no como un elemento aislado o fraccionado en títulos diferentes, sino que, debe ser abordado en todos los contextos en los que sea posible.

Perspectiva que se tiene en cuenta para el desarrollo de la presente investigación ya que se pretende desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas.

#### **4.1.2 Estándares Básicos de Competencia**

El Ministerio de Educación Nacional – MEN (2006) afirma que “los estándares básicos de competencias constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven debe saber y saber hacer para lograr el nivel de calidad esperado a su paso por el sistema educativo” (p. 9). Desde esta perspectiva en los relacionado con el desarrollo de la presente investigación se retoman los estándares de competencia de 5° grado de educación básica primaria en lo

concerniente a la resolución de problemas desde el área de matemáticas y el desarrollo de pensamiento desde el área de tecnología.

En este contexto, desde la perspectiva de la resolución de problemas en el área de matemáticas se aborda en primer lugar un acercamiento conceptual respecto a las competencias matemáticas, partiendo de la postura del MEN (2006) quien afirma que “Las competencias matemáticas no se alcanzan por generación espontánea, sino que requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema significativas y comprensivas, que posibiliten avanzar a niveles de competencia más y más complejos” (p. 49). Aspecto que se aborda desde el diseño de una estrategia de programación desde la complejidad para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado 5°, que es uno de los objetivos fundamentales del presente estudio investigativo.

De acuerdo con lo anterior, se hace especial énfasis los cinco procesos generales de la actividad matemática a saber planteados en el documento en mención siendo estos formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos (MEN, 2006), que aunque no se abordan de manera específica en todas las actividades, si es fundamental que los estudiantes recurran a alguno de estos para su desarrollo durante los procesos de programación.

Además de lo anterior, se enfatiza en uno de los cinco tipos de pensamiento matemático a saber el pensamiento espacial y los sistemas geométricos que para el grado quinto establecen de manera puntual alcanzar la realización de comparaciones de elementos tridimensionales, giros, aberturas, inclinaciones, manejo de figuras, puntas esquinas s en situaciones estáticas y dinámicas; construcción y descomposición de acuerdo con orientaciones específicas y, verificación de resultados al aplicar transformaciones (MEN, 2006).

Respecto a los estándares de competencia en tecnología e informática se retoma el elemento denominado tecnología y diseño teniendo en cuenta que “El diseño atiende una doble dimensión: de un lado, al estudio de las lógicas y procesos que permiten concretar invenciones e innovaciones; y de otro, a las prácticas de solución de problemas” (MEN, 2006, p.6). lo que resulta pertinente para las fases de programación que los estudiantes de grado quinto llevan a cabo en el desarrollo de las actividades planteadas para el alcance de los objetivos de la presente investigación.

De otra parte, se considera la alfabetización tecnológica que se relaciona con el desarrollo del pensamiento computacional y las ciencias de la complejidad desde la perspectiva de los planteado por el MEN (2006) al referencias que la educación en el área de tecnología e informática debe dar paso a que los estudiantes diseñen soluciones tecnológicas desde la dimensión práctica e interdisciplinar identificando, estudiando y apropiándose de conceptos que desarrollen sus actividad cognitiva para evaluar situaciones, analizarlas y plantear soluciones a las problemáticas planteadas.

De acuerdo con lo anterior, en lo concerniente a la presente investigación se tienen en cuenta los estándares planteados por el MEN (2006) en cuanto a la solución de problemas con tecnología específicamente los relacionados con la descripción y análisis de “las ventajas y desventajas de la utilización de artefactos y procesos, y su empleo para solucionar problemas de la vida cotidiana” (p. 35); además el estándar “Diseño y construyo soluciones tecnológicas expresadas en maquetas o modelos que funcionan y cumplen con propósitos previamente establecidos” (MEN, 2006, p. 16).

Lo anterior, para el alcance de los objetivos relacionados con el pensamiento computacional y la resolución de problemas que contribuyen con el desarrollo general del

objetivo principal del estudio investigativo establecido como desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas.

#### **4.1.3 Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA**

Los Derechos Básicos de Aprendizaje – DBA, como documento básico y orientador presenta algunos conocimientos, habilidades y actitudes de un área específica, resultan coherentes con los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencia para la promoción de los aprendizajes de los estudiantes en los diferentes niveles de educación, es así como varían de acuerdo con las etapas de desarrollo y crecimiento en la que se encuentren los niños, niñas y jóvenes (MEN, 2016).

En el caso específico de la presente investigación se retoman aquellos DBA que resultan coherentes con la resolución de problemas teniendo en cuenta que es parte fundamental para el alcance de los objetivos planteados para el estudio que trabaja con una población de estudiantes de grado 5° de educación básica primaria de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth.

En este contexto, se retoma el DBA número 6 en el que se establece que los estudiantes de grado 5° deben “identificar y describir propiedades que caracterizan un cuerpo en términos de la bidimensionalidad y la tridimensionalidad y resuelve problemas en relación con la composición y descomposición de las formas” (MEN, 2016, p. 40). Partiendo del hecho que los niños deben llevar a cabo la ubicación de algunas figuras de acuerdo con sus propiedades en la fase que requiera programación en Code.org.

Sumado a lo anterior, se tiene en cuenta el DBA número 7 “Resuelve y propone situaciones en las que es necesario describir y localizar la posición y la trayectoria de un objeto con referencia al plano cartesiano” (MEN, 2016, p. 41). Que se integra en las acciones que involucran la ubicación de figuras de acuerdo con los parámetros y requerimientos de programación que intervienen en el desarrollo del pensamiento computacional.

## **4.2 Referente contextual e institucional**

En este apartado se presenta el referente contextual e institucional en el que se lleva a cabo el proceso de investigación teniendo en cuenta elementos como la ubicación geográfica, generalidades de las actividades económicas y aspectos culturales; de igual manera, aspectos institucionales que resulta fundamentales para el desarrollo del trabajo de campo.

### **4.2.1 Referente contextual**

El departamento del Huila se encuentra ubicado al suroccidente de Colombia, cuenta con una superficie de  $19.900 \text{ Km}^2$ , al norte limita con el departamento del Tolima y Cundinamarca; al oriente, con el Meta y Caquetá, al sur con Caquetá y Cauca y al occidente con Cauca y Tolima, está conformado por 37 municipios, 4 corregimientos y diversos caseríos y poblaciones rurales (Cerquera, Guaraca, Marín, Polania, Quila y Trujillo, 2020).

Entre los 37 municipios del departamento se encuentra Altamira ubicado en la zona centro del departamento, rodeado por la Serranía Ceja de la Cordillera Oriental y sobre la margen derecha del Río Magdalena, sus límites son: al sur con los municipios de Suaza, Timaná y Elías, al norte con municipios de Pital, Agrado y Garzón, al oriente con el municipio de Guadalupe y al occidente con el municipio de Tarqui (Cerquera, et al., 2020). En la Figura 4, se puede observar la ubicación geográfica del municipio de Altamira.

Figura 4. Ubicación geográfica municipio de Altamira.



Fuente: <https://redhuila.com/altamira-2/>

La principal actividad económica del municipio de Altamira-Huila es la producción de la achira en sus diferentes presentaciones, lo cual se complementa con la elaboración de roscas de maíz, diversos tipos de bizcochos y bizcochuelos, bocadillos, panes, dulces artesanales y panadería producidas de manera simultánea con bebidas como el masato, chicas y guarrús; adicional a esto, la agricultura se centra en productos como la ahuyama, maracuyá y uva de estas últimas se producen vinos y mermeladas (Cuellar, 2020).

De otra parte, la Alcaldía municipal de Altamira (2020) referencia que el municipio de Altamira en sus áreas rurales se conforma por un total de doce veredas entre las que se encuentran Pajijí, Llano de la virgen, Villa Fernanda, La Singa, La Nueva Escalereta, La Guaira, San Carlos, El Tigre, El Grifo, La vega del medio, Sempero y El Puente. La atención educativa la brinda una sola institución a la que pertenecen siete sedes a la que asisten todos los niños

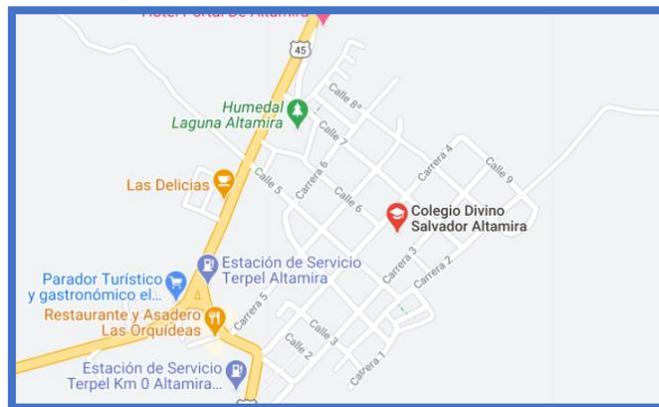
jóvenes del sector urbano y rural, sus programas se encuentran apoyados por el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA, actividades que se complementan con formación musical, canto y danza en la casa de la cultura.

#### 4.2.2 Referente institucional

Como se estableció en el referente contextual, en el municipio de Altamira-Huila sólo se cuenta con una única institución educativa que se reconoce con el nombre de Divino Salvador a la cual se le ha encomendado la labor de formar a los habitantes de la región por más de 114 años ofreciendo de manera simultánea los servicios educativos a municipios aledaños del departamento.

En la actualidad cuenta con una amplia disposición de recursos tecnológicos y un técnico en programación de Software apoyado por el SENA, como complemento de la formación académica en la media vocacional, la sede principal en la que se encuentran los estudiantes de la básica secundaria y media no cuenta con una planta física propia y está muy deteriorada, además, los espacios para aulas especializadas y campos deportivos son escasos (PEI, 2019). En la Figura 5, se puede observar la ubicación geográfica de la Institución Educativa Divino Salvador.

Figura 5. Ubicación IE Divino Salvador.



Fuente. Google Maps.

Como se evidencia en la Figura 5, la Institución Educativa Divino Salvador se ubica en el centro de la zona urbana, rodeado de su iglesia al frente del parque principal del municipio, es de carácter oficial de género mixto, ofrece cobertura educativa de preescolar, educación básica primaria, educación básica secundaria y media vocacional. Cuenta con dos directivos (rector y coordinador) una secretaria, una bibliotecaria, tres personas para servicios generales y treinta y cinco (35) docentes: dos (2) de preescolar, diecisiete (17) de primaria y dieciséis (16) de secundaria y media técnica (PEI, 2019).

En los últimos años, la institución educativa Divino Salvador se ha preocupado por fortalecer las competencias tecnológicas de los estudiantes, sobre todo en la media técnica, esto se ve reflejado en la misión, la visión, en el perfil del estudiante, en las metas institucionales, en el plan de estudio de la media vocacional con ocho horas en la jornada escolar del área de operaciones y soluciones informáticas del técnico en programación de Software.

De acuerdo con el PEI (2019), el modelo pedagógico se basa en la pedagogía conceptual. Es un modelo pedagógico que ha surgido como el resultado de largos años de reflexión e investigación en la Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia, FAMDI, naciendo como paradigma para suplir las necesidades y responder a los retos educativos de la sociedad del próximo siglo.

Busca formar instrumentos de conocimiento desarrollando las operaciones intelectuales y privilegiando los aprendizajes de carácter general y abstracto sobre los particulares y específicos, planteando dentro de sus postulados varios estados de desarrollo a través de los cuales atraviesan los individuos a saber, el pensamiento nocional, conceptual, formal, categorial y científico.

Su objetivo es, en definitiva, promover el pensamiento, las habilidades y los valores en sus educandos, diferenciando a sus alumnos según el tipo de pensamiento por el cual atraviesan (y su edad mental), y actuando de manera consecuente con esto, garantizando además que aprehendan los conceptos básicos de las ciencias y las relaciones entre ellos, el perfil de acuerdo con el modelo de la pedagogía conceptual busca formar a los individuos capaces de crear conocimiento de tipo científico o interpretarlo en el papel de investigadores (PEI, 2019).

### **4.3 Referentes teóricos**

Perlo (2020) considera que la evolución de la tecnología a lo largo de la historia ha permitido que cada día el hombre tenga nuevas herramientas para analizar y, resolver los misterios del mundo y el universo; desde un individuo, un sistema simple, hasta un sistema complejo o una amplia red de sistemas complejos que interactúan entre sí. Los modelos computacionales son un ejemplo que brindan un piloto o simulación para lograr entender mejor los fenómenos a estudiar.

A continuación, se hace referencia a algunos conceptos que son esenciales para direccionar la investigación de Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad. Se toman concepciones que hacen referencia a las ciencias de la complejidad, modelamiento y simulación de sistemas complejos, el pensamiento computacional, la resolución de problemas, interdisciplinariedad, programación en sistemas, las TIC como herramienta para el aprendizaje, uso de Code.org. Estrategias de enseñanza que favorecen el aprendizaje, para dar claridad a los elementos investigativos que se tendrán en cuenta en el desarrollo de la investigación de la maestría.

### **4.3.1 Las ciencias de la complejidad**

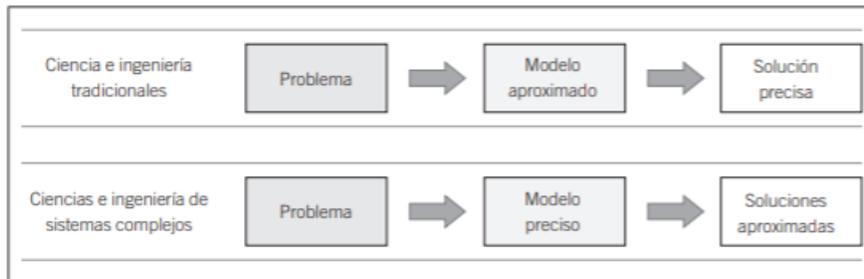
Partiendo del hecho que la presente investigación se desarrolla con estudiantes de grado quinto, las ciencias de la complejidad se abordan desde la perspectiva de la ingeniería de los sistemas complejos, la computación, las ciencias sociales y la educación, integrando así los grandes parámetros que se evidencian durante el transcurso del estudio investigativo respecto al pensamiento computacional para la resolución de problemas.

Al respecto, Maldonado y Gómez (2010) afirman que:

El trabajo en complejidad en los mejores centros de investigación en el mundo no solamente incorpora el estudio y la investigación de los sistemas complejos con base en el modelamiento y la simulación; adicionalmente, implica de entrada un reconocimiento explícito a la importancia de la computación como forma de investigación en la ciencia contemporánea. (p. 52)

De acuerdo con lo anterior, resulta de interés para la presente investigación integrar la computación y la relación que implica con las ciencias de la complejidad teniendo en cuenta que en la actualidad el uso de las herramienta TIC y la programación son fundamentales para el alcance de las expectativas de aprendizaje que se plantean desde los planes de estudio para los estudiantes de los niveles de educación básica primaria en los que la adquisición de conocimientos científicos se ha establecido como un derecho fundamental.

Figura 6. Modelamiento clásico vs. modelamiento en el contexto de las ciencias de la complejidad.



Fuente. El mundo de las ciencias de la complejidad. Un estado del arte.

La figura 6 aclara el proceso del modelamiento en el contexto de las ciencias de la complejidad, tomado desde las ciencias e ingeniería de sistemas complejos, Maldonado y Gómez (2010) aseguran que:

Un modelo semejante permite obtener no una, sino varias soluciones referidas no al modelo (que está ajustado tanto como se puede a la realidad), sino al problema real que se está abordando. Se habla entonces de múltiples soluciones o, dicho técnicamente, de un espacio de soluciones. El modelamiento planteado en estos términos permite abordar fenómenos complejos sin la necesidad eliminar la incertidumbre ni de linealizarlos. (p. 29)

Los sistemas complejos vistos desde la computación se pueden integrar en el currículo o plan de estudios aplicando desde los primeros niveles escolares estrategias simples como la utilización de un código para diseñar un algoritmo hasta la iniciación de la programación para fomentar en el estudiante la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades que le permitan incursionar en las áreas afines de la ingeniería, tecnología, arquitectura la ciencia, entre otras. Frente a esto Maldonado y Gómez (2010) aseguran: la vida artificial está permeando [...]

a la teoría (computacional) de la complejidad y, en consecuencia, a la ingeniería de sistemas complejos: desde el diseño y el análisis de algoritmos eficientes, pasando por la aparición de nuevos paradigmas de programación, hasta el desarrollo de nuevas arquitecturas y modelos de computación que buscan, en muchos casos, computar lo no computable.

Sumado a lo expuesto, autores como Cortéz (2004) referencian que el pensamiento computacional y las ciencias de la complejidad se relacionan en la medida en que el primero permite el planteamiento de los algoritmos necesarios para hallar la solución a un problema que se ha establecido con anterioridad y que requiere de la utilización de conceptos específicos para hallar la solución más pertinente mediante los denominados modelos de computación que integran elementos de tiempo y memoria.

De la misma manera, es fundamental aclarar que las ciencias de la complejidad brindan los elementos y recursos necesarios que los individuos necesitan para encontrar la solución a un problema desde la complejidad computacional, al igual que las restricciones que se deben tener en cuenta al momento de encontrar la solución que dependen directamente de los contextos en los que se desenvuelven los sujetos (Cortéz, 2004).

De acuerdo con lo expuesto, en lo concerniente a la presente investigación se toma en consideración la postura de Maldonado y Gómez (2010) y, de Cortéz (2004) debido a que al integrar las dos perspectivas es que se pretende alcanzar el objetivo del estudio investigativo desarrollando el pensamiento computacional desde las ciencias de la complejidad para la resolución de problemas teniendo en cuenta las capacidades, habilidades y desarrollo de competencias de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira.

De otra parte, se referencian las ciencias de la complejidad desde la perspectiva de las Ciencias Sociales debido a que la presente investigación se desarrolla en un contexto en el que los participantes son individuos que conforman un círculo social específico a saber estudiantes de grado 5° de educación básica primaria, para llegar a la comprensión de sus actitudes y sentimientos frente a la realización de una serie de acciones para el desarrollo del pensamiento computacional.

En este sentido, Maldonado y Gómez (2004) señalan que las ciencias sociales deben ser abordadas en términos científicos teniendo en cuenta que se trata de llegar a la comprensión de los comportamientos de máxima complejidad partiendo de que “existe una parte grande y sólida que trabaja en términos de conceptos, metodologías, lenguajes y enfoques propios de las ciencias de la complejidad” (p. 60). Siendo este el caso del presente estudio investigativo en el que se pretende llegar al planteamiento de una estrategia metodológica que permita el desarrollo del pensamiento computacional para la resolución de problemas en un grupo de estudiantes de grado 5° de educación básica primaria.

Por último, para efectos del desarrollo de la presente investigación se abordan las ciencias de la complejidad desde la perspectiva de la educación que, de acuerdo con Maldonado y Gómez (2010) se fundamenta desde la perspectiva de Morin sobre los siete saberes que son concebidos por los educadores y pedagogos como un referente fundamental para el desarrollo de las metodologías que se llevan a cabo al interior de las aulas.

En este contexto Morin (1994) referencia que el pensamiento complejo surge de la necesidad de establecer nuevos paradigmas que superen lo que se ha denominado el pensamiento simplificante del racionalismo y el positivismo dando paso a la interdisciplinariedad con la finalidad de producir una integración entre el conocimiento, el planteamiento de problemas y la

aplicabilidad de diversos saberes para encontrar solución a las diversas situaciones a las que se enfrentan los individuos en sus contextos específicos.

#### **4.3.2 Modelamiento y simulación de sistemas complejos**

Para Alvarado y Angarita (2019) son una nueva generación de métodos computacionales, debido a su capacidad de estructurar un sistema complejo con una simulación secuencial dinámica y evolutiva con el tiempo. Adicionalmente, se entiende como Modelos Basados en Agentes a las diferentes entidades (sean individuos o colectivos) interactúen entre ellos junto con el entorno para descubrir el funcionamiento del sistema a partir de sus características y componentes.

De esta forma, los agentes son considerados por Alfonso (2018) como sistemas autónomos, independientes, tienen control interno, son interactivos con el entorno y otros agentes (sea por medio del lenguaje u otras expresiones), reconociendo los cambios propuestos por su ambiente. Así mismo es proactivo, produce metas y reconoce oportunidades.

En este sentido, los agentes son la base de los sistemas complejos y estos a su vez se encuentran inmersos en un ambiente donde se desarrollan las interacciones con otros agentes, lo cual implica estudiar y crear modelos basados en agentes para las distintas investigaciones es que relacionan las ciencias exactas y las ciencias humanas.

Becerra (2020) se refiere a que los sistemas complejos coadyuvan a que los componentes tengan una interacción a nivel local, produciendo comportamientos atípicos dentro de las reglas de interacción iniciales, implica un cambio de perspectiva, porque, en primer lugar, sus componentes y consecuencias son producidos mediante herramientas inter y transdisciplinarias.

Los sistemas complejos están formados por muchas partes y esas partes tienen una interacción entre sí que da lugar a comportamientos colectivos que nosotros les llamamos emergentes, que en principio no pueden deducirse de estudiar el comportamiento de solamente una parte. En otras palabras, se puede decir que en un sistema complejo el todo es diferente a la suma de sus partes.

Cuando se habla de comportamientos emergentes, un ejemplo podría ser cómo un simple mensaje en Twitter o una noticia causa una avalancha de respuestas y puede generar hasta pequeñas movilizaciones o revoluciones en una sociedad.

Los sistemas complejos tienen la propiedad de autoorganización, donde los sistemas son capaces de generar un orden por sí mismos, no hay una dirección prefijada, sino que ocurre de manera espontánea y a eso se le llama autoorganizado. Se puede concluir que los sistemas complejos en medio del caos tienen su autoorganización y un ejemplo de ello es nuestra sociedad.

De otra parte, Maldonado y Gómez (2010) afirman que el modelamiento y simulación se refiere al trabajo que se lleva a cabo con los equipos de cómputo mediante la aplicación de un Software específico que puede ser libre, trabajar bajo licencias o de dominio público utilizando así las diferentes herramientas que cada uno de ellos ofrece para modelar y simular objetos, series de tiempo procesos permitiendo generar movimiento de rotación o traslación en varias dimensiones según las características del Software.

Adicional a ello y en lo que se relaciona con el objetivo fundamental de la presente investigación Maldonado y Gómez (2010) afirman que “El computador es una herramienta conceptual que permite el trabajo con problemas algorítmicos y con problemas computacionales.

El trabajo con ambos tipos de problemas implica, exige, en ocasiones, el trabajo con programación” (p. 8). Lo anterior, teniendo en cuenta que se pretende diseñar e implementar una estrategia de programación para el desarrollo del pensamiento computacional para la resolución de problemas, elementos que resultan fundamentales en la modelación y simulación de los sistemas complejos.

De la misma manera, se expone que en los procesos de modelamiento y simulación resulta de vital importancia llevar a cabo con anterioridad un trabajo de matematización, teórico y de conceptual de manera que, se logre la proposición de algoritmos mediante la aplicación de conocimientos del pensamiento computacional para de esta manera alcanzar la solución acertada a diferentes problemas planteados en diversas acciones (Maldonado y Gómez, 2010).

La postura anteriormente expuesta, resulta coherente con el objetivo de la presente investigación puesto que se pretende desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas.

También Maldonado afirma:

El más alto desafío para una buena educación hoy en día consiste en estudiar las dinámicas del medioambiente, dados fenómenos como el cambio climático, el calentamiento global, la desertificación, el agotamiento de los llamados recursos naturales, y muchos más próximos y semejantes. Nos encontramos en medio de la sexta extinción masiva, y debe ser posible pensarla, en toda la línea y con toda la radicalidad de la palabra. No en última instancia, se trata, también de la consideración más que de la

economía, de una crítica de la economía política, y el estudio a profundidad de campos como la química, la termodinámica del no-equilibrio, el modelamiento y la simulación y el trabajo con grandes bases de datos (big-data science). (p. 88)

Esto una vez más muestra como el trabajo realizado a través del desarrollo de la unidad didáctica puede representar los primeros pasos en los estudiantes del grado 5° en el planteamiento y modelación de algoritmos, simulación o representación digital de un sistema real que sería de gran ayuda en la generación de posibles soluciones y alternativas de un problema.

Maldonado y Gómez, (2010) afirman que “la vida artificial es el estudio de la vida desde un enfoque productivo antes que histórico (F. Varela)”. Este enfoque visto desde “[...] la idea según la cual la mejor manera de comprender (y explicar) la complejidad de un fenómeno, sistema o comportamiento dado consiste en crear (=construir), literalmente, dicho comportamiento, sistema o fenómeno.” Y terminan con la frase “Es justo en este punto donde el modelamiento y la simulación juegan un papel central.”

Con la afirmación final podemos sustentar más afondo la importancia que juega el iniciar a los estudiantes en la modelación y simulación desde el desarrollo del pensamiento computacional con el diseño de la unidad didáctica prevista para ello. Esta estrategia podría brindar a los niños la motivación para continuar incursionando en el campo de la ingeniería de sistemas, Software, redes de datos, sistemas operativos, entre otras y específicamente en este contexto, con la orientación hacia la media técnica vocacional con énfasis en Operaciones y Soluciones Informáticas que brinda la institución a partir del grado décimo desarrollada en convenio con el SENA con el fin de fortalecer en los estudiantes el desarrollo de recursos que le permitan resolver problemas y necesidades de su entorno. Respecto a esto Maldonado y Gómez,

(2010) continúan diciendo que “Además, el enfoque productivo de la vida artificial tiene implicaciones serias y profundas para la ingeniería al permitirle construir sistemas y solucionadores de problemas capaces de evolucionar, adaptarse y autoorganizarse, entre muchas otras cosas.”

Para concluir, se referencia que el modelamiento y la simulación es un proceso que se lleva a cabo con tres finalidades específicas que se relacionan de manera directa con el ámbito educativos teniendo en cuenta que, busca llegar a la comprensión y explicación de procesos, requiere del planteamiento de algoritmos o pasos concretos para la comprensión de un fenómeno o sistema y, permite el establecimiento de posibles respuestas frente a problemas planteados (Maldonado y Gómez, 2010). Aspecto que se tiene en cuenta para el planteamiento de las actividades que conforman la estrategia de programación.

### **4.3.3 El pensamiento computacional**

El pensamiento computacional en la actualidad del siglo XXI ha generado interés debido a las habilidades y destrezas que adquieren los niños al desarrollarlo, en este sentido Caballero (2020) afirma que “se ha convertido, actualmente, en una de las corrientes formativas y de aprendizaje sobre alfabetización tecnológica más importantes, logrando capturar el interés y la atención de científicos y especialistas en importantes foros académicos, empresariales y de investigación" (p. 95).

Ahora bien, partiendo del hecho de que el pensamiento computacional es parte de la fundamentación teórica que sustenta la presente investigación se realiza un breve recorrido histórico para contextualizar su origen y evolución, al respecto, se referencia que a finales de la década de los 60 un grupo de científicos creó el lenguaje de programación logo que permitía la

comprensión de algunos elementos de la programación; sin embargo, a finales de la década de los 90 casi desaparece (Caballero, 2020).

Hacia el año de 1980 Seymour Papert fue el primero en emplear formalmente el término “pensamiento computacional” en su trabajo titulado *Mindstorms*; sin embargo, se atribuye a Jeannette Wing la utilización y descripción más completa y profunda del término, a través de su artículo “Computational Thinking” (Caballero, 2020, p. 96). En dicho artículo, la científica afirmó: “El pensamiento computacional influirá en todos los campos de actividad, lo que supondrá un nuevo reto educativo para nuestra sociedad, especialmente para nuestros hijos” (Wing, 2008, p. 3717).

Hacia el año 2009, la National Science Foundation aprobó la financiación de un proyecto cuyo propósito fundamental fue que los docentes tuvieran acceso al lenguaje del pensamiento computacional fomentando así las iniciativas en el ámbito educativo respecto a la integración de este pensamiento en la planificación de las estrategias pedagógicas teniendo en cuenta que se ha comprobado que su desarrollo contribuye de manera significativa en el afianzamiento de la competencia en resolución de problemas asumiendo esta como una habilidad para la vida y no necesariamente sólo desde el área de matemáticas (Caballero, 2020).

Sumado a lo anterior, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado – INTEF (2018) referencia que a partir del año 2012 las comunidades científicas de diferentes naciones evidenciaron la necesidad de integrar el pensamiento computacional en la formación académica de los individuos desde sus primeros años de vida hasta la educación superior teniendo en cuenta las bondades de este para el desarrollo de las estructuras cognitivas que permiten la resolución de problemas en todas las áreas del conocimiento.

De otra parte, se realiza un acercamiento conceptual al significado del pensamiento computacional partiendo de la postura de Bocconi, et al., (2016) quien afirma que es un proceso del pensamiento que acude a la utilización de habilidades analíticas y algorítmicas que permiten la formulación, análisis y resolución de problemas; razón por la cual, resulta de vital relevancia integrarlo en el desarrollo de los planes de estudio propios de cada una de las áreas del conocimiento puesto que “influye de forma significativa en el desarrollo de las habilidades analítico-instrumentales del niño” (Caballero, 2020, p. 105).

#### **4.3.4 Resolución de problemas**

De acuerdo con Arredondo (2017) la resolución de problemas es una competencia que está directamente ligada con el aprendizaje significativo dado que la información cognitiva que se adquiere se va relacionando con los conocimientos previos para dar paso a la estructuración de nuevos conceptos de acuerdo con la intención de la situación planteada y de los algoritmos a los que los estudiantes deben recurrir en la búsqueda de las posibles soluciones.

Es relevante aclarar que, la resolución de problemas no siempre está relacionada con la aplicación de fórmulas matemáticas, pero si integra elementos y estructuras de la lógica para poder encontrar su respectiva solución, por ello dicha competencia se evalúa desde la perspectiva del pensamiento matemático en las pruebas estandarizadas como lo son las del Informe del Programa para la Evaluación de Estudiantes – PISA (Arredondo, 2017).

Ahora bien, dichos procedimientos se abordan como algoritmos que según Arredondo (2017) son “procedimientos específicos que señalan paso a paso la solución de un problema y que garantizan el logro de una solución siempre y cuando sean relevantes al problema” (p. 53). De igual manera, para encontrar la respectiva solución a las situaciones planteadas es fundamental tener en cuenta el proceso de codificación que consiste en llegar a la comprensión

de la esencia del problema para la correspondiente distinción de elementos principales como lo son el sentido y la enunciación.

De otra parte, Zumbado y Espinoza (2010) señalan que la resolución de problemas es una habilidad que requieren los individuos para encontrar alternativas de solución respecto a situaciones que se les presentan en su cotidianidad y, para hallarlas se pueden o no incluir elementos matemáticos o de sistematización teniendo en cuenta que para el desarrollo de esta destreza se debe contar con un pensamiento crítico y analítico que permita el planteamiento de estrategias para encontrar la respuestas que más se adapte al contexto.

Es fundamental no incurrir en la confusión de términos y concebir la resolución de problemas con la solución de ejercicios ya que para la competencia como tal se requieren de procesos cognitivos que se desarrollan de acuerdo con el nivel de conocimientos de los estudiantes mientras que, para solucionar un ejercicio se llevan a cabo operaciones matemáticas que no necesariamente se integran para encontrar la solución a una situación contextual (Zumbado y Espinoza, 2010).

En este contexto, Zumbado y Espinoza (2010) referencian que la resolución de problemas puede abordarse desde cuatro enfoques a saber, los problemas planteados de manera escrita que contextualizan situaciones matemáticas en el mundo real; los que requieren de modelos matemáticos, es decir el uso de operaciones y algoritmos especializados para su resolución; lo reconocidos como de estudio de procesos cognitivos, que requieren de la exploración de elementos del pensamiento matemático y, la determinación y enseñanza de las habilidades que se requieren para la resolución de problemas complejos.

Para el desarrollo de la presente investigación se tiene en cuenta el tercer enfoque para la resolución de problemas ya que son aquellos que requieren de procesos cognitivos estructurados para encontrar las posibles soluciones de acuerdo con la situación contextual que se les presenta a los estudiantes de grado 5° de educación básica primaria de la Institución Educativa Divino Salvador.

#### **4.3.5 Interdisciplinariedad**

El concepto de interdisciplinariedad en el ámbito educativo dio sus primeras apariciones en la década de los años 70 permitiendo establecer relaciones específicas entre las diferentes áreas del conocimiento ya que, se identificaron características comunes que contribuyen en el fortalecimiento de las competencias cognitivas y ciudadanos dando paso a la formación integral de los individuos explorando de manera simultánea los intereses de los estudiantes (Martínez y Ortiz, 2018).

En este contexto, la interdisciplinariedad se defina como la manera en la que se pueden establecer una serie de nexos recíprocos interacciones e intercambios entre dos o más ciencias que se deben caracterizar por tener perspectivas y aproximaciones similares a nivel metodológico y teórico respecto a un objeto específico de estudio con el objetivo de alcanzar conocimientos integrales según las leyes de su existencia (Martínez y Ortiz, 2018).

Ahora bien, autores como Velandia (2009) referencian que, en los procesos de enseñanza y aprendizaje, aprender a aplicar el concepto de interdisciplinariedad es fundamental, sin embargo, las estrategias pedagógicas planteadas deben estar muy bien estructuradas y fundamentadas de tal manera que se permita la armonización entre conceptos de las áreas de conocimiento de tal manera que se alcancen las expectativas de aprendizaje planteadas en el currículo de estudios del grado correspondiente.

Sumado a lo anterior, Peñuela (2005) afirma que la interdisciplinariedad no es un elemento que se deba tomar a la ligera, por el contrario, es fundamental que los profesionales de la educación sean meticulosos en el planteamiento de las estrategias pedagógicas, metodológicas y didácticas que integran más de dos áreas para que de esta manera se puedan optimizar los resultados esperados durante los procesos investigativos sin interesar el fenómeno que se esté estudiando.

Adicional a lo anterior, es relevante reconocer que la interdisciplinariedad requiere de procesos cognitivos de integración de conceptos y conocimientos de tal manera que se incrementen las oportunidades para encontrar todas las posibles soluciones a problemáticas o situaciones problemas dirigidos a los estudiantes para el desarrollo del pensamiento y el fortalecimiento de las estructuras cognitivas (Peñuela, 2005).

De otra parte, “la interdisciplinariedad permite que el proceso de aprendizaje sea enriquecedor y ajustado a la realidad, pues, así como los problemas reales son multicausales, su abordaje y solución también se debe dar desde la integración estratégica de las diversas disciplinas” (Martínez y Ortiz, 2018, p. 25). De acuerdo con esta definición es que la presente investigación cobra sentido ya que se abarca el planteamiento de situaciones contextuales desde el pensamiento complejo para fortalecer la competencia en resolución de problemas desde las herramientas que brinda el pensamiento computacional en estudiantes de grado 5° de las Institución Educativa Divino Salvador.

#### **4.3.6 Innovación Educativa impulsada por las TIC**

El carácter de innovación que las Tecnologías de la Información y Comunicación – TIC de ahora en adelante, se ha evidenciado en el desarrollo de diversidad de estudios investigativos aplicados en el ámbito educativo. Así lo expresa Caballero (2020), quien señala que la

innovación educativa es el “proceso interno de la escuela que, en algún sentido, altera las condiciones y características de su trabajo. Toda innovación tiene en su seno, la idea de cambiar la esencia o la forma de algo” (p. 42).

Desde esta perspectiva, es fundamental relacionar los principales focos de interés relacionados en cuanto a la innovación educativa que brinda las TIC para el proceso de enseñanza entre los que se encuentran el desarrollo de las competencias transversales que integran la ciudadanía, el pensamiento computacional y el trabajo en equipo; las expectativas de los docentes, como lo son la educación activa por medio de acciones específicas, y la extensión institucional, que integra el aprendizaje basado en retos, tres aspectos que resultan fundamentales para el proceso de enseñanza-aprendizaje (Caballero, 2020).

En este sentido, autores como Adell (2018) señalan que las relaciones que se establecen entre los estudiantes, los dispositivos móviles y computadores personales y los procesos de aprendizaje no se pueden considerar como elementos simples y directos; por el contrario, lograr vincular los contenidos de las áreas del conocimiento en diversidad de programas que resulten atractivos y motiven a los alumnos a ser los principales protagonistas de su aprendizaje, requiere de planificación y determinación por parte del docente que aparte de todo debe estar completamente dispuesto a buscar un cambio en sus métodos de enseñanza.

De otra parte, Graells (2013) referencia que las TIC brindan infinidad de posibilidades para la promoción de cambios significativos en las aulas de clase puesto que permite llevar a cabo procesos de educación personalizada debido a que las actividades se centran en los estudiantes lo que da paso a la edificación de instituciones educativas que se desenvuelven de manera eficaz dando respuesta a las exigencias sociales que demanda la globalización en la que

prevalece el desarrollo de competencias especialmente en la resolución de problemas que se les presentan en la cotidianidad.

Sumado a lo anterior, Echaurren (2017) afirma que las TIC se han vinculado en el ámbito educativo como herramientas para la construcción de innovaciones en el ámbito educativo, razón por la cual, las instituciones educativas deben asumir un papel activo en el planteamiento y desarrollo de actividades que las integren; en este contexto, los docentes representan un papel fundamental ya que son ellos quienes tienen a cargo los procesos de enseñanza y aprendizaje de los niños que deben tener las capacidades necesarias para la resolución de las situaciones a las que día a día se ven enfrentados.

De acuerdo con lo expuesto, se establece que la integración de las herramientas TIC es fundamental para generar innovación en los entornos educativos aspecto que no resulta de la nada, por el contrario es el resultado de un arduo trabajo en el que los docentes llevan a cabo una serie de iniciativas pedagógicas organizadas que van de la mano con las políticas educativas, las necesidades del entorno en el que los niños se desenvuelven y los recursos tecnológicos y humanos que se requieren para la implementación de las actividades para el alcance de las expectativas de aprendizaje (Caballero, 2020).

Sumado a lo anterior, se ha establecido que “las TIC pueden integrarse de forma efectiva e innovadora en los procesos de formación cuando se emplean como apoyo, contribuyendo al logro de los objetivos curriculares y facilitando que los estudiantes adquieran conocimientos y habilidades necesarias y de calidad” (Caballero, 2020, p. 45). Sin embargo, la innovación requiere de recursos financieros y económicos que en muchas ocasiones deben ser asumidos por los mismos docentes para el logro de los objetivos de enseñanza.

Ahora bien, es relevante mencionar que, para lograr las expectativas de aprendizaje y objetivos propios de los diferentes planes de estudio, no basta sólo con el planteamiento de las actividades en plataformas con herramientas TIC y con el diseño de todas las acciones metodológicas, ya que lo primordial es el interés que se genera en los estudiantes para que participen de manera eficaz y activa y llevar así a la construcción de nuevos conceptos en las estructuras cognitivas (Caballero, 2020).

#### **4.3.7 Las TIC como herramienta para el aprendizaje**

Al hacer referencia a las herramientas TIC en los procesos de enseñanza y de aprendizaje es fundamental establecer la diversidad de materiales didácticos a los que se puede acudir para el desarrollo de temáticas a nivel educativo ya que tenerlos bien organizados se puede llevar a cabo un proceso de selección efectivo que garantice el alcance de las expectativas de aprendizaje planteadas en las estrategias pedagógicas.

En este sentido Caballero (2020) afirma que existen cinco medios que pueden ser, los manipulativos que son recursos y materiales que brindan pautas para la representación del conocimiento; los impresos, que se caracterizan por los códigos verbales; audiovisuales, que son aquellos que utilizan imágenes y sonidos; auditivos, que utilizan los sonidos como única modalidad de codificación y, los digitales, que posibilitan el desarrollo, utilización y combinación de cualquier modalidad simbólica para la codificación de la información.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO (2016), con el surgimiento de los recursos digitales, se ha dado paso a la generación de diversidad de plataformas y redes que posibilitan la adquisición de nuevos conocimientos a través de actividades interactivas que permiten que los estudiantes observen y experimenten la aplicabilidad de los contenidos en su cotidianidad sin necesidad de tener que

imaginarse las situaciones existen programas de realidad aumentada, de ejercicios de coordinación, de solución de problemas, crucigramas y un sinnúmero de Softwares educativos que contribuyen con la estructuración cognitiva de los estudiantes en los diferentes niveles de educación formal e informal.

De otra parte, Cuello y Solano (2021) señalan que las Tecnologías de la Información y Comunicación – TIC se han convertido en una herramienta fundamental para el desarrollo de las competencias de las diferentes áreas del conocimiento teniendo en cuenta que la aplicación de acciones pedagógicas mediadas por la tecnología no sólo genera interés y motivación en los estudiantes sino que además fortalece el pensamiento computacional que es fundamental en la actualidad para la resolución de problemas de la cotidianidad.

Sumado a lo anterior, las TIC son una oportunidad para el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de los niños y jóvenes de educación básica primaria, secundaria media vocacional y educación superior ya que permiten el afianzamiento de conceptos y conocimientos inherentes a las diferentes áreas que al ser integrados dan paso al mejoramiento las competencias, habilidades y destrezas para la resolución de problemas (Cuello y Solano, 2021).

#### **4.3.8 Programación en sistemas**

La programación en sistemas integra lenguajes de programación que de acuerdo con Avalos (2017), “Un lenguaje de programación es un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones y es utilizado para controlar el comportamiento físico y lógico de una máquina” (p. 34). En este sentido, la programación debe adaptarse de acuerdo con el nivel de desarrollo de los estudiantes que estén llevando a cabo dicha acción y, además, se debe seleccionar el Software adecuado según el contexto y las temáticas a desarrollar.

Sumado a lo anterior, Avalos (2017) referencia que la programación requiere del almacenamiento de una serie de datos que posteriormente serán transmitidos como acciones ya que “Los procesadores usados en las computadoras son capaces de entender y actuar según lo indican programas escritos en un lenguaje fijo llamado lenguaje de máquina” (p. 35). Dichas instrucciones pueden ser ejecutadas de dos maneras diferente; la primera, mediante un programa adaptado a las instrucciones que se reconoce como la interpretación y, la segunda, a través de la traducción del lenguaje escrito al binario.

Por su parte, Aguilar (2017) referencia que existen tres tipos de programación a saber, los secuenciales, los repetitivos y los de selección, en estos intervienen la descomposición en módulos para llegar a la lectura de instrucciones generales para actividades específicas, esta programación orientada a objetos se enfoca en la comprensión de sus funciones y de las acciones que pueden llevar a cabo en un contexto específico.

Sumado a lo anterior, Avalos (2017) afirma que “desde el punto de vista educativo, la programación de computadores compromete a los estudiantes en la consideración de varios aspectos importantes para la solución de problemas: decidir sobre la naturaleza del problema, seleccionar una representación que ayude a resolverlo” (p. 37).

Ahora bien, la programación de computadores se ha constituido como una alternativa positiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los diferentes niveles de educación teniendo en cuenta que permite el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas afianzando de manera simultánea elementos que favorecen el desarrollo del pensamiento matemático y computacional (Aguilar, 2017).

Partiendo de lo anterior, Avalos (2017) afirma que:

En la Educación Básica Primaria es altamente recomendable, introducir la programación de computadores mediante ambientes de programación basados en el lenguaje Logo, fáciles de usar y que permiten realizar procedimientos que contienen estructuras básicas (secuencial, decisión y repetición) teniendo siempre en mente que conduzcan a desarrollar habilidades del Siglo XXI. (p. 38)

Adicional a lo anterior, Alonso (2017) referencia que la programación integra el uso de operadores que son elementos de los algoritmos que permiten la óptima manipulación de los datos para la posterior obtención de nuevos valores, se pueden clasificar según el tipo y el resultado; por ello, existen los aritméticos que integran los símbolos y operaciones básicas matemáticas; los relacionales, que son usados para el establecimiento de relaciones entre valores y, los lógicos que basan sus fundamentos en el álgebra que pueden ser el resultados de operaciones relacionales.

De otra parte, en cuanto a la programación se debe tener en cuenta la secuencia de acciones teniendo en cuenta que:

Una acción elemental es aquella que el ordenador puede llevar a cabo, y que involucra los conceptos de datos y operadores explicados anteriormente. Una acción puede suponer recoger un dato utilizar los operadores con los datos disponibles para obtener un resultado (acciones aritmético-lógicas), o mostrar el resultado obtenido (acciones de salida). (p. 99)

De acuerdo con lo expuesto, la programación es parte fundamental para el desarrollo de la presente investigación ya que mediante la planificación y diseño de una serie de actividades se pretende desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante

actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas.

#### **4.3.9 Plataforma de programación Code.org.**

Castellano, Silega, Faggioni y Castro (2020) describen como una empresa de programación que se instauró en el año 2012, momento en el cual se estaba aplicando las ciencias de la computación en los currículums de diversas partes del mundo. El cual se establece como una plataforma para enseñar programación a diferentes escuelas con la financiación de grandes entidades del medio.

En este sentido, De la cruz (2019) identifica que code.org es un lenguaje de programación base, para que los niños desde su interfaz aprendan de manera lúdica para programar, promoviendo el pensamiento analítico, lógico y crítico, a su vez, permite tener la capacidad de solventar problemas de la vida real con mayor facilidad.

No obstante, Sangopanta, Mérelo y Quinatoa (2019) identifican diversas plataformas gamificadoras con lenguaje code, como lo son: Code Monkey este enseña lenguaje CoffeeScript y se dirige a un público de 10 a 12 años, CodeCombat enseña lenguaje Javascript Python de 10 a 17 años y Codeaventure enseña pseudocódigo de 7 a 12 años.

Los autores Pardave y Yalico (2021) identifican el Code.org como un lenguaje básico para el manejo de la programación, de donde emergen otros lenguajes como codeCombat o Code Monkey. Así mismo, Valdés (2019) realiza una diferencia entre Codeaventure y CodeCombat, porque, el primero permite una enseñanza a niños de 7 a 10 años, además no tiene una codificación compleja, mientras que el otro, tiene una construcción mucho más compleja, pero con más elementos que facilitan el desarrollo de un algoritmo.

Adicionalan, la construcción de un Codeaventure por su facilidad de manejo, no hay necesidad de estar conectado a internet y permite que los niños profundicen en lógica computacional para mejorar el lenguaje de programación.

Es así como el lenguaje code se ha ido posicionando a lo largo del mundo para enseñar a nivel escolar, debido a su facilidad, utilidad y construcción de programas desde didácticas como la gamificación, ya que el educando programa como si estuviera en un videojuego.

Pertejo (2017) identifica que desde inicios del siglo XXI se ha construido en diferentes países del mundo la enseñanza de la programación en las aulas, por lo cual, se ha propuesto desde diferentes currículos la competencia computacional, consiste en profundizar el pensamiento lógico a partir de la resolución de problemas.

Anexa que se generan las condiciones para producir un proyecto conocido como CodeClub, el cual, emerge en el 2012 como plataforma para ofrecer cursos y construir herramientas interactivas desde lenguajes informáticos como HTML y CSS.

Complementa que Code.org. emerge con el objetivo de acercar las ciencias de la computación a los currículos dentro de las diferentes escuelas, por este motivo, buscarán apoyo de grandes entidades como Google, Microsoft, Facebook o Twitter, para que los recursos en línea sean propicios para cada persona, según su edad y materia curricular, propiciando juegos con diferentes problemas para resolver.

De esta forma, Arias y Pereira (2017) identifican el aporte hecho por Code.org. desde la educación inicial hasta después de la secundaria tenga la oportunidad de programar, esto es debido a los aportes que hacen grandes entidades como Google, Facebook y demás entidades prestigiosas del medio.

Seguidamente, los autores reconocen que el sitio web ha permitido una construcción de herramientas curriculares didácticas desde las TIC, para que en más de 180 países se opte por impartir la programación como materia esencial de las escuelas. Debido a que se obtienen competencias como la resolución de problemas, profundidad en la lógica y el fomento de la creatividad. Además, construye confianza desde el aprendizaje y la creación de proyectos facilitados por sus plataformas.

Por otro lado, De Julián y Ávila (2018) identifican a Code.org como la plataforma que se utiliza para programar por bloques, es decir, permite que haya una secuencia a la hora de codificar herramientas interactivas, otra característica de la plataforma es su forma de implementar juegos, siendo atractiva para los niños.

No obstante, los autores denotan que para los entornos de aprendizaje son limitantes, por su poco material y recurso propuesto, así como, no existe un seguimiento detallado de la interacción de los educandos con la plataforma, produciendo confusión en las personas que lo aplican. Otra fisura encontrada en la plataforma es la poca atracción hacia un estudiante universitario por el diseño para público infantil.

Para complementar lo anterior, Aguilar (2019) identifica a Code.org como una entidad que desde el 2012 ha venido creciendo en términos de utilidad, por su lenguaje de programación acorde al desarrollo del pensamiento lógico matemático para niños. Debido a su interfaz gráfica amigable para personas de una edad inicial.

Adicionalmente, se reconocen sus ventajas como: un mejor razonamiento lógico - matemático en los niños, los niños aprenden de forma interactiva, didáctica y lúdica. Las

ventajas de aprender programación a corta edad es que pueden desarrollar un pensamiento crítico mucho más complejo para inferir, describir e interpretar diferentes problemáticas.

Referente a la construcción del lenguaje Code en la gamificación, Román (2019) plantea un proyecto en el cual sea mediante un juego las evaluaciones, teniendo en cuenta las redes que permite el code, adicionalmente, la motivación de realizar videojuegos dentro de las clases de programación permite al estudiante profundizar en la creatividad, pensamiento lógico-analítico y salir de su rutina.

El autor anexa que la interfaz de code permite hacer amena la programación, debido a que se asimila a un videojuego, donde puede proponer software desde un juego de niveles, hechizos para aumentar el nivel de complejidad.

Es así como el lenguaje Code.org termina siendo la base de otras plataformas para programar y tienen sus limitantes en código.

En suma, el lenguaje code permite una construcción programática interactiva y atractiva para niños, promoviendo la lógica-matemática y otorgando competencias como: la resolución de problemas junto con el pensamiento crítico.

Al igual, es la base para aprender lenguaje de programación de una manera dinámica, teniendo en cuenta el Codeaventure para ir formando a los sujetos en lenguajes de programación, mientras que sus avances por CodecCombat son mucho más amplios en interfaz, diseño y plataforma.

Finalmente, se identifica la utilidad de Code.org en la construcción de la divulgación de las ciencias de la computación, permitiendo que los estudiantes vayan afrontando problemáticas

de niveles avanzados, así como, la estructura de sistemas complejos acordes a las temáticas de las clases.

## **5. Objetivos**

### **5.1 Objetivo general**

Desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas.

### **5.2 Objetivos específicos**

- Identificar el nivel inicial de pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° a través de la aplicación de un cuestionario para establecer el diagnóstico.
- Diseñar una estrategia de programación desde la complejidad para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado 5°.
- Implementar la estrategia diseñada durante las clases de tecnología e informática para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado 5°.
- Determinar la incidencia de la estrategia de programación mediante la aplicación de un cuestionario final estableciendo su efectividad en la resolución de problemas.

## **6. Metodología**

En el presente apartado se exponen los componentes metodológicos que sustentan la investigación teniendo en cuenta el enfoque y tipo de investigación, el planteamiento de las variables e hipótesis, la población y muestra y las técnicas e instrumentos para la recolección de la información.

### **6.1 Enfoque de investigación**

La presente investigación se desarrolla de acuerdo con la combinación de los enfoques cualitativo y cuantitativo teniendo en cuenta las dos variables fundamentales que se abordan a saber, el pensamiento computacional y la resolución de problemas desde las ciencias de la complejidad. A continuación, se lleva a cabo una aproximación a la forma en la que se aborda cada uno de estos.

En este contexto, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) el enfoque de investigación cualitativo permite la observación de conductas respecto a una problemática detectada en un contexto determinado basándose en un proceso inductivo para inicialmente llevar a cabo una exploración dando paso a la descripción del fenómeno de lo particular a lo general. En este sentido, se puede diseñar y aplicar un diario de campo para analizar la información recolectada y establecer conclusiones de acuerdo con los patrones comunes encontrados durante el proceso investigativo, aspecto que se adapta de manera coherente al estudiar la variable determinada como pensamiento computacional.

De otra parte, el enfoque cuantitativo se caracteriza por presentar una serie de procesos de manera secuencial en donde cada una de las etapas depende de la anterior y no es posible saltar ninguna de ellas, estas etapas se definen como fases y van relacionadas con las variables que se establecen para el estudio investigativo (Hernández, et al., 2014). Lo anterior es coherente con

dos de los objetivos específicos de la presente investigación ya que se pretende identificar el nivel inicial de pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° a través de la aplicación de un cuestionario para establecer el diagnóstico y determinar la incidencia de la estrategia de programación mediante la aplicación de un cuestionario final estableciendo su efectividad en la resolución de problemas.

Sumado a lo anterior, autores como Sánchez (2019) señalan que el método cuantitativo permite estudiar fenómenos o problemáticas en el marco de la medición utilizando técnicas estadísticas para la elaboración de un análisis de acuerdo con los datos recolectados; además, en este predomina la cuantificación para la explicación e interpretación de las posibles causas y efectos de la problemática que se está estudiando; para tal fin, es indispensable plantear y formular las hipótesis desde la perspectiva teórica para posteriormente contrastarlas de manera empírica a través de la aplicación de instrumentos elaborados por los investigadores.

En este contexto, el presente estudio investigativo pretende desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas.

## **6.2 Tipo de investigación**

El tipo de investigación del presente estudio es descriptivo teniendo en cuenta que, desde la perspectiva de Hernández et al, (2014) la meta fundamental del investigador se centra en describir las situaciones con detalle especificando las propiedades y características de los participantes en el proceso, pretendiendo así llegar a la medición, recolección y análisis de información teniendo en cuenta las variables establecidas que en el caso particular de este

documento son el pensamiento computacional y la resolución de problemas desde las ciencias de la complejidad.

De otra parte, Strauss y Corbin (2016) señalan que la investigación es de tipo descriptivo en el campo de la educación permite la medición de las dimensiones de los seres humanos de tal manera que posteriormente se realiza la descripción mostrando de forma precisa un fenómeno que se evidencia al interior de un grupo o comunidad específica; además, es fundamental que los investigadores tengan la capacidad de definir qué es lo que pretende visualizar y medir.

De acuerdo con lo expuesto, la presente investigación pretende llegar a la descripción de cuatro elementos fundamentales que son la identificación del nivel inicial de pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5°, el diseño de una estrategia de programación desde la complejidad para el desarrollo del pensamiento computacional, los hallazgos encontrados durante el proceso de implementación de la estrategia durante las clases de tecnología y, la determinación de la incidencia de la estrategia implementada estableciendo su efectividad en la resolución de problemas.

### **6.3 Población y muestra**

Desde la perspectiva de Arias-Gómez, Villasís-Keever y Miranda (2016), la población es el grupo de participantes en los procesos de investigación ya sean estos cualitativos o cuantitativos, esta se selecciona de acuerdo con la problemática identificada, recibe también el nombre de universo y es la totalidad de integrantes que participan en un proyecto de investigación por tener afinidades específicas que los caracterizan dentro del fenómeno que se pretende estudiar.

Ahora bien, la población es entendida como el conjunto de personas u objetos de los cuales se desea conocer un aspecto a través de una investigación, esta puede estar integrada por médicos, psicólogos, docentes, estudiantes o padres de familia y su elección depende de los objetivos que se pretende alcanzar de acuerdo con los instrumentos establecidos para tal fin (Arias-Gómez, et al., 2016).

### **6.3.1 Población objetivo**

Desde la perspectiva de Arias-Gómez et al., (2016) la población objetivo se compone del total de individuos o del grupo de sujetos en los que se centra el interés del investigador para llegar a la generalización de una conclusión coherente con la temática o fenómeno seleccionado, es reconocida también con el nombre de población teórica ya que cuenta con una serie de características comunes que se involucran en los objetivos específicos del estudio investigativo. De acuerdo con lo anterior, la población objetivo de la presente investigación corresponde a todos los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira que corresponden a un total de 23 estudiantes.

### **6.3.2 Muestra**

Una de las características fundamentales en el desarrollo de la investigación es la selección de la muestra, teniendo en cuenta que esta se puede realizar mediante la aplicación de diferentes procesos tomando en consideración el objetivo fundamental del estudio, la situación problema o fenómeno identificado, la hipótesis y las variables seleccionadas en el proceso de delimitación.

De acuerdo con lo anterior, la muestra se establece como un subgrupo de la población accesible en el cual se aplicarán los instrumentos para la recolección de la información y de los datos que brindarán respuesta a la pregunta de investigación, en este contexto Hernández et al.,

(2014) señalan que la muestra debe ser definida y delimitada con anterioridad y precisión puesto que los resultados encontrados serán generalizados o extrapolados a la población accesible y en algunos casos a la población objetivo por parte del investigador.

De otra parte, la muestra de investigación se categoriza en dos ramas, la probabilística y la no probabilística, la primera se caracteriza porque los sujetos que la conforman tienen la misma oportunidad de ser seleccionados para la aplicación de los instrumentos y, en la segunda, la elección de los individuos no depende directamente de la probabilidad sino de la selección de las características de la investigación y de los objetivos directos que esta pretende, por lo cual el procedimiento a seguir no es mecánico y no incluye fórmulas matemáticas más bien depende de las decisiones del investigador (Hernández, et al., 2014).

De acuerdo con lo anterior, para efectos de la presente investigación se seleccionó una muestra intencional por conveniencia conformada por un total de 23 estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira de acuerdo con criterios como estudiantes con dificultad en el manejo espacial según los resultados de la evaluación inicial diagnóstica, la disponibilidad de equipos tecnológicos, acceso a computador, celular o Tablet para ingresar a la plataforma y ejecutar y, capacidad de conectividad, en relación con la disposición de conexión a internet con los equipos tecnológicos, para el ingreso a la plataforma virtual y ser parte de la intervención.

#### **6.4 Procedimiento**

De acuerdo con Sánchez (2019) la integración de los enfoques cualitativo y cuantitativo da paso a la estructuración de una serie de etapas o fases que se deben tener en cuenta para que el proceso de investigación se desarrolle de acuerdo con ellas y no se de paso a la confusión o integración de información no solicitada; es decir, el procedimiento se establece como una matriz

orientadora que elimina las posibilidades no acordes a la temática investigada, se presenta por fases y en concordancia con los objetivos.

De acuerdo con lo anterior, la Tabla 1 presenta el procedimiento correspondiente a la investigación denominada “El pensamiento computacional en niños de grado 5° desde las Ciencias de la Complejidad para la resolución de problemas”, planteado según los objetivos específicos determinados durante el proceso investigativo.

Tabla 1. Procedimiento de la investigación.

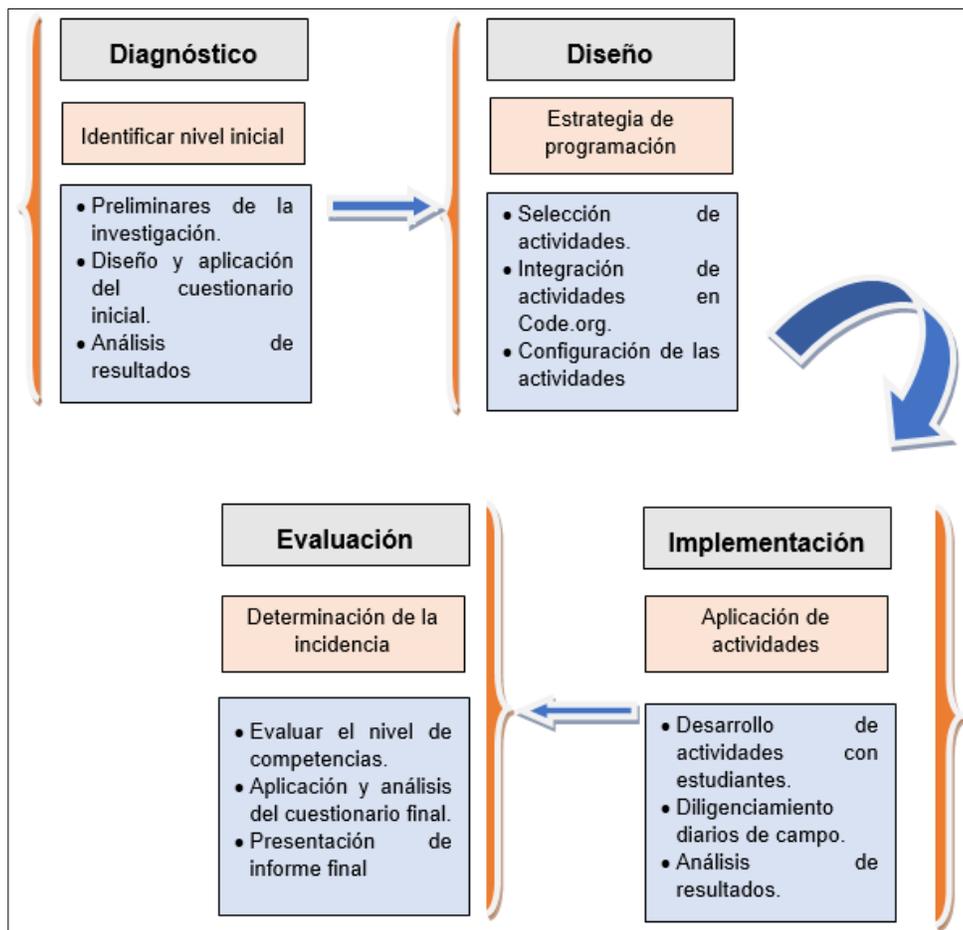
Fase	Objetivo	Actividades
Diagnóstico	Identificar el nivel inicial de pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° a través de la aplicación de un cuestionario para establecer el diagnóstico.	<p>Para el desarrollo de la primera fase establecida como diagnóstico se realizan las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planteamiento del problema de investigación y elementos preliminares.</li> <li>2. Diseño de cuestionario inicial.</li> <li>3. Aplicación del cuestionario inicial.</li> <li>4. Análisis de resultados del cuestionario inicial para la elección de las temáticas de la estrategia de programación.</li> </ol>
Diseño	Diseñar una estrategia de programación desde la complejidad para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado 5°.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección de las actividades de programación que involucren la resolución de problemas.</li> <li>2. Integrar las actividades en y Code.org.</li> <li>3. Configuración de las actividades en las herramientas seleccionadas.</li> </ol>
Implementación	Implementar la estrategia implementada durante las clases de tecnología e informática para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado 5°.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar las actividades con los estudiantes de grado 5°.</li> <li>2. Diligenciamiento de los diarios de campo.</li> <li>3. Análisis de los resultados obtenidos.</li> </ol>

Evaluación y análisis de resultados	Determinar la incidencia de la estrategia de programación mediante la aplicación de un cuestionario final estableciendo su efectividad en la resolución de problemas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar el nivel de competencias adquiridas por los estudiantes.</li> <li>2. Aplicación del cuestionario final.</li> <li>3. Análisis de los hallazgos encontrados a nivel cuantitativo y cualitativo.</li> <li>4. Presentación del informe final.</li> </ol>
-------------------------------------	---	--

Fuente: elaboración propia.

El ya explicado procedimiento se puede evidenciar en la Figura de acuerdo con su presentación en diagrama.

Figura 7. Diagrama del procedimiento.



Fuente: elaboración propia.

## **6.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Las técnicas e instrumentos para la recolección de la información permiten recopilar datos de acuerdo con los objetivos planteados durante el proceso investigativo, para el caso de la presente investigación se aplican dos técnicas a saber la observación directa y el cuestionario que se presentan a continuación según las características de los enfoques cualitativo o cuantitativo.

### **6.7.1 La observación directa**

Desde la postura de Hernández et al., (2014) la observación es una técnica que se utiliza en los procesos de investigación cualitativa que permite que los investigadores se impliquen de manera directa en el proceso de recolección de información para dar paso a las posteriores reflexiones de aquellos aspectos que se registran en los diarios de campo durante el proceso de implementación de las acciones planteadas para el trabajo de campo.

Existe la observación directa y la indirecta, la directa consiste en que el investigador observa y recoge datos y dentro de esta se encuentra la observación participante y no participante. En la observación participante el investigador interactúa con los demás, mientras que, en la observación no participante el investigador sólo hace uso de la observación directa sin ocupar un papel dentro de la comunidad en la que se está haciendo la investigación (Hernández, et al., 2014).

De acuerdo con lo expuesto, para el desarrollo de la presente investigación se acude a la técnica de la observación directa diseñando un diario de campo (Anexo 1) en el que se pretende llevar un registro de las diferentes situaciones educativas que se presentan al interior del aula de tecnología e informática de acuerdo con la implementación de los diez retos que se plantean en la estrategia de programación desde la complejidad para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado 5°.

### **6.7.2 El cuestionario**

De acuerdo con Hernández et al., (2014) el cuestionario es un instrumento que permite la recolección de información para las investigaciones cuantitativas respecto a un fenómeno o problemática establecida, es relevante que las preguntas sean planteadas de manera coherente con el planteamiento del problema y las hipótesis, dando paso a la elaboración de encuestas que evalúan elementos específicos a través de preguntas cerradas que pueden ser dicótomas o que referencian la asignación de una escala. De igual manera, existen los cuestionarios de pregunta abierta que permiten llegar a la indagación de aspectos específicos que no son evidentes a través de los procesos de observación.

Para efectos de la presente investigación, se diseñan dos cuestionarios, uno inicial para dar alcance al primer objetivo específico centrado en la fase diagnóstica determinado como “Identificar el nivel inicial de pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° a través de la aplicación de un cuestionario para establecer el diagnóstico” (Anexo 2) y, un cuestionario final para el alcance del cuarto objetivo específico “Determinar la incidencia de la estrategia de programación mediante la aplicación de un cuestionario final estableciendo su efectividad en la resolución de problemas” (Anexo 3).

Es relevante aclarar que, los dos cuestionarios evalúan los mismos tres componentes a saber, el numérico variacional, geométrico y ciencia, tecnología y sociedad y, tres competencias que son la resolución de problemas, el uso comprensivo del conocimiento científico y la explicación de fenómenos; lo anterior, con la finalidad de poder establecer una comparación respecto a los resultados obtenidos antes y después de la implementación.

## **6.6 Técnicas de análisis de datos**

Las técnicas de análisis de datos de la presente investigación se fundamentan desde dos perspectivas; la primera, desde el enfoque cuantitativo para el cual se acude a uso del programa estadístico R Project for Statistical Computing en su versión 4.1.2 y, la segunda, desde el enfoque cualitativo utilizando la técnica de análisis de contenido a través del programa Atlas-ti.

### **6.8.1 Análisis de datos cuantitativos**

Para el desarrollo de la investigación, la tabulación y análisis de datos se lleva a cabo mediante la utilización del programa estadístico R Project for Statistical Computing en su versión 4.1.2, generando los resultados de la investigación ya que de acuerdo con Caipa (2017) permite generar estadísticas descriptivas e inferenciales dando paso a la presentación de datos específicos para posteriormente ser analizados desde la perspectiva de la comprobación de las variables e hipótesis planteadas para el estudio investigativo teniendo en cuenta la fundamentación teórica. En este contexto se pretende llegar a la comprobación de la hipótesis general definida como “El pensamiento computacional desarrollado mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad fortalecen la resolución de problemas en los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira”.

### **6.8.2 Análisis de datos cualitativos**

La técnica utilizada para el manejo de la información es el análisis de contenido planteada por Abela (2002) teniendo en cuenta que propone la reducción de datos según puntos de encuentro y descartando aquella información no necesaria dando paso a la selección de la que se considera pertinente para el proceso investigativo según los criterios categoriales, contextuales, teóricos y espaciales definidos con anterioridad.

## **6.9 Consideraciones éticas**

La presente investigación cuyo objetivo fundamental se centra en desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas, cuenta con la participación de 23 estudiantes que por ser menores de edad, se debe contar con la aprobación y autorización de sus acudientes o padres de familia. Al respecto, Espinoza (2020) razón por la cual, se establecen algunas consideraciones éticas para garantizar el buen manejo de la información sin permitir vulnerar los derechos de los participantes.

En este contexto, Espinoza (2020) señala que existen una serie de principios que se deben tener en cuenta para que una investigación de orden científico sea válida desde todos los puntos de vista frente a la comunidad académica, entre los que se encuentra el principio de autonomía que es formalizado mediante el diseño y aplicación de un consentimiento informado competente y voluntario que firman los individuos participantes; de igual manera, existe el principio de beneficencia, que evalúa los riesgos que corren los sujetos que conforman la muestra y por último el principio de justicia que involucra los criterios de selección de los participantes; de acuerdo con esto, se diseña un consentimiento informado (Anexo 4).

## **6 Propuesta de intervención**

El presente apartado expone las generalidades del diseño de la propuesta de programación desde la complejidad para el desarrollo del pensamiento computacional en los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador dando alcance al segundo objetivo específico planteado para el desarrollo de la presente investigación.

De acuerdo con lo anterior, la Tabla 2 presenta la planificación general de la propuesta de programación teniendo en cuenta elementos que integran los procesos tecnológicos, el diseño, alfabetización tecnológica, así como los componentes, competencias y desempeños, los recursos y la bibliografía.

Tabla 2. Planificación general de la propuesta de programación.

<b>NOMBRE DEL EE:</b>	DIVINO SALVADOR		<b>SEDE</b>	MARÍA NAZARETH	
<b>NOMBRE DEL DOCENTE</b>	MARÍA ALEJANDRA USECHE- ANGELA PATRICIA MONTEALEGRE				
<b>NIVEL:</b>	<input type="checkbox"/> Primaria	<b>ÁREA DISCIPLINAR</b>	<b><u>TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA</u></b>		
<b>GRADO:</b>	<b>QUINTO</b>				
<b>Fecha Elaboración</b>	<b>06/09/2021</b>	Fecha inicio implementación	<b>20/09/2021</b>	Fecha fin implementación	<b>2/11/2021</b>
Contenidos	Resolución de problemas, programación con actividades desconectadas, programación con la plataforma Code.org.		Tiempo	<b>10 semanas</b>	
Objetivo de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer la naturaleza del saber tecnológico como solución a los problemas que contribuyen a la transformación del entorno.</li> </ul>				
<b>CONCEPTOS ORIENTACIONES GENERALES PARA LA EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Los procesos tecnológicos</b> contemplan decisiones asociadas a complejas correlaciones entre propósitos, recursos y procedimientos para la obtención de un producto o servicio. Por lo tanto, involucran actividades de diseño, planificación, logística, manufactura, mantenimiento, metrología, evaluación, calidad y control.</li> <li><b>El diseño</b> involucra procesos de pensamiento relacionados con la anticipación, la generación de preguntas, la detección de necesidades, las restricciones y especificaciones, el reconocimiento de oportunidades, la búsqueda y el planteamiento creativo de múltiples soluciones, la evaluación y su desarrollo, así como con la identificación de nuevos problemas derivados de la solución propuesta.</li> <li><b>La alfabetización tecnológica</b> es un propósito inaplazable de la educación porque con ella se busca que individuos y grupos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar objetos, procesos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva.</li> <li>El desarrollo de <b>actitudes científicas y tecnológicas</b> tiene que ver con las habilidades que son necesarias para enfrentarse a un ambiente que cambia rápidamente y que son útiles para resolver problemas, proponer soluciones y tomar decisiones sobre la vida diaria</li> <li><b>El Pensamiento Computacional</b> es un tipo específico de resolución de problemas que implica capacidades distintas, por ejemplo, ser capaz de diseñar soluciones para ser ejecutadas por un ordenador, un humano, o una combinación de ambos.</li> </ul>					

COMPONENTE	COMPETENCIAS	DESEMPEÑO
<b>NATURALEZA Y EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA</b>	Reconozco artefactos creados por el hombre para satisfacer sus necesidades, los relaciono con los procesos de producción y con los recursos naturales involucrados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizo artefactos que responden a necesidades particulares en contextos sociales, económicos y culturales.</li> </ul>
<b>APROPIACIÓN Y USO DE LA TECNOLOGÍA</b>	Reconozco características del funcionamiento de algunos productos tecnológicos de mi entorno y los utilizo en forma segura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizo tecnologías de la información y la comunicación disponibles en mi entorno para el desarrollo de diversas actividades (comunicación, entretenimiento, aprendizaje, búsqueda y validación de información, investigación, etc.)</li> </ul>
<b>SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON TECNOLOGÍA</b>	Identifico y comparo ventajas y desventajas en la utilización de artefactos y procesos tecnológicos en la solución de problemas de la vida cotidiana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frente a un problema, propongo varias soluciones posibles indicando cómo llegué a ellas y cuáles son las ventajas y desventajas de cada una.</li> <li>• Diseño y construyo soluciones tecnológicas utilizando maquetas o modelos.</li> <li>• Participo con mis compañeros en la definición de roles y responsabilidades en el desarrollo de proyectos en tecnología.</li> </ul>
<b>TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD</b>	Identifico y menciono situaciones en las que se evidencian los efectos sociales y ambientales, producto de la utilización de procesos y artefactos de la tecnología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participo en discusiones que involucran predicciones sobre los posibles efectos relacionados con el uso o no de artefactos, procesos y productos tecnológicos en mi entorno y argumento mis planteamientos (energía, agricultura, antibióticos, etc.).</li> </ul>
<b>RECURSOS</b>	hojas de bloc, lápiz, lapiceros, colores, tablero, marcadores, fotocopias, fichas para recortar, cabina de sonido, música para bailar, computador, Internet, actividades desconectadas del sitio web Code.org, sala de informática. Curso Express (2019)	

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones Colombia. (2021). Programación para niños y niñas 2021. Bogotá. Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones</li> <li>- Ministerio de Educación Nacional. (2008). Guía No. 30 Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo! Bogotá. Ministerio de Educación Nacional.</li> </ul>
---------------------	---

Fuente: elaboración propia.

De otra parte, en la Tabla 3 se puede evidenciar la planificación correspondiente al Reto N° 1 que conforma la estrategia de programación a implementar con los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador, la totalidad de las actividades se encuentran en el Anexo 5.

Tabla 3. Planificación Reto 1.

<b>RETO 1: LA CASA</b>
<p><b>Objetivos sesión 1:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Descubrir ideas y conocimientos previos de una palabra.</i></li> <li>2. <i>Cuestionar y generar una discusión abierta sobre un tema que permita recordar, pensar y expresar ideas.</i></li> <li>3. <i>Fomentar el pensamiento, la creatividad e innovación de los estudiantes a partir del dibujo.</i></li> </ol>
<b>EXPLORACIÓN</b>
<p>En este espacio se le va a pedir al estudiante que piense en la palabra casa, se le da un minuto en silencio mientras ellos lo hacen.</p> <p>Luego se le pide que tomen una hoja en blanco, la doblen en dos partes para dividirla, después la abren y en la parte izquierda van a dibujar una casa. Para ello se les da 5 minutos máximo. <b><u>VER: RETO 1</u></b></p> <p>Al finalizar la actividad se pueden generar algunas preguntas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Qué es una casa?</li> <li>¿Para qué sirve una casa?</li> <li>¿Qué partes tiene normalmente una casa?</li> <li>¿Qué puede haber en una casa?</li> <li>¿Cuál es el espacio que más te gusta de la casa y por qué?</li> <li>¿Qué tipos de casas conoces y dónde las haz visto?</li> <li>¿Qué otros espacios se pueden utilizar para vivir?</li> <li>¿Qué casa haz visto de otros países?</li> </ul> <p>En este espacio también se pueden generar discusiones de algunas situaciones como vivir en la calle, debajo de un puente, en una invasión, no tener casa, los refugiados de Afganistán que se esconden en cuevas, las cavernas que utilizaban los primeros hombres, los búnkeres que se</p>

utilizan para refugio de los huracanes o como propiedades de los capos, en fin. Se puede generar un mar de lluvia de ideas respecto a la palabra CASA.
<b>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</b>
<p><u>Estructuración:</u></p> <p>Se pide al estudiante que en el lado derecho de la hoja ahora dibuje una casa, pero en esta ocasión se le explica que puede ser la casa de sus sueños, o tal vez la casa más loca o irreal que ello pudieran imaginar, la pueden ubicar en el lugar que quieran, se puede llegar a ella como quieran y puede tener todo lo que quiera.</p> <p><u>Práctica:</u></p> <p>En este momento, los estudiantes pueden contar con el tiempo que el docente crea necesario para el desarrollo de la actividad.</p>
<b>TRANSFERENCIA</b>
<p>Se invita a los estudiantes a exponer sus trabajos en la pared o tablero, (en caso de que la clase sea virtual pueden tomar fotos y subirlas a un Padlet) y luego todos van a hacer una marcha silenciosa para observar el trabajo de sus compañeros.</p> <p>Después, cada uno hace la exposición de su trabajo. Antes de iniciar se pide a todos que se debe respetar la creatividad e imaginación que cada uno tuvo. En este momento la docente o los compañeros pueden hacerle preguntas al estudiante que expone el trabajo. También puede existir la modalidad que otro estudiante exponga el dibujo de un compañero tratando de ser lo más asertivo posible y el autor del dibujo dirá si tenía razón y complementará la exposición.</p>
<b>VALORACIÓN Y REFUERZO</b>
<p>En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad?</p> <p>¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?</p> <p>¿Qué te pareció difícil de la actividad?</p> <p>¿Qué aprendiste hoy de nuevo?</p> <p>Y las preguntas o realimentación que sean convenientes.</p>

Fuente: elaboración propia.

Sumado a lo anterior, la Tabla 4 presenta la planificación correspondiente al Reto N° 2 establecido con el nombre de “Descubre el Tesoro” teniendo en cuenta las fases de exploración, estructuración y práctica, transferencia y valoración. (Ver Anexo 6).

Tabla 4. Reto N° 2. Descubre el Tesoro.

<b>RETO 2: DESCUBRE EL TESORO</b>
<p><b>Objetivos sesión 2:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Identificar un conjunto de pasos o e instrucciones para realizar una tarea.</i></li> <li>2. <i>Simular la ejecución de ese conjunto de instrucciones y pasos para saber si funciona bien.</i></li> <li>3. <i>Describir que es un algoritmo, programa, programador y procesador.</i></li> </ol>
<b>EXPLORACIÓN</b>

Inicia la clase preguntando a los estudiantes  
¿Qué artefactos tecnológicos tienen en casa?  
¿Para qué sirven?  
¿Cómo funcionan?  
¿Enuméralos teniendo en cuenta su importancia?  
Si tuvieras que elegir uno sólo entre todos los artefactos tecnológicos que hay en tu casa  
¿Cuál elegirías y por qué?  
Si tuvieras que eliminar uno de todos los artefactos tecnológicos que hay en casa, ¿Cuál elegirías y por qué?  
¿Cómo crees que el inventor del artefacto tecnológico hizo que funcionara?

## ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA

### Estructuración:

Se le pide a un estudiante que explique que hace todas las mañanas normalmente en casa antes de salir casa. Se indica que las acciones que se realizan son una secuencia de actividades desde que se levanta de la cama hasta que sale de la casa.

Se pregunta a todos si alguien sabe que es un **ALGORITMO**, se pide que los que tengan diccionario o internet en su celular busquen la definición de algoritmo.

Se discute el termino con los estudiantes: secuencia lógica de pasos.

En matemáticas, lógica, ciencias de la computación y disciplinas relacionadas, un algoritmo es un conjunto de instrucciones o reglas definidas y no-ambiguas, ordenadas y finitas que permite, típicamente, solucionar un problema, realizar un cómputo, procesar datos y llevar a cabo otras tareas o actividades.

Se pregunta a los estudiantes si tienen en casa una lavadora, cómo funciona, que ciclos tiene programados.

Se muestra una imagen de una tarjeta de funciones de una lavadora para explicar a los estudiantes cómo funciona.

Se explica que la tarjeta tiene un **PROGRAMA**, y se pregunta si alguien puede explicar con sus palabras ¿Qué es?

Se da la definición de programa: Secuencia de instrucciones escritas para realizar una tarea específica en un procesador.

Este programa lo realiza un **PROGRAMADOR**: que es una persona que escribe ese programa para ese procesador.

Y que el **PROCESADOR**: Es el dispositivo electrónico que entiende esas instrucciones y las ejecuta automáticamente.

### Práctica:

Se organizan grupos de cuatro estudiantes y se entrega el **RETO 2**.

La actividad consiste en lograr que los estudiantes vivan con un juego la experiencia de ser procesadores, programadores, programar y verificar si ese conjunto de algoritmos programados es correcto.

Los integrantes de equipo tomarán los siguientes roles y a lo largo de la actividad se rotarán los mismos.

<p><b>Capitán Garfio.</b> esconde el tesoro, le dice a pata de palo (programador) donde está. Pero cara cortada (procesador) no puede ver la ubicación.</p> <p><b>Pata de palo (programador)</b> sabe dónde está el tesoro, escribe sobre el mapa con las instrucciones-símbolos de la tabla. El programa consiste en una secuencia de estos símbolos (algoritmo) que le dirá al procesador lo que debe hacer.</p> <p><b>Cara cortada, (procesador)</b> deberá leer el programa y ejecutar las instrucciones para mover y colocar las fichas.</p> <p><b>Ojo torcido (verificador)</b> revisará que las fichas hayan quedado en el lugar indicado por la tarjeta del Capitán.</p> <p>Se hace una lectura compartida de la actividad y junto con los estudiantes se orienta su desarrollo.</p>
<b>TRANSFERENCIA</b>
<p>Mientras los estudiantes realizan el ejercicio, se pasa por cada uno de los grupos para observar. Si se detectan errores del programa, del procesador o verificador, a través de preguntas se hace la debida realimentación para que los estudiantes encuentren la dificultad y reprogramen el algoritmo para que su ejecución sea la correcta.</p>
<b>VALORACIÓN Y REFUERZO</b>
<p>En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad?</p> <p>¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?</p> <p>¿Qué te pareció difícil de la actividad?</p> <p>¿Qué aprendiste hoy de nuevo?</p> <p>Recordamos los objetivos de la clase y verificamos los aprendizajes logrados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifico y escribo un conjunto de pasos e instrucciones para realizar una tarea.</li> <li>- Simulo la ejecución de ese conjunto de instrucciones y pasos para ver si funciona bien.</li> <li>- Describo qué es un programa, una persona que programa y un procesador.</li> </ul> <p>Y las preguntas o realimentación que sean convenientes.</p> <p>Se finaliza explicando que los <b>procesadores</b> de los computadores, robot, lavadoras, celulares y muchos otros dispositivos siguen las instrucciones de un <b>programa</b> que ha sido escrito por una persona que se llama <b>programadora</b>.</p>

Fuente: elaboración propia.

De la misma manera, en la Tabla 5 se realiza la exposición de las generalidades correspondientes al Reto N° 3 denominado “El orden de las cosas” teniendo en cuenta aspectos como la exploración que integra los objetivos, la estructuración y práctica, la transferencia y valoración y esfuerzo. (Ver Anexo 7).

Tabla 5. Reto N° 3. El orden de las cosas.

<b>RETO 3: EL ORDEN DE LAS COSAS</b>
<b>EXPLORACIÓN</b>
<b>Objetivos sesión 3:</b>

1. *Describir secuencias lógicas de pasos o instrucciones.*
2. *Interpretar y hacer diagramas de flujos sencillos.*

Se inicia la actividad retomando la palabra secuencia.  
Se pide a los estudiantes que den ejemplo de secuencias que ellos realizan en casa o en la escuela.

Se proyecta la siguiente imagen.

La idea es trabajar el pensamiento computacional desde actividades tan sencillas como observa, analizar, organizar y ubicar correctamente el orden de la secuencia en la que se organiza el habitat del castor. **VER: RETO 3**

Cada uno organizará el orden de los numero de las imágenes en las que se fueron colocando en la imagen final.

Se pide que socialicen la secuencia que escribieron.

Se pueden hacer algunas preguntas de realimentación si alguna de las secuencias no es la correcta para que la corrijan.

La respuesta sería 6, 2, 5, 4, 3 y 1.

Se pide a los estudiantes que se organicen en parejas para realizar la siguiente actividad.

A medida que los estudiantes resuelvan la pregunta se colocan las rutas en el tablero, luego se hace la sumatoria para ver cuál es la más corta.

SAFH:  $3+7+7=17$

**SBCFH:  $4+1+3+7=15$**

SBDEFH:  $4+3+2+5+7=21$

**SBDEGH:  $4+3+2+2+4=15$**

SBDEH:  $4+3+2+8+7=24$

Se socializan las repuesta y se hace énfasis que hay varias formas de resolver la situación.

Igual pasa en los eventos cotidianos y en la forma como diferentes ideas también pueden solucionar un problema.

### **ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA**

#### Estructuración:

Se indica a los estudiantes que algunas instrucciones o secuencias para solucionar una situación problema se pueden organizar en un **diagrama de flujo**.

Se pregunta al grupo ¿Que entienden por Diagrama de fujo?

Se explica que es un conjunto de instrucciones, condicionales y flechas que permiten describir el orden en el que se deberán ejecutar las instrucciones.

Se lee en voz alta el siguiente problema: en una droguería se ordenan las facturas de créditos de los clientes por orden alfabético, cuando se va a pagar alguna factura, se le pregunta el nombre al cliente y se busca por su inicial para hallar su saldo rápidamente. En un descuido uno de los empleados ingresó de forma incorrecta la factura de Pepito Pérez, ahora está ubicada en algún lugar dentro del archivador. ¿Cuál sería el paso para seguir para encontrarla?

Lo que los estudiantes dirían es sacar una por una en orden hasta hallarla.

Estas acciones se pueden programar en un diagrama de flujo como el siguiente

#### Práctica:

En grupo de cuatro estudiantes proponer un algoritmo en un diagrama de flujo con el que posteriormente se pueda escribir un programa en un procesador para preparar una taza de café.

La idea es que los estudiantes realicen un diagrama similar al siguiente.
<b>TRANSFERENCIA</b>
Se invita a los grupos a exponer sus trabajos en la pared o tablero, (en caso de que la clase sea virtual pueden tomar fotos y subirlas a un Padlet) al terminar la exposición los compañeros pueden opinar sobre el desarrollo de la actividad. Al final se pegan todos los carteles en el tablero y se realimentan.
<b>VALORACIÓN Y REFUERZO</b>
En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad. ¿Cómo les pareció la actividad? ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad? ¿Qué te pareció difícil de la actividad? ¿Qué aprendiste hoy de nuevo? Pensar en una situación problema con la que se pueda crear un diagrama de flujo sencillo.

Fuente: elaboración propia.

Sumado a lo anterior, la Tabla 6 presenta las generalidades del Reto N° 4 establecido como “El baile” cuyo objetivo se centra en la identificación de conceptos básicos de la codificación sin un ordenador, estableciendo la fase de exploración, estructuración y práctica, transferencia de conocimientos y valoración. (Ver Anexo 8).

Tabla 6. Reto N° 4. El baile.

<b>RETO 4: EL BAILE</b>
<b>Objetivos sesión 4:</b> 1. <i>Identificar algunos conceptos básicos de la codificación sin un ordenador.</i> 2. <i>Aplicar algunos de los fundamentos de la codificación conjunta a través de actividades prácticas.</i>
<b>EXPLORACIÓN</b>
Se inicia la clase preguntando a los estudiantes por los dispositivos de entrada de un computador. ¿Qué entradas tienen los artefactos que tenemos en casa? ¿Para qué sirven esas entradas? Si observamos un celular ¿Qué entradas tiene? (botón de inicio, botón de volumen, botón para pantallazo, pantalla táctil, micrófono, cámara, entrada USB, entrada micro USB, etc.) ¿Para qué sirven?
<b>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</b>
<u>Estructuración:</u>  Los programadores utilizan " <b>eventos</b> " para cambiar la forma en que responde un programa a las acciones de un usuario, como presionar un botón o hacer clic con el mouse. Cuando usted toca la pantalla de tu tableta para desplazarte, eso es un evento. Cuando presiona un en tu controlador para jugar un videojuego, ¡presionar ese botón también es un evento!

A continuación, se realizará una serie de actividades con la coreografía de un baile para simular un **evento**, con el cual se ejecutará un **programa** (baile), previamente diseñado en una secuencia de pasos o coreografía (**algoritmo**) diseñado por el **programador** (la docente).

Práctica:

Se organizan los estudiantes en grupos de 5.

Se les entrega el **RETO 4** para que lo lean y realicen las 5 coreografías que se presentan con una figura geométrica animada.

Los grupos debe aprender la coreografía correspondiente a cada figura, practicar de 10 a 20 minutos según la evolución de los niños.

**TRANSFERENCIA**

La docente organiza en un lugar amplio y visible para todos, las 5 figuras geométricas animadas.

Se organizan por grupos guardando distancia unos de otros.

Se explica que se van a practicar las diferentes coreografías, para ello la docente va a tocar una figura y los grupos deberán realizar los pasos correspondientes. Luego de practicar varias veces se coloca una canción y se inicia el baile, la docente simula eventos tocando las diferentes figuras y verifica que los pasos sean los correctos.

**VALORACIÓN Y REFUERZO**

En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.

¿Cómo les pareció la actividad?

¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?

¿Qué te pareció difícil de la actividad?

¿Qué aprendiste hoy de nuevo?

Fuente: elaboración propia.

De otra parte, en la Tabla 7 se exponen las generalidades del Reto N° 5 denominado “Usemos códigos para dibujar” en el que el objetivo fundamental se centra en la reformulación de una secuencia de pasos como un programa codificado. (Ver Anexo 9).

Tabla 7. Reto N° 5. Usemos códigos para dibujar.

<b>RETO 5: USEMOS CÓDIGOS PARA DIBUJAR.</b>
<p><b>Objetivos sesión 5:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Reformular una secuencia de pasos como un programa codificado.</i></li> <li>2. <i>Aplicar algunos de los fundamentos de la codificación conjunta a través de actividades prácticas.</i></li> <li>3. <i>Usar símbolos para hacer instrucciones.</i></li> <li>4. <i>Ejecutar una secuencia de instrucciones para desarrollar una programación recreando un código de una imagen en papel cuadriculado.</i></li> </ol>
<b>EXPLORACIÓN</b>
<p>Se inicia la clase preguntando a los estudiantes en que artefactos han visto las siguientes imágenes.</p>

¿Para qué sirven esas entradas es esos artefactos?

## ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA

### Estructuración:

Vamos a recordar las funciones más comunes para este tipo de teclas para realizar una actividad.

Mover a la derecha

Mover a la izquierda

Mover hacia arriba

Mover un cuadrado hacia abajo

Ejecutar.

Ya que las recordamos ¡Vamos a practicar! Aquí tienes una imagen.

Vamos a imaginar que somos un robot que dibuja. Y necesitamos programar un algoritmo o secuencia de instrucciones para dibujar los dos cuadrados negros en el papel cuadrículado.

Si se inicia siempre en el lugar donde aparece la estrella.

Para ello vamos a utilizar los siguientes símbolos.

En este caso cada vez que aparezca este símbolo mientras nos movemos por la hoja cuadrículada vamos a colorear ese cuadrado.

Con los estudiantes creamos el siguiente código en el tablero

Se pregunta si se puede realizar de otra forma.

Se espera que los estudiantes lleguen a este otro código

### Práctica:

Ahora nos organizamos en parejas para formular una secuencia de pasos como un programa codificado para dibujar la siguiente imagen. Ver **RETO 5**

1. Nos organizamos en parejas para observar la imagen que se ha dibujado y verificar si el código que se ha escrito para crearla es el correcto.
2. Ahora vamos a formular una secuencia de pasos como un programa codificado que al ejecutarse dibuje la siguiente imagen. Recuerden que siempre se inicia en el lugar donde aparece la estrella.
3. Cada uno escogerá una de las siguientes figuras. ¡No le dejes saber a tu compañero cuál eliges! Luego realizarán el código. Cuando terminen se intercambian los códigos para ejecutarlos e identificar la figura a la que pertenece.

Nota: A cada estudiante se le debe entregar una copia del taller.

4. A continuación, encontrarás cuatro cuadrículas para dibujar en ellas, puedes elegir hacer uno o varios modelos y luego vas a escribir el código para uno de ellos.

## TRANSFERENCIA

<p>Se pide a los estudiantes que quieran compartir los modelos de figuras que realizaron que pasen al frente y expongan sus trabajos. Al finalizar la clase se exponen todos los trabajos en el tablero.</p>
<b>VALORACIÓN Y REFUERZO</b>
<p>En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad. ¿Cómo les pareció la actividad? ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad? ¿Qué te pareció difícil de la actividad? ¿Qué aprendiste hoy de nuevo? ¿Crees que es fácil programar usando código como los vistos en la clase? Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org, ya que en ella se van a realizar algunas prácticas en las siguientes clases.</p>

Fuente: elaboración propia.

De otra parte, en la Tabla 8 se exponen las generalidades correspondientes al Reto N° 6 denominado “Fiesta de baile. Exploración de Code.org” diseñada con la finalidad de 1.

Aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org. (Ver Anexo 10).

Tabla 8. Reto N° 6. Fiesta de baile. Exploración de Code.org.

<b>RETO 6: FIESTA DE BAILE. EXPLORACIÓN DE CODE.ORG.</b>
<p><b>Objetivos sesión 6:</b> 1. <i>Aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.</i></p>
<b>EXPLORACIÓN</b>
<p>Preguntamos a los estudiantes si han practicado algún video juego. ¿Cuál es el objetivo? ¿Cómo se juega? ¿Qué dispositivos de entrada usa para jugarlo? ¿Por qué le gusta ese video juego?</p>
<b>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</b>
<p>Previamente se han registrado todos los estudiantes en la página de Code.org. bajo la supervisión de la docente con el correo de Gmail de cada uno y se le asigna una clave para su ingreso.</p> <p>Se dispone el salón de informática en lo posible un computador por cada estudiante con acceso a internet. En caso de que haya estudiantes que requieran de apoyo se puede aplicar el trabajo cooperativo en pares o grupos de tres.</p> <p>En un lugar visible para todos se proyecta el paso a paso para ingresar a la página y empezar a explicar el desarrollo de las lecciones. Ver <b><u>RETO 6</u></b></p> <p>Ya estando en las lecciones se proyecta y se inicia explicando cómo se deben desarrollar.</p>

<p>Siempre se inicia con un video en el que se explica las generalidades de la lección. Después en cada nivel se deben seguir las instrucciones.</p> <p>Se indica al estudiante con los recuadros la descripción de la ventana. Las etapas, las instrucciones, los bloques y cómo se mueven hacia el espacio de trabajo, las flechas que se despliegan para ver más opciones, las diferentes canciones que se pueden seleccionar para el bailarín que se ha creado y la coreografía que deseo que ejecute. Cuando ya tengan todo listo se da clic en el botón ejecutar y el estudiante puede disfrutar de su primera programación con bloques. Puede hacer las modificaciones que quiera para conocer mejor los bloques y sus opciones.</p>
<b>TRANSFERENCIA</b>
<p>Se indica que pueden seguir desarrollando la actividad. Se hace el recorrido por toda la sala para ver cómo los estudiantes desarrollan las actividades, si necesitan alguna orientación, cuales tienen mayores habilidades, la motivación, la opción de apoyar unos a otros con el trabajo cooperativo.</p> <p>Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto al uso de los bloques y el código que crean para superar cada una de las etapas.</p> <p>En las siguientes imágenes están desarrolladas las etapas en caso de necesitar apoyo.</p>
<b>VALORACIÓN Y REFUERZO</b>
<p>En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad?</p> <p>¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?</p> <p>¿Qué te pareció difícil de la actividad?</p> <p>¿Qué aprendiste hoy de nuevo?</p> <p>¿Crees que es fácil programar usando bloques?</p> <p>Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org.</p>

Fuente: elaboración propia.

De la misma manera, en la Tabla 9 se presentan las generalidades correspondientes al Reto N° 7 denominado “Programación con Angry Birds” diseñado con el objetivo de aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org. (Ver Anexo 11).

Tabla 9. Reto N° 7. Programación con Angry Birds.

<b>RETO 7: PROGRAMACIÓN CON ANGRY BIRDS</b>
<p><b>Objetivos sesión 7:</b></p> <p>1. <i>Aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.</i></p>
<b>EXPLORACIÓN</b>
<p>Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org.</p>
<b>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</b>

<p>Se inicia la exploración en la página <a href="https://code.org/">https://code.org/</a> Se proyecta la lección 2. Ver el video.</p> <p>En la programación con Angry Birds, se debe crear un código en bloques para que el pájaro llegue avanzando hasta su objetivo. En esta lección se les recuerda a los estudiantes con una actividad práctica los giros hacia la derecha y la izquierda.</p>
<b>TRANSFERENCIA</b>
<p>A continuación, se deja el desarrollo de las actividades como apoyo.</p> <p>Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto al uso de los bloques y el código que crean para superar cada una de las etapas.</p>
<b>VALORACIÓN Y REFUERZO</b>
<p>En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad? ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad? ¿Qué te pareció difícil de la actividad? ¿Qué aprendiste hoy de nuevo? ¿Crees que es fácil programar usando bloques? Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org.</p>

Fuente: elaboración propia.

De otra parte, en la Tabla 10 se exponen las generalidades correspondientes al Reto N° 8 denominada “Depuración Con Scrat”, la finalidad de estas actividades es aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org. (Ver Anexo 12).

Tabla 10. Reto N° 8. Depuración Con Scrat.

<b>RETO 8: DEPURACIÓN CON SCRAT</b>
<p><b>Objetivos sesión 8:</b></p> <p>1. <i>Aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.</i></p>
<b>EXPLORACIÓN</b>
<p>Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org.</p>
<b>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</b>
<p>Se inicia la exploración en la página <a href="https://code.org/">https://code.org/</a> Se proyecta la lección 3. Ver el video. En la depuración con Scrat, se debe corregir el código que de bloques para que la ardilla llegue hasta la bellota.</p>
<b>TRANSFERENCIA</b>

<p>A continuación, se deja el desarrollo de las actividades como apoyo.</p> <p>Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto a la depuración o reorganización del código de los bloques.</p>
<b>VALORACIÓN Y REFUERZO</b>
<p>En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad?</p> <p>¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?</p> <p>¿Qué te pareció difícil de la actividad?</p> <p>¿Qué aprendiste hoy de nuevo?</p> <p>¿Crees que es fácil programar usando bloques?</p> <p>Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org.</p>

Fuente: elaboración propia.

Sumado a lo anterior, en la Tabla 11 se presentan las generalidades del Reto N° 9 denominado “Recoger tesoros con Laurel”, con el objetivo fundamental de aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org. (Ver Anexo 13).

Tabla 11. Reto N° 9. Recoger tesoros con Laurel.

<b>RETO 9: RECOGER TESOROS CON LAUREL</b>
<p><b>Objetivos sesión 9:</b></p> <p>1. <i>Aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.</i></p>
<b>EXPLORACIÓN</b>
<p>Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org.</p> <p>Recordamos qué bloques han conocido hasta ahora y para qué sirve cada uno de ellos.</p> <p>¿Por qué es importante usar el bloque de repetir varias veces?</p>
<b>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</b>
<p>Se inicia la exploración en la página <a href="https://code.org/">https://code.org/</a></p> <p>Se proyecta la lección 4. Ver el video.</p> <p>En la lección Recoger tesoros con Laurel, se debe crear un código de bloques para que Laurel recoja, colecciona o junte los tesoros. Los estudiantes encontraran nuevos bloques y deberán hacer secuencias que se repitan para llegar al objetivo.</p>
<b>TRANSFERENCIA</b>
<p>A continuación, se deja el desarrollo de las actividades como apoyo.</p> <p>Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto a la organización del código de los bloques ya que esta lección es un poco más compleja.</p>
<b>VALORACIÓN Y REFUERZO</b>
<p>En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad?</p> <p>¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?</p>

<p>¿Qué te pareció difícil de la actividad?          ¿Qué aprendiste hoy de nuevo?          ¿Crees que nuevos bloques encontramos hoy?          Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org.</p>
--

Fuente: elaboración propia.

Para terminar, en la Tabla 12 se presentan las generalidades del Reto N° 10 denominado “Introducción al artista” cuya finalidad principal se centra en aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org. (Ver Anexo 14).

Tabla 12. Reto N° 10. Introducción al artista.

<b>RETO 10: INTRODUCCIÓN AL ARTISTA</b>
<p><b>Objetivos sesión 10:</b></p> <p>1. <i>Aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.</i></p>
<b>EXPLORACIÓN</b>
<p>Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org.          Recordamos qué bloques han conocido hasta ahora y para qué sirve cada uno de ellos.          ¿Por qué es importante usar el bloque de repetir varias veces?</p>
<b>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</b>
<p>Se inicia la exploración en la página <a href="https://code.org/">https://code.org/</a>          Ingresar a la lección 5. Ver el video.</p> <p>En la lección Introducción al artista, se debe crear un código de bloques para que el artista dibuje o remarque sobre un dibujo una serie de figuras geométricas. Los estudiantes se encuentran con nuevos bloques como mover hacia adelante para hacer líneas, girar para hacer ángulos y definir color para las líneas que se van a trazar. En esta lección es muy importante que la docente les recuerde a los estudiantes la medida de los ángulos de algunas figuras.</p>
<b>TRANSFERENCIA</b>
<p>A continuación, se deja el desarrollo de las actividades como apoyo.          En la etapa dos puede usar los bloques como el estudiante quiera para explorar su funcionamiento.          Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto a la organización del código de los bloques ya que esta lección es un poco más compleja por la introducción de los giros teniendo en cuenta la medida de los ángulos.</p>
<b>VALORACIÓN Y REFUERZO</b>
<p>En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.          ¿Cómo les pareció la actividad?          ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?          ¿Qué te pareció difícil de la actividad?          ¿Qué aprendiste hoy de nuevo?</p>

¿Crees que nuevos bloques encontramos hoy?  
¿Qué tema del área de matemáticas recordamos hoy?  
Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org. revisando otras lecciones como las que se presentan a continuación:

Fuente: elaboración propia.

De esta manera se concluye la presentación del capítulo correspondiente a la presentación de las actividades que conforman la estrategia de intervención planteado como una propuesta de programación y se da paso a la exposición de los resultados y hallazgos encontrados durante el trabajo de campo, así como la correspondiente discusión.

## **7 Análisis y discusión de resultados**

En el presente capítulo se realiza la exposición de los principales hallazgos de acuerdo con lo planteado en el apartado de metodología dando alcance a cada uno de los objetivos específicos desde los enfoques cualitativo y cuantitativo de investigación, en primer lugar, los resultados del cuestionario inicial, los principales hallazgos de la fase de implementación mediante los diarios de campo y el análisis de contenido, el cuestionario final y la posterior comparación.

### **7.1 Resultados cuestionario inicial**

De acuerdo con lo planteado en el apartado de metodología, el análisis de los resultados del cuestionario inicial se lleva a cabo desde el enfoque cuantitativo con la utilización del programa R Project for Statistical Computing en su versión 4.1.2, presentando así las gráficas correspondientes a los hallazgos y el correspondiente análisis, finalizando con una estructura general de lo encontrado durante la fase diagnóstica.

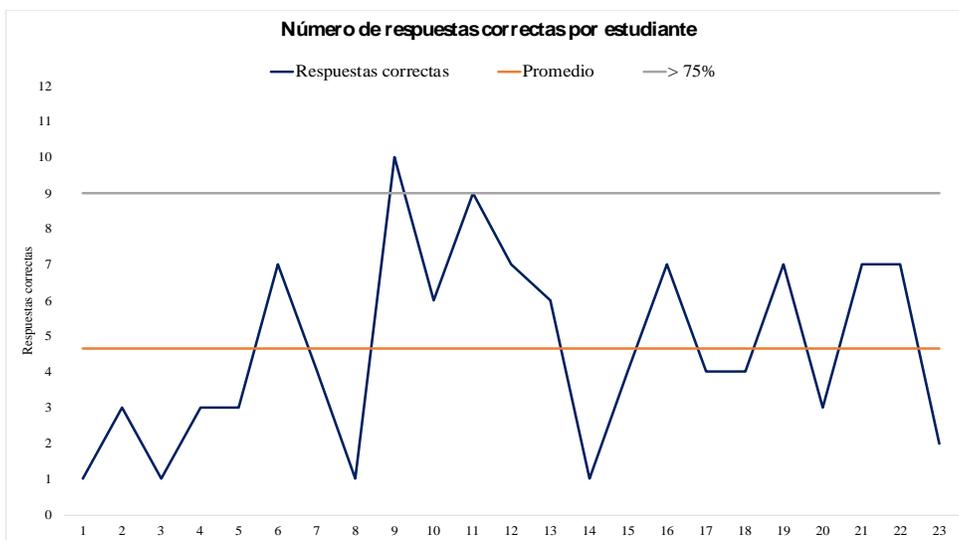
De acuerdo con lo anterior, se presentan los resultados del cuestionario inicial que tuvo como propósito evaluar el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado quinto. La prueba diagnóstica constó de doce preguntas de selección múltiple con única respuesta, la cual fue implementada con 23 estudiantes del curso 502 de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth.

En este contexto, el cuestionario inicial se centró en tres componentes y tres competencias. Los componentes corresponden al numérico variacional (N), geométrico (G) y ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Las competencias son la resolución de problemas (R), el

uso comprensivo del conocimiento científico (U), y la explicación de fenómenos (E). La implementación de la prueba permitió obtener resultados mediante el uso simultáneo y complementario de los componentes y las competencias a lo largo de las doce preguntas, de la siguiente manera: la pregunta 1, evaluó el componente numérico variacional con la competencia de resolución de problemas (NR), las preguntas 2,3,4,5, evaluaron el componente geométrico con la competencia resolución de problemas (GR), las preguntas 6,8,9,10,12, evaluaron el componente ciencia, tecnología y sociedad con la competencia uso comprensivo del conocimiento científico (CTSU). Por último, las preguntas 7 y 11, evaluaron el componente ciencia, tecnología y sociedad con la competencia explicación de fenómenos (CTSE).

En primer lugar, se presentan los resultados generales de los estudiantes respecto al cuestionario inicial, en la Figura 8, se muestra la cantidad de respuestas correctas (frecuencias absolutas) obtenidas en la prueba por cada uno de los estudiantes y el promedio obtenido en el curso.

Figura 8. Número de respuestas correctas por estudiante..



Fuente: elaboración propia.

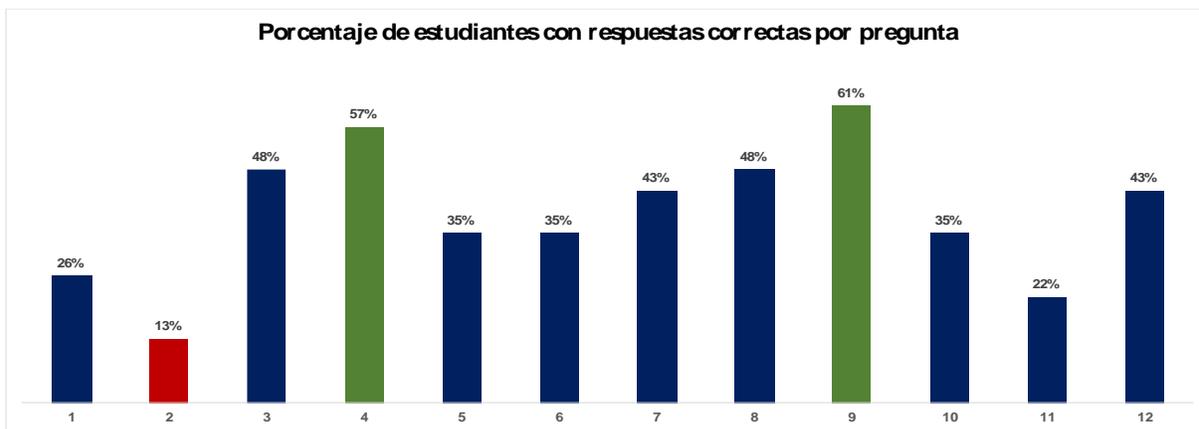
En la Figura 8, se puede identificar que ningún estudiante obtuvo el 100% de las respuestas correctas. Los resultados son poco sobresalientes, ya que solo dos (8%) de los 23 estudiantes lograron tener respuestas correctas iguales o mayores al 75% del total de preguntas del examen (9 preguntas).

De otra parte, el promedio de respuestas correctas de los estudiantes en este examen fue de 4.65, el cual se encuentra entre 4 y 5 preguntas correctas, lo que quiere decir que, en promedio un estudiante contestó de manera correcta entre 33% y 41% del total, estos porcentajes no superan la mitad de las preguntas de la prueba.

En este análisis se identificó que trece estudiantes (57%) obtuvieron respuestas correctas por debajo del promedio, es decir, entre 1 y 5 respuestas correctas. Adicionalmente, se observó que aproximadamente el 40% de los estudiantes obtuvieron entre 1 y 3 preguntas correctas, lo que indica que, un poco más de la tercera parte de los estudiantes no alcanzó a superar el 25% de las respuestas correctas de la prueba.

De otra parte, en la Figura 9, se presenta el análisis por preguntas basado en el porcentaje de estudiantes que obtuvieron las respuestas correctas para cada una de las 12 preguntas.

Figura 9. Porcentaje de estudiantes con respuestas correctas por pregunta.

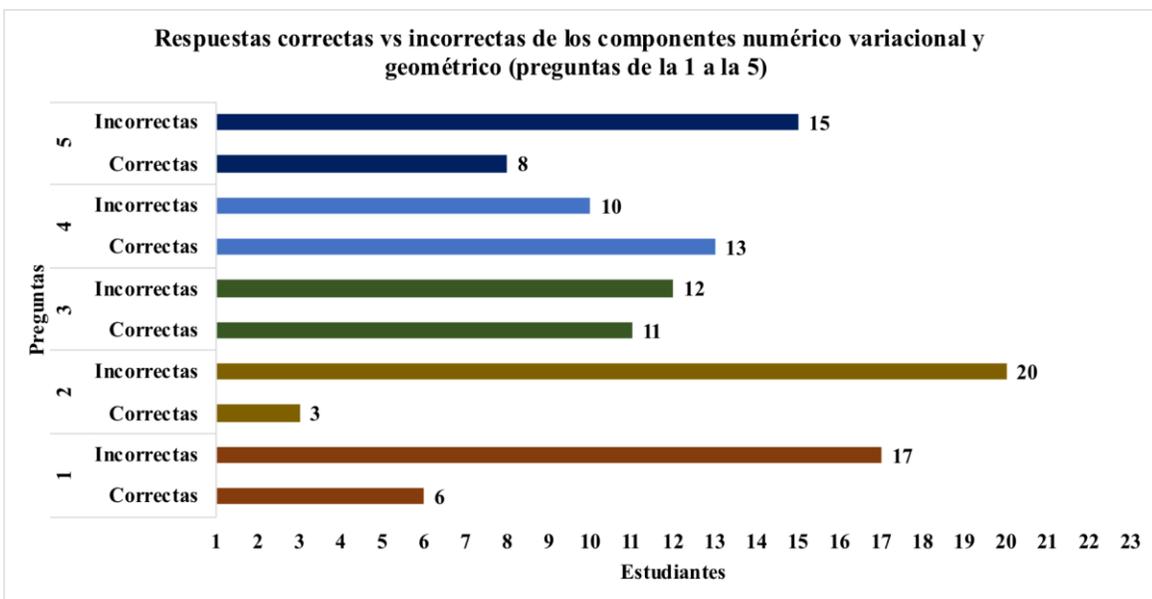


Fuente: elaboración propia.

Con base en la gráfica anterior, se puede observar que ninguna frecuencia porcentual es mayor al 75%. La pregunta con mayor frecuencia porcentual es la 9 con 61%, seguido por la pregunta 4 con 57%, pertenecientes al componente y competencia CTSU y GR, respectivamente (barras en color verde). La pregunta con menor frecuencia porcentual es la pregunta 2, en donde solo uno de cada cuatro estudiantes presentó la competencia de solución de problemas para el componente geométrico (barra color rojo). Lo que respecta a las preguntas restantes (barras en color azul), se encuentran entre un 22% y 48% de estudiantes que acertaron. Estos resultados muestran que, en general, los estudiantes requieren abordar y reforzar habilidades y conceptos para afrontar problemas en todos los componentes y competencias evaluadas en este examen.

A continuación, se presenta el análisis de las respuestas al examen con base en los componentes y competencias evaluadas. En la figura 10, se muestran los resultados de las preguntas 1 a la 5 que se relacionan con los componentes numérico variacional y geométrico. Estos dos componentes contemplan la competencia resolución de problemas.

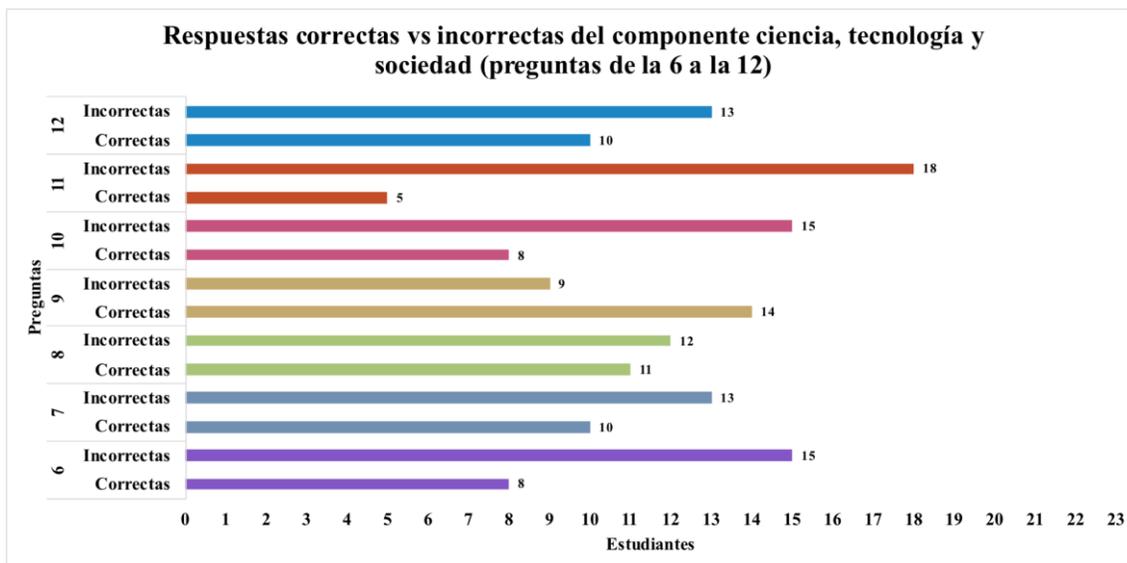
Figura 10. Análisis componentes numérico variacional y geométrico.



Fuente: elaboración propia.

Respecto al componente numérico variacional en la pregunta 1 (única pregunta), aproximadamente el 74% (17 estudiantes) de los estudiantes no son competentes para resolver problemas en este aspecto. En cuanto al componente geométrico preguntas de la dos a la cinco, 3 de 4 preguntas muestran resultados poco satisfactorios para este componente en lo que respecta a la competencia de resolución de problemas.

Figura 11. Análisis componente ciencia, tecnología y sociedad.



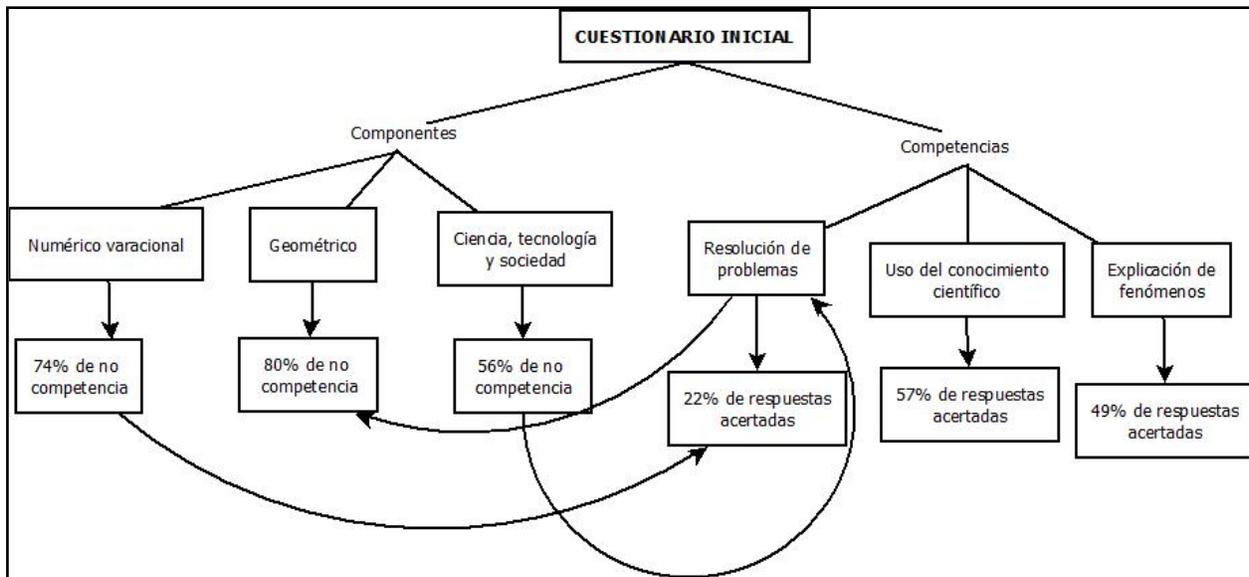
Fuente: elaboración propia.

En lo que se refiere al componente ciencia, tecnología y sociedad, en la competencia de uso comprensivo del conocimiento científico que son las preguntas 6,8,9,10 y 12, el promedio de respuestas contestadas de manera errónea es del 56%. Por su parte, en la competencia explicación de fenómenos, con las preguntas 7 y 11, el promedio de respuestas incorrectas es del 67%, en este punto se resalta la pregunta 11, en donde 18 estudiantes de 23 no contestaron correctamente, por lo que se concluye que no cuentan con la competencia para explicar fenómenos.

A continuación, en la Figura 12 se presenta el consolidado general de los resultados obtenidos en el cuestionario inicial, en la que se puede observar la relación de no competencia por

parte de los estudiantes de grado 5° respecto a la resolución de problemas de acuerdo con cada uno de los componentes, de esta manera, en el numérico variacional el porcentaje es del 74%, en lo geométrico del 80% y en ciencia tecnología y sociedad el 56%.

Figura 12. Diagrama general del cuestionario inicial.



Fuente: elaboración propia.

De esta manera se establece que, los estudiantes de grado 5° de educación básica primaria de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira presentaban dificultades en la competencia de resolución de problemas lo que llevó a inferir que la investigación cobra sentido al pretender desarrollar el pensamiento computacional mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento dicha competencia.

De acuerdo con los hallazgos de la fase diagnóstica, se llevó a cabo el diseño de las actividades de programación que conformaron la estrategia de intervención expuestas en el

capítulo 6 y Anexos correspondientes, dando paso a la fase de implementación y alcance al tercer objetivo específico, resultados que se muestran a continuación.

## 7.2 Resultados de la implementación

A continuación, se presentan los resultados de la implementación de la estrategia de programación planteada desde la complejidad para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado 5°, dando alcance al tercer objetivo específico planteado para la presente investigación, teniendo en cuenta el procedimiento descrito en el apartado de metodología exponiendo los diarios de campo y aplicando la técnica de análisis de contenido para la correspondiente discusión.

De otra parte, se exponen algunos registros fotográficos de cada una de las sesiones y de las actividades que se consideran más significativas, aclarando que el registro total de estas evidencias se puede consultar en el Anexo 1.

En este contexto, la Tabla presenta el Diario de campo correspondiente al Reto N° 1 denominado “La casa” de acuerdo con el desarrollo de cada una de las fases planteadas para el alcance de los objetivos de la primera sesión.

Tabla 13. Diario de campo Reto N° 1.

Tiempo	Descripción de la actividad	Interpretación y reflexión	Recursos
30 min	<p><b><u>EXPLORACIÓN</u></b> En este espacio se le va a pedir al estudiante que piense en la palabra casa, se le da un minuto en silencio mientras ellos lo hacen.</p> <p>Luego se le pide que tomen una hoja en blanco, la doblen en dos partes para dividirla, después la abren y en la parte izquierda van a dibujar una casa.</p>	<p>Algunos cierran los ojos para imaginar la palabra casa, otros se extrañan de las instrucciones y continúan en silencio pensando en lo que se les ha pedido.</p> <p>Los estudiantes siguen las instrucciones y cada uno de ellos toma la hoja, la dobla y hace una casa.</p> <p>La mayoría dibuja la imagen que casi todos tienen de una casa</p>	<p>Una hoja, Lápiz, Colores, marcadores, crayolas o lo que quieras para pintar. Reto 1.</p>

	<p>Para ello se les da 5 minutos máximo. VER: RETO 1</p> <p>Al finalizar la actividad se pueden generar algunas preguntas.  ¿Qué es una casa?  ¿Para qué sirve una casa?  ¿Qué partes tiene normalmente una casa?  ¿Qué puede haber en una casa?  ¿Cuál es el espacio que más te gusta de la casa y por qué?  ¿Qué tipos de casas conoces y dónde las haz visto?  ¿Qué otros espacios se pueden utilizar para vivir?  ¿Qué casa haz visto de otros países?  En este espacio también se pueden generar discusiones de algunas situaciones como vivir en la calle, debajo de un puente, en una invasión, no tener casa, los refugiados de Afganistán que se esconden en cuevas, las cavernas que utilizaban los primeros hombres, los búnkeres que se utilizan para refugio de los huracanes o como propiedades de los capos, en fin. Se puede generar un mar de lluvia de ideas respecto a la palabra CASA.</p>	<p>sencilla: un cuadrado, un triángulo como techo, las puestas y las ventanas.</p> <p>Los estudiantes participan activamente, se da la palabra cuando alzan la mano y la charla de la clase se vuelve amena. Algunos cuentan sobre las casas en las que han vivido, las que conocen, las que son bonitas, lo que hay en ellas, hablan de los niños y familias que no tienen casa, de los compañeritos que llegaron de Venezuela y dejaron su casa, entre otras anécdotas. También hablaban de su propia casa como es, color, tamaño, cómo estaba diseñada y de las casas de sus amigos o familiares</p>	
10 min	<p><b>Estructuración:</b>  Se pide al estudiante que en el lado derecho de la hoja ahora dibuje una casa, pero en esta ocasión se le explica que puede ser la casa de sus sueños, o tal vez la casa más loca o irreal que ello pudieran imaginar, la pueden ubicar en el lugar que quieran, se puede llegar a ella como quieran y puede tener todo lo que quiera.</p>	<p>Los estudiantes al iniciar la segunda actividad se mostraron entusiasmados, algunos con cara de alegría, otros pensativos, algunos comentaban sobre la casa de sus sueños, a lo que se pidió que la actividad era individual y en silencio. Esto con el fin de que cada uno tuviera la oportunidad de hacer el ejercicio sin la idea de otros y así ver que tanto dejaban volar la imaginación.</p>	Reto 1.
20 min	<p><b>Práctica:</b>  En este momento, los estudiantes pueden contar con el tiempo que el docente crea necesario para el desarrollo de la actividad.</p>	<p>Los estudiantes toman papel y lápiz para dibujar la casa de sus sueños dejando volar su imaginación.</p>	Una hoja, Lápiz, Colores, marcadores, crayolas o lo

			que quieras para pintar. Reto 1.
30 min	<p><b>Transferencia:</b> Se invita a los estudiantes a exponer sus trabajos en la pared o tablero, (en caso de que la clase sea virtual pueden tomar fotos y subirlas a un Padlet) y luego todos van a hacer una marcha silenciosa para observar el trabajo de sus compañeros. Después, cada uno hace la exposición de su trabajo. Antes de iniciar se pide a todos que se debe respetar la creatividad e imaginación que cada uno tuvo. En este momento la docente o los compañeros pueden hacerle preguntas al estudiante que expone el trabajo. También puede existir la modalidad que otro estudiante exponga el dibujo de un compañero tratando de ser lo más asertivo posible y el autor del dibujo dirá si tenía razón y complementará la exposición.</p>	<p>Al hacer el recorrido y ver las casas se nota la diferencia entre la primera y la segunda actividad. También entre la imaginación de unos y de otros.</p> <p>Algunos compañeros tratan de describir las casas de otros y luego el autor del dibujo la explica.</p> <p>Se observa cómo es la diferencia entre la primera instrucción y la segunda al promover el pensamiento, la creatividad en el desarrollo de un simple dibujo como una casa.</p>	Reto 1.
10 min	<p><b>Valoración y Refuerzo:</b> En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad. ¿Cómo les pareció la actividad? ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad? ¿Qué te pareció difícil de la actividad? ¿Qué aprendiste hoy de nuevo? Y las preguntas o realimentación que sean convenientes.</p>	<p>La mayoría están de acuerdo que la actividad dos les gustó más porque pudieron soñar un momento con la casa que desearían tener y se sintieron muy motivados en realizarla.</p> <p>Algunos dicen que aprendieron que una casa puede ser algún espacio en donde se pueda vivir.</p> <p>Diseñar actividades en las que se ponga en juego la creatividad, la innovación, la motivación y el diseño, son los pequeños pasos que se pueden implementar en un aula de clase para iniciar a desarrollar el pensamiento complejo.</p>	Reto 1.

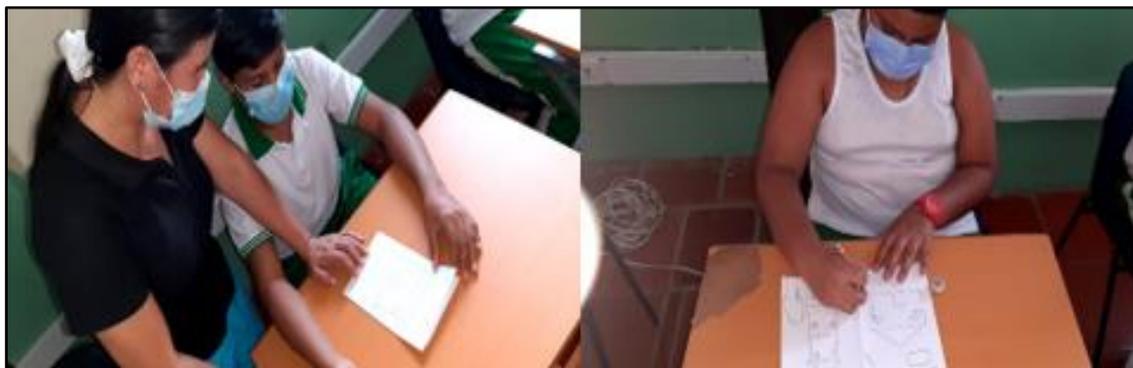
Fuente: elaboración propia.

Los hallazgos encontrados en el desarrollo del Reto N° 1 mostraron que aunque los estudiantes al inicio de las actividades presentaban una serie de dudas frente al trabajo que se debía llevar a cabo, mostraron altos niveles de motivación e interés por la realización del dibujo de la casa, lo que se evidenció teniendo en cuenta la participación que mostraron durante el desarrollo de la actividad, activando así los conocimientos previos de los niños mediante la narración de sus experiencias personales, iniciando el proceso de afianzamiento de elementos básicos del pensamiento computacional.

En este sentido, Caballero (2020) señala que al plantear actividades llamativas los estudiantes de los primeros grados de educación básica primaria demuestran interés y motivación para desarrollarlas, aspecto que resulta conveniente para el alcance de las expectativas de aprendizaje y para iniciar procesos en el afianzamiento de acciones que promuevan el desarrollo del pensamiento computacional. De la misma manera, Cabra y Ramírez (2022) señalan que al integrar actividades llamativas en las estrategias pedagógicas se generan escenarios en los que los estudiantes se sienten en libertad de brindar aportes significativos puesto que perciben que pueden aportar desde sus experiencias y de esta manera fortalecer la estructuración cognitiva.

Adicional a lo anterior, la Figura 13 expone las evidencias fotográficas del desarrollo de la primera actividad planteada sobre el doblado de papel y la acción de dibujar la casa de acuerdo con sus experiencias personales.

Figura 13. Evidencia fotográfica Reto N° 1.



Fuente: registro personal.

De otra parte, la Tabla 14 presenta el diario de campo correspondiente a la implementación del Reto N° 2 nombrado “Descubre el tesoro” teniendo en cuenta que, los objetivos se centraron en la identificación de un conjunto de pasos o e instrucciones para realizar una tarea, la simulación la ejecución de ese conjunto de instrucciones y pasos para saber si funciona bien y la descripción de un algoritmo, programa, programador y procesador.

Tabla 14. Diario de campo Reto N° 2.

Tiempo	Descripción de la actividad	Interpretación y reflexión	Recursos
15 min	<p><b><u>EXPLORACIÓN</u></b>                      Inicia la clase preguntando a los estudiantes                      ¿Qué artefactos tecnológicos tienen en casa?                      ¿Para qué sirven?                      ¿Cómo funcionan?                      ¿Enuméralos teniendo en cuenta su importancia?                      Si tuvieras que elegir uno sólo entre todos los artefactos tecnológicos que hay en tu casa ¿Cuál elegirías y por qué?                      Si tuvieras que eliminar uno de todos los artefactos tecnológicos que hay en casa, ¿Cuál elegirías y por qué?</p>	<p>Lo estudiantes participan activamente respondiendo las preguntas. Todos nombran diferentes artefactos que tienen en casa su funcionalidad.                      A la hora de ver la importancia algunos dicen que todos son importantes porque cada uno tiene su utilidad y es difícil pensar en que uno no esté en su hogar.                      Otros sin bacilar dicen que el celular es el más importante. Las niñas son más cuidadosas al</p>	<p>Video beam Reto 2.</p>

	<p>¿Cómo crees que el inventor del artefacto tecnológico hizo que funcionara?</p>	<p>responder pues ellas piensan que la estufa, la nevera, la lavadora y otros artefactos de la cocina son más importantes para el buen funcionamiento del hogar que el televisor, el equipo de sonido, los Xbox entre otros.</p> <p>Un estudiante asegura que todo lo que hay en casa sirve para algo y por eso todo son importante. Que los no importante o necesarios no están en casa.</p> <p>Con esta actividad se puede evidenciar que algunos estudiantes recurren a respuestas más estructuradas teniendo en cuenta diferentes aspectos del contexto y de cada uno de sus hogares. Evidenciando un buen inicio de pensamiento crítico frente a la situación o pregunta.</p>	
30 min	<p><b><u>ESTRUCTURACIÓN:</u></b> Se le pide a un estudiante que explique que hace todas las mañanas normalmente en casa antes de salir casa. Se indica que las acciones que se realizan son una secuencia de actividades desde que se levanta de la cama hasta que sale de la casa. Se pregunta a todos si alguien sabe que es un ALGORITMO, se pide que los que tengan diccionario o internet en su celular busquen la definición de algoritmo.</p>	<p>Para ellos es muy fácil contar en secuencia lo que normalmente hacen en casa antes de ir a la escuela, la mayoría realiza la misma rutina. Un estudiante en tino de burla dice: “yo me levanto, me pongo el uniforme, me arreglo, luego me lo quito y me baño” Lo que se presta para preguntar si ¿esa secuencia que acaba de decir es lógica? Los demás la refutan con diferentes argumentos.</p>	Video beam Reto 2.

	<p>Se discute el termino con los estudiantes: secuencia lógica de pasos.</p> <p>En matemáticas, lógica, ciencias de la computación y disciplinas relacionadas, un algoritmo es un conjunto de instrucciones o reglas definidas y no-ambiguas, ordenadas y finitas que permite, típicamente, solucionar un problema, realizar un cómputo, procesar datos y llevar a cabo otras tareas o actividades.</p> <p>Se pregunta a los estudiantes si tienen en casa una lavadora, cómo funciona, que ciclos tiene programados.</p> <p>Se muestra una imagen de una tarjeta de funciones de una lavadora para explicar a los estudiantes cómo funciona.</p> <p>Se explica que la tarjeta tiene un PROGRAMA, y se pregunta si alguien puede explicar con sus palabras ¿Qué es?</p> <p>Se da la definición de programa: Secuencia de instrucciones escritas para realizar una tarea específica en un procesador.</p> <p>Este programa lo realiza un PROGRAMADOR: que es una persona que escribe ese programa para ese procesador.</p> <p>Y que el PROCESADOR: Es el dispositivo electrónico que entiende esas instrucciones y las ejecuta automáticamente.</p>	<p>Una estudiante lee el significado de secuencia y entre todos explican el concepto.</p> <p>Se proyecta el significado de la palabra desde otras áreas del conocimiento y se les explica a los estudiantes el concepto.</p> <p>Algunos estudiantes afirman que, si tienen lavadora en casa, pero no la saben manejar. Otros explican cómo funciona la lavadora manual, otros la digital y unos pocos no tienen.</p> <p>Al proyectar la imagen de la tarjeta de la lavadora, los estudiantes la observan con detenimiento, alguno dice que así es la lavadora de su casa y explica cómo la pone en funcionamiento cuando su mamá le indica lavar su uniforme, como hace para que lo centrifugarlo dos veces y así sale menos mojado lo que permite que se seque en la noche para poder usarlo al día siguiente.</p> <p>Se les explica cómo funciona la tarjeta de la lavadora desde la programación. Los estudiantes están atentos. Una niña lo relaciona con el control del televisor. Y los demás siguen haciendo comparaciones con los</p>	
--	--	---	--

		<p>diferentes elementos que tienen en casa.</p> <p>Aquí se observa como los estudiantes son capaces de relacionar el nuevo aprendizaje con su conocimiento y empiezan a poner en práctica algunos procesos básicos del pensamiento.</p>	
30 min	<p><b><u>PRÁCTICA:</u></b>          Se organizan grupos de cuatro estudiantes y se entrega el RETO 2.          La actividad consiste en lograr que los estudiantes vivan con un juego la experiencia de ser procesadores, programadores, programar y verificar si ese conjunto de algoritmos programados es correcto.          Los integrantes de equipo tomarán los siguientes roles y a lo largo de la actividad se rotarán los mismos.          Capitán Garfio. esconde el tesoro, le dice a pata de palo (programador) donde está. Pero cara cortada (procesador) no puede ver la ubicación.          Pata de palo (programador) sabe dónde está el tesoro, escribe sobre el mapa con las instrucciones-símbolos de la tabla. El programa consiste en una secuencia de estos símbolos (algoritmo) que le dirá al procesador lo que debe hacer.          Cara cortada, (procesador) deberá leer el programa y ejecutar las instrucciones para mover y colocar las fichas.          Ojo torcido (verificador) revisará que las fichas hayan quedado en</p>	<p>Se explica la actividad a los estudiantes y se hace la relación entre las palabras técnicas de la programación y el juego que se va a realizar.</p> <p>Se muestran las fichas que se van a trabajar, el código que se va a usar y cómo se debe jugar.</p>	<p>Reto 2.          Anexo 6.</p>

	<p>el lugar indicado por la tarjeta del Capitán. Se hace una lectura compartida de la actividad y junto con los estudiantes se orienta su desarrollo.</p>		
30 min	<p><b><u>TRANSFERENCIA:</u></b> Mientras los estudiantes realizan el ejercicio, se pasa por cada uno de los grupos para observar. Si se detectan errores del programa, del procesador o verificador, a través de preguntas se hace la debida realimentación para que los estudiantes encuentren la dificultad y reprogramen el algoritmo para que su ejecución sea la correcta.</p>	<p>Los estudiantes se organizan en grupos de tres y cuatro para realizar la actividad observan la guía de trabajo el ejemplo que está planteado e inician a jugar. Al pasar por los grupos se observa que algunos van ordenando las fichas de los códigos sobre la ficha del tablero, otros las organizan de forma vertical o de izquierda a derecha. Se da la instrucción a todo el grupo que se organizan fuera del tablero de juego, en forma horizontal y de derecha a izquierda, de la misma forma en que escribimos.</p> <p>Los estudiantes realizan el juego, programan, ejecutan y verifican, algunos tienen errores, pero entre ellos mismos los encuentran y los corrigen.</p>	
15 min	<p><b><u>VALORACIÓN Y REFUERZO:</u></b> En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad. ¿Cómo les pareció la actividad? ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad? ¿Qué te pareció difícil de la actividad? ¿Qué aprendiste hoy de nuevo?</p>	<p>Los estudiantes afirman que es un juego muy divertido y que es muy fácil de aprender y practicar.</p> <p>Al revisar los objetivos de clase los estudiantes afirman que se han</p>	

	<p>Recordamos los objetivos de la clase y verificamos los aprendizajes logrados.</p> <p>-Identifico y escribo un conjunto de pasos e instrucciones para realizar una tarea.</p> <p>-Simulo la ejecución de ese conjunto de instrucciones y pasos para ver si funciona bien.</p> <p>-Describo qué es un programa, una persona que programa y un procesador.</p> <p>Y las preguntas o realimentación que sean convenientes.</p> <p>Se finaliza explicando que los procesadores de los computadores, robot, lavadoras, celulares y muchos otros dispositivos siguen las instrucciones de un programa que ha sido escrito por una persona que se llama programadora.</p>	<p>cumplido y sustentan sus respuestas.</p> <p>Ahora manejan con más claridad los conceptos de programa, procesador y algoritmo.</p> <p>En esta sesión se observa como unos estudiantes ponen en práctica algunos procesos básicos del pensamiento como observar, describir, analizar, comparar, clasificar y definir conceptos.</p> <p>Es el desarrollo de un plan que incluye una serie de pasos para resolver un problema, ejecutando así una lista de instrucciones que se conoce como programa. Cada instrucción debe identificarse y tener un lugar específico en una secuencia de instrucciones para que pueda ejecutarse el proceso correctamente.</p>	
--	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia en el diario de campo, los estudiantes estuvieron en la capacidad de nombrar la funcionalidad de diferentes implementos que se encuentran en su entorno, información que se complementó con nuevo conocimiento al explicar la manera en la que funciona las tarjetas de las lavadoras desde la programación. En este contexto, Avalos (2017) señala que una de las alternativas para que los niños comprendan el mundo que los rodea es la explicación del comportamiento físico y lógico de las máquinas, para establecer así una relación

significativa entre sus conocimientos previos y los nuevos dando paso a la estructuración cognitiva avanzada.

Sumado a lo anterior, en la fase de transferencia se observó que los estudiantes aplicaron el código brindado de manera secuencial ya que ordenaron las fichas de los códigos sobre el tablero aplicando así un ejercicio de programación, ejecución y verificación a través de la utilización de material concreto. En este sentido, autores como Caballero (2020) afirman que en el proceso de programación con estudiantes que cursan sus primeros años de educación en primaria, es fundamental iniciar con ejercicios palpables y cercanos a ellos y a su contexto para que de esta manera se afiancen relaciones del entorno frente al nuevo conocimiento que se está adquiriendo.

Ahora bien, al ser primer ejercicio de programación en el que los estudiantes de grado 5° participaban se evidenciaron algunas circunstancias de error en las instrucciones brindadas; sin embargo, entre los mismos estudiantes se corrigieron complementando así los conocimientos de los demás. Al respecto, Marengo y de la Hoz (2017) referencian que una de las fases fundamentales en el aprendizaje del pensamiento computacional es la comprensión de una instrucción errada puesto que esta interrumpe el algoritmo de orden afectando la resolución del problema planteado.

De otra parte, en la Figura 14 se evidencia dos momentos; en el primero, las docentes investigadoras realizaban la explicación del uso del algoritmo para un programa que al ejecutarse pueda encontrar el tesoro sin perder el camino o caer en una trampa y, en el segundo, los estudiantes están ejecutando y verificando el algoritmo.

Figura 14. Evidencia fotográfica Reto N° 2.



Fuente: registro personal.

Dando continuidad a la presentación de los resultados, en la Tabla 15 se expone el diario de campo correspondiente a la tercera sesión de la estrategia pedagógica de programación denominada “El orden de las cosas” cuyos objetivos eran describir secuencias lógicas de pasos e instrucciones e interpretar y hacer diagramas de flujo sencillos.

Tabla 15. Diario de campo Reto N° 3.

Tiempo	Descripción de la actividad	Interpretación y reflexión	Recursos
30 min	<p><b><u>EXPLORACIÓN:</u></b>                      Se inicia la actividad retomando la palabra secuencia.                      Se pide a los estudiantes que den ejemplo de secuencias que ellos realizan en casa o en la escuela.                      Se proyecta la imagen del hábitat del castor.</p> <p>La idea es trabajar el pensamiento computacional desde actividades tan sencillas como observa, analizar, organizar y ubicar correctamente el orden de la secuencia en la que se organiza el hábitat del castor. <b><u>VER: RETO 3</u></b>                      Cada uno organizará el orden de los numero de las imágenes en las que se fueron colocando en la imagen final.</p> <p>Se pide que socialicen la secuencia que escribieron.                      Se pueden hacer algunas preguntas de realimentación si alguna de las</p>	<p>Los estudiantes explican con sus propias palabras que es secuencia, dando ejemplos de la vida diaria.</p> <p>En forma individual cada estudiante observa, analiza, organiza y ubica el orden de la secuencia. Al socializar el orden de la secuencia, algunos estudiantes tienen inconsistencias que son corregidas por otros compañeritos.                      Con preguntas orientadoras se explica el orden correspondiente a esa secuencia.</p>	Video beam Reto 3.

	<p>secuencias no es la correcta para que la corrijan. La respuesta sería 6, 2, 5, 4, 3 y 1.</p> <p>Se pide a los estudiantes que se organicen en parejas para realizar la siguiente actividad. A medida que los estudiantes resuelvan la pregunta se colocan las rutas en el tablero, luego se hace la sumatoria para ver cuál es la más corta.</p> <p>SAFH: <math>3+7+7=17</math>  <b>SBCFH: <math>4+1+3+7=15</math></b>  SBDEFH: <math>4+3+2+5+7=21</math>  <b>SBDEGH:</b>  <b><math>4+3+2+2+4=15</math></b>  SBDEH: <math>4+3+2+8+7=24</math></p> <p>Se socializan las repuesta y se hace énfasis que hay varias formas de resolver la situación. Igual pasa en los eventos cotidianos y en la forma como diferentes ideas también pueden solucionar un problema.</p>	<p>Los estudiantes empiezan a buscar cual es la ruta más factible para darle respuesta al problema. Ensayan una y otra vez hasta encontrar la que creen que es la correcta.</p> <p>Al socializar las respuestas algunos estudiantes han cometido errores de sumatoria, otras han escogido la ruta errónea y la mayoría encontró uno de los dos caminos más cortos.</p> <p>Al final se dan cuenta que hay dos rutas que se pueden tomar porque tienen la misma distancia.</p>	
30 min	<p><b><u>ESTRUCTURACIÓN:</u></b> Se indica a los estudiantes que algunas instrucciones o secuencias para solucionar una situación problema se pueden organizar en un <b>diagrama de flujo</b>.</p> <p>Se pregunta al grupo ¿Qué entienden por Diagrama de fujo? Se explica que es un conjunto de instrucciones, condicionales y flechas que permiten describir el orden en el que se deberán ejecutar las instrucciones.</p> <p>Se lee en voz alta el siguiente problema: en una droguería se ordenan las facturas de créditos de los clientes por orden alfabético, cuando se va a pagar alguna factura, se le pregunta el nombre al cliente y se busca por su inicial para hallar su saldo rápidamente. En un descuido uno de los empleados ingresó de forma incorrecta la factura de Pepito Pérez, ahora está ubicada en algún</p>	<p>Los estudiantes son un poco reacios a participar sobre la pregunta. Algunos dicen que es una figura, otros dicen que puede ser un afiche, una imagen.</p> <p>Se escribe el concepto en el tablero indicando que con la actividad que se va a hacer a continuación se da la explicación a los términos.</p> <p>Los estudiantes algo extrañados leen el concepto y continúan con la actividad.</p> <p>Se lee la situación problema y los estudiantes están atentos. Cuando se hace la pregunta algunos dicen que buscar en la letra anterior y posterior a la P, tal vez se corrió sólo un poco. Otro dice que sacarlas todas y reordenarlas.</p> <p>Algunos dicen que es mejor buscar una por una en orden, que es la</p>	Video beam Reto 3.

	<p>lugar dentro del archivador. ¿Cuál sería el paso para seguir para encontrarla?</p> <p>Lo que los estudiantes dirían es sacar una por una en orden hasta hallarla.</p> <p>Estas acciones se pueden programar en un diagrama de flujo. Se proyecta el diagrama y se explica el concepto señalando las instrucciones los condicionales y las flechas.</p>	<p>respuesta esperada para poder realizar el diagrama de flujo.</p> <p>Los estudiantes aclaran las dudas del concepto del diagrama de flujo e identifican sus elementos.</p>	
30 min	<p><b>Práctica:</b></p> <p>En grupo de cuatro estudiantes proponer un algoritmo en un diagrama de flujo con el que posteriormente se pueda escribir un programa en un procesador para preparar una taza de café.</p>	<p>Teniendo como guía el diagrama de flujo proyectado, los estudiantes se organizan en grupos de cuatro y empiezan a diseñar el posible diagrama con el que se pueda seguir una serie de instrucciones para preparar una taza de café.</p> <p>Todos opinan y organizan de varias formas el diagrama, algunos grupos piden la ayuda para verificar que lo están haciendo bien.</p> <p>La actividad se demora más tiempo de lo que se había previsto para su desarrollo por un grupo que no logra ponerse de acuerdo con su respuesta.</p>	<p>Video beam</p> <p>Pliegos de papel bond.</p> <p>Marcadores.</p> <p>Reto 3.</p> <p>Anexo 7.</p>
20 min	<p><b>Transferencia:</b></p> <p>Se invita a los grupos a exponer sus trabajos en la pared o tablero, (en caso de que la clase sea virtual pueden tomar fotos y subirlas a un Padlet) al terminar la exposición los compañeros pueden opinar sobre el desarrollo de la actividad. Al final se pegan todos los carteles en el tablero y se realimentan.</p>	<p>Los estudiantes exponen sus trabajos frente a sus compañeros y luego los pegan en el tablero.</p> <p>Se observa que la mayoría de los grupos desarrolló un buen diagrama de flujo.</p> <p>Un grupo expone un diagrama al que le faltan algunos elementos, pero con preguntas orientadoras logran encontrar el error y corregirlo.</p>	<p>Reto 3.</p>
10 min.	<p><b>Valoración:</b></p> <p>En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad?</p> <p>¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?</p>	<p>Al evaluar la actividad los estudiantes opinan que al comienzo les pareció algo difícil ya que había palabras que no conocían, pero con el ejemplo y la</p>	<p>Reto 3.</p>

	<p>¿Qué te pareció difícil de la actividad?          ¿Qué aprendiste hoy de nuevo?          Pensar en una situación problema con la que se pueda crear un diagrama de flujo sencillo.</p>	<p>explicación lograron hacer el diagrama para preparar el café.</p> <p>Iniciando se confundieron, pero luego entendieron de qué se trataba un diagrama de flujo.</p> <p>Los estudiantes exponen que si estaba más difícil que las otras actividades que han desarrollado en las clases.</p> <p>Al finalizar concluyen que aprendieron que es un diagrama de flujo, para qué puede servir, pero que es algo difícil organizar uno.</p> <p>La actividad está diseñada para que los estudiantes identifiquen otro recurso con el que se puede organizar una programación para convertirla en un programa y ejecutarla en una máquina, en este caso para preparar una taza de café.</p> <p>Este tipo de actividades con cierto nivel de complejidad permite al estudiante pensar e idear la forma de resolver una situación problema, poniendo en práctica sus habilidades cognitivas.</p>	
--	---	---	--

Fuente: Elaboración propia.

Durante esta sesión, los estudiantes mostraron capacidades, habilidades y destrezas positivas respecto a la organización y ubicación de una secuencia de pasos que conforman un algoritmo específico, de esta manera se abordaron tres ejes fundamentales de la presente investigación a saber, el pensamiento computacional, el pensamiento complejo y la resolución de problemas.

Respecto al pensamiento computacional, en la sesión de clase se evidenció que los estudiantes iniciaron la búsqueda de rutas factibles para solucionar una situación específica que

les presentó, encontrando que a través del ensayo algunos de ellos identificaron dos rutas de acuerdo con una distancia establecida, sin embargo, otros incurrieron en errores lo que no les permitió encontrar la solución. En este sentido, Caballero (2020) referencia que el pensamiento computacional es el que permite el planteamiento de algoritmos específicos para solucionar situaciones concretas que se ubican en contextos del entorno de los estudiantes dando paso al fortalecimiento de las habilidades de la competencia en resolución de problemas.

Frente al pensamiento complejo, es relevante traer acotación la postura de Morin (1994) quien señala que para encontrar la solución a un problema aparte de generar un algoritmo es necesario acudir a la integración de diferentes saberes y conocimientos que permitan encontrar el camino más positivo y significativo respecto a una situación específica.

Las dos posturas expuestas en los párrafos anteriores integran factores relevantes frente a la resolución de problemas siendo este uno de los ejes fundamentales de la presente investigación y que, desde la postura de Zumbado y Espinoza (2010) señalan que la resolución de problemas es una habilidad que requieren los individuos para encontrar alternativas de solución respecto a situaciones que se les presentan en su cotidianidad y, para hallarlas se pueden o no incluir elementos matemáticos o de sistematización teniendo en cuenta que para el desarrollo de esta destreza se debe contar con un pensamiento crítico y analítico que permita el planteamiento de estrategias para encontrar la respuestas que más se adapte al contexto.

De acuerdo con el diario de campo del Reto N° 3, en la Figura 15 se presenta la evidencia fotográfica correspondiente a la sesión, en esta se puede observar que, de acuerdo con las explicaciones respecto a la organización de la secuencia y diagrama de flujo, los estudiantes mostraron sus producciones grupales a través de la exposición de sus propias creaciones del diagrama de flujo de la taza de café.

Figura 15. Evidencias fotográficas Reto N° 3.



Fuente: registro personal.

De manera análoga, la Tabla 16 presenta el diario de campo del Reto N° 4 denominado “El baile” que se desarrolló con los objetivos de identificar algunos conceptos básicos de la codificación sin un ordenador y aplicar algunos de los fundamentos de la codificación conjunta a través de actividades prácticas.

Tabla 16. Diario de campo Reto N° 4.

Tiempo	Descripción de la actividad	Interpretación y reflexión	Recursos
15 min	<p><b>EXPLORACIÓN:</b> Se inicia la clase preguntando a los estudiantes por los dispositivos de entrada de un computador. ¿Qué entradas tienen los artefactos que tenemos en casa? ¿Para qué sirven esas entradas? Si observamos un celular ¿Qué entradas tiene? (botón de inicio, botón de volumen, botón para pantallazo, pantalla táctil, micrófono, cámara, entrada USB, entrada micro USB, etc.) ¿Para qué sirven?</p>	<p>Los estudiantes recuerdan los términos vistos en clases anteriores de tecnología e informática. Nombran artefactos que tienen en casa y con preguntas orientadoras caen en cuenta de las entradas que se pueden identificar en ellos como el control del T.V. el panel de la lavadora, la nevera, la impresora, la cafetera, entre otros. Al preguntar por las del celular relacionan los conocimientos previos y poco a poco las van nombrando, explicando su utilidad y por qué se les puede llamar dispositivos de entrada.</p>	<p>Vídeo beam. Fichas de figuras geométricas. Cabina. Canciones para bailar. Fotocopias. Reto 4.</p>

10 min	<p><b><u>ESTRUCTURACIÓN:</u></b>  Los programadores utilizan "<b>eventos</b>" para cambiar la forma en que responde un programa a las acciones de un usuario, como presionar un botón o hacer clic con el mouse.  Cuando usted toca la pantalla de tu tableta para desplazarte, eso es un evento. Cuando presiona un en tu controlador para jugar un videojuego, ¡presionar ese botón también es un evento!  A continuación, se realizará una serie de actividades con la coreografía de un baile para simular un <b>evento</b>, con el cual se ejecutará un <b>programa</b> (baile), previamente diseñado en una secuencia de pasos o coreografía (<b>algoritmo</b>) diseñado por el <b>programador</b> (la docente).</p>	<p>Los estudiantes comprenden el concepto de evento con los ejemplos dados y también dan sus propios ejemplos.</p> <p>Los estudiantes comprenden la asociación de los conceptos que se les expone con el hecho de realizar un baile cuando se toca una figura geométrica dando la orden de realizar la coreografía correspondiente.</p>	Fotocopias. Reto 4. Anexo 8.
30 min	<p><b><u>PRÁCTICA:</u></b>  Se organizan los estudiantes en grupos de 5.  Se les entrega el <b>RETO 4</b> para que lo lean y realicen las 5 coreografías que se presentan con una figura geométrica animada.  Los grupos debe aprender la coreografía correspondiente a cada figura, practicar de 20 a 30 minutos según la evolución de los estudiantes.</p>	<p>Los estudiantes se organizan rápidamente en grupos e inician a leer las instrucciones de las cinco coreografías.  Empiezan a practicarlas y en algunos hay líderes que les indican a los demás cómo hacerla y avanzar con la actividad.  En otros grupos les cuesta trabajo organizarse para el desarrollo de la actividad y se les apoya indicándoles cómo pueden trabajar mejor.  Se concluye con la actividad que para algunos estudiantes fue fácil, mientras que para otros se les dificulta ya que son tímidos o no les gusta bailar.</p>	Vídeo beam. Fichas de figuras geométricas. Cabina. Canciones para bailar. Fotocopias. Reto 4.

20	<p><b><u>TRANSFERENCIA:</u></b>  La docente organiza en un lugar amplio y visible para todos, las 5 figuras geométricas animadas.  Se organizan por grupos guardando distancia unos de otros.  Se explica que se van a practicar las diferentes coreografías, para ello la docente va a tocar una figura y los grupos deberán realizar los pasos correspondientes.  Luego de practicar varias veces se coloca una canción y se inicia el baile, la docente simula eventos tocando las diferentes figuras y verifica que los pasos sean los correctos.</p>	<p>El tiempo para realizar el ensayo con todos los grupos del desarrollo de la coreografía es corto, la mayoría realizan la coreografía que corresponde a la figura que se señala. Son muy pocos los estudiantes que se equivocan.</p> <p>Al poner la canción se realiza la actividad y en general todo el grupo desarrolla de manera correcta el baile.</p>	<p>Vídeo beam.  Fichas de figuras geométricas.  Cabina.  Canciones para bailar.  Fotocopias.</p>
15 min	<p><b><u>VALORACIÓN Y REFUERZO:</u></b>  En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.  ¿Cómo les pareció la actividad?  ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?  ¿Qué te pareció difícil de la actividad?  ¿Qué aprendiste hoy de nuevo?</p>	<p>La mayoría manifiestan que la actividad fue muy agradable, que fue divertido el baile y desarrollar los pasos.</p> <p>Lo difícil de la actividad fue relacionar de forma correcta la coreografía que le correspondía a la figura.</p> <p>Los estudiantes concluyen que las entradas son las figuras, que la docente al pulsarlas genera un evento y que ellos son los que ejecutan el código del programa al bailar.</p> <p>Un estudiante pregunta ¿Qué pasaría si al pulsar un botón de un artefacto el programa que se ejecuta es el incorrecto? relacionando que en el baile algunos compañeros se equivocaron de coreografía</p>	<p>Reto 4.</p>

		<p>cuando la profesora tocaba la figura geométrica.</p> <p>Una niña responde que en casa la lavadora se volvió loca cuando la mamá trataba de lavar la ropa, pues ella le indicaba una cosa y hacía otra, respondiendo a la pregunta de su compañero.</p> <p>Se les dice a los estudiantes que a veces los aparatos se dañan por diferentes motivos y puede llegar a suceder esto.</p> <p>Se puede concluir que poco a poco los estudiantes van comprendiendo el funcionamiento de un aparato que fue diseñado para resolver un problema o una necesidad del ser humano. Que tiene que ver con la programación de este para cumplir una tarea.</p>	
--	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con las observaciones realizadas para la cuarta sesión, los hallazgos reflejaron que en general los estudiantes comprendieron el concepto de evento partiendo de una serie de ejemplos que se les presentaron llegando así a la comprensión y asociación de estos con las instrucciones pertinentes para la estructuración de una coreografía. Lo anterior, resulta coherente con la postura de Velandia (2019) quien afirma que al estructurar las actividades pedagógicas es fundamental tener en cuenta la interdisciplinariedad para que los estudiantes comprendan que los conocimientos no sólo son propios de un área específica, sino que por el contrario se pueden aplicar a otras enriqueciendo así la estructura cognitiva de los alumnos.

Sumado a lo anterior, se encontró que los estudiantes concluyeron que las entradas son las figuras, que la docente al pulsarlas genera un evento y que ellos son los que ejecutan el código del programa al bailar, lo que resultó de alto impacto para el afianzamiento de conceptos

respecto a la programación que, de acuerdo con Alonso (2017) integra el uso de operadores que son elementos de los algoritmos que permiten la óptima manipulación de los datos para la posterior obtención de nuevos valores, se pueden clasificar según el tipo y el resultado.

Por último, se destaca que varios de los estudiantes plantearon cuestionamientos frente al funcionamiento de los electrodomésticos y cómo estos en ocasiones interrumpen sus funciones de esta manera, se concluye que poco a poco los estudiantes van comprendiendo el funcionamiento de un aparato que fue diseñado para resolver un problema o una necesidad del ser humano.

Lo anterior, se relaciona con la postura de Acevedo (2018) quien afirma que un síntoma favorable para el desarrollo del pensamiento computacional es cuando los estudiantes plantean cuestionamientos críticos frente a las situaciones que se les presentan, pues un reflejo de que en su estructura de pensamiento están llevando a cabo procesos algorítmicos para la solución de problemas propios de su contexto.

En la Figura 16, se presenta la evidencia fotográfica correspondiente a la cuarta sesión en la que se evidencia la realización de las coreografías desarrolladas por los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth.

Figura 16. Evidencia fotográfica Reto N° 4.



Fuente: registro personal.

Sumado a lo anterior, la Tabla 17 expone el diario de campo del Reto N° 5 determinado como “Usemos códigos para dibujar” en donde los objetivos se centraron en reformular una secuencia de pasos como un programa codificado, aplicar algunos de los fundamentos de la codificación conjunta a través de actividades prácticas, usar símbolos para hacer instrucciones y ejecutar una secuencia de instrucciones para desarrollar una programación recreando un código de una imagen en papel cuadriculado.

Tabla 17. Diario de campo Reto N° 5.

Tiempo	Descripción de la actividad	Interpretación y reflexión	Recursos
10 min	<p><u>EXPLORACIÓN:</u> Se inicia la clase preguntando a los estudiantes en que artefactos han visto las flechas de dirección ¿Para qué sirven esas entradas es esos artefactos?</p>	<p>Los estudiantes participan activamente a la pregunta. La mayoría las identifican en los comandos de sus video juegos y en los controles del televisor. Algunos hacen referencia que han evolucionado su diseño en los últimos controles de los televisores.</p>	<p>Vídeo beam. Fotocopias. Lapicero. Lápiz. Borrador. Reto 5. Anexo 9.</p>
15 min	<p><u>ESTRUCTURACIÓN:</u> Vamos a recordar las funciones más comunes para este tipo de teclas para realizar una actividad. Se usa una cuadrícula con algunos cuadros en color negro para representar una figura.</p> <p>Vamos a imaginar que somos un robot que dibuja. Y necesitamos programar un algoritmo o secuencia de instrucciones para dibujar los dos cuadrados negros en el papel cuadriculado.</p> <p>Si se inicia siempre en el lugar donde aparece la estrella.</p> <p>Para ello vamos a utilizar símbolos que representan la dirección en que se mueven y la ejecución de la tecla para pintar.</p>	<p>Los estudiantes participan explicando las funciones que cumplen las teclas de dirección.</p> <p>Se explica la forma como usando los códigos se puede dibujar una figura en una cuadrícula.</p> <p>Todos los estudiantes relacionan la actividad con la del tesoro, en la que usaron códigos para iniciar, parar y flechas para moverse por el tablero.</p> <p>Al preguntar si hay otra forma de diseñar con esos códigos un programa para</p>	<p>Vídeo beam. Fotocopias. Lapicero. Lápiz. Borrador. Reto 5. Anexo 9.</p>

	Se indica cual es el código para colorear el cuadrado.	dibujar esa misma imagen, la mayoría levanta la mano para responder. Se nota cómo los estudiantes avanzan y cada día manejan de forma más fácil las actividades desconectada para programar.	
45 min	<p><b>PRÁCTICA:</b>  <b>VER RETO 5.</b>          Verificar un código.</p> <p>Diseñar un código</p> <p>Diseñar un código de la forma más clara para que un compañero lo ejecute e identifique la figura a la que corresponde.</p> <p>Verificar y ejecutar un código diseñado por un compañero para identificar la figura a la que corresponde.</p> <p>Diseñar una imagen en la cuadrícula y escribir el código correspondiente.</p>	<p>Los estudiantes realizan la actividad uno con mucha facilidad. Para ellos es muy fácil verificar si el código ya escrito corresponde a la figura.</p> <p>En la segunda actividad en la que deben diseñar el código se demoran un poco más, pero la totalidad de los grupos realiza bien el ejercicio.</p> <p>En la actividad individual se hace el recorrido observando los códigos de la mayoría y proporcionando más tiempo para que todos terminen.</p> <p>En general casi todos los estudiantes diseñaron de forma correcta el código y su pareja encontró la figura a la que correspondía.</p> <p>Los estudiantes se ven muy motivados al crear su propia figura en la cuadrícula sin tener que seguir un modelo.</p>	<p>Fotocopias.          Lapicero.          Lápiz.          Borrador.          Reto 5.          Anexo 9.</p>
20 min	<p><b>TRANSFERENCIA:</b>          Se pide a los estudiantes que quieran compartir los modelos de figuras que realizaron que pasen al frente y expongan sus trabajos.          Al finalizar la clase se exponen todos los trabajos en el tablero.</p>	<p>La mayoría de los estudiantes quieren exponer sus creaciones. Se seleccionan algunos para que pasen al frente y expongan su figura y código. Los demás escuchan con atención y cuando creen que</p>	<p>Fotocopias.          Reto 5.          Anexo 9.</p>

		<p>hay un error exponen sus argumentos.</p> <p>Al finalizar se exponen todos los trabajos para que observen los diferentes diseños de figuras que los compañeros han realizado.</p>	
10 min	<p><b>VALORACIÓN:</b>  En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.  ¿Cómo les pareció la actividad?  ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?  ¿Qué te pareció difícil de la actividad?  ¿Qué aprendiste hoy de nuevo?  ¿Crees que es fácil programar usando código como los vistos en la clase?</p> <p>Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org, ya que en ella se van a realizar algunas prácticas en las siguientes clases.</p>	<p>La totalidad de los estudiantes manifiesta que la actividad fue muy agradable. Todos alcanzaron el objetivo de los ejercicios propuestos. Afirman que aprendieron otra forma de programar y que es muy fácil, más que la del diagrama de flujo.</p> <p>En este tipo de actividades podemos observar que el desarrollo del pensamiento computacional del niño se puede proyectar desde diferentes áreas como el lenguaje (comprensión de problemas y diagramas de flujo), la matemática (orientaciones espaciales, algoritmos, figuras geométricas), la artística (diseño de una casa e imágenes), la educación física (la lúdica y el baile), la ciencia (habitud de un castor) el juego (encuentra el tesoro), la tecnología (artefactos, teclas y funciones) y el contexto (situaciones problema-hacer una taza de café-ordenar las facturas de la droguería)</p> <p>Adicional a ello estas actividades fomentan en el estudiante el pensamiento complejo porque le permiten</p>	Reto 5.

		<p>desarrollar el razonamiento básico al memorizar, recordar y aplicar lo aprendido. El razonamiento crítico al poder utilizar los aprendizajes, relacionarlos con otros y deducir juicios. Y el pensamiento creativo que le permite al estudiante usar todo su conocimiento para desarrollar nuevas ideas.</p> <p>En este tipo de actividades el estudiante desarrolla la habilidad para diseñar algoritmos y con ello el bosquejo de un plan con un paso a paso para resolver un problema.</p>	
--	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

Respecto al desarrollo del Reto N° 5, los hallazgos reflejaron que los estudiantes de grado 5° identificaron de manera acertada los comandos de video juegos y de los controles del televisor estableciendo que con el paso del tiempo estos han evolucionado y las funciones de cada uno de ellos tienen un papel fundamental para el funcionamiento de los artefactos. En este sentido Caballero (2020) referencia que la integración de experiencias primarias y cercanas en las actividades de programación contribuyen de manera significativa en el fortalecimiento del pensamiento computacional de los niños puesto que reconocen comandos que se utilizan en la cotidianidad de sus vidas.

De otra parte, se encontró que la totalidad de los estudiantes identificaron una forma de programar diferente a la de diagrama de flujo que ya se había trabajado estableciendo así que el desarrollo del pensamiento computacional del niño se puede proyectar desde diferentes áreas como el lenguaje (comprensión de problemas y diagramas de flujo), la matemática (orientaciones

espaciales, algoritmos, figuras geométricas), la artística (diseño de una casa e imágenes), la educación física (la lúdica y el baile), la ciencia (habitud de un castor) el juego (encuentra el tesoro), la tecnología (artefactos, teclas y funciones) y el contexto (situaciones problema-hacer una taza de café-ordenar las facturas de la droguería).

En este sentido, se retoma la postura de Ortega (2018) quien señala que el pensamiento computacional no sólo se desarrolla a través de actividades relacionadas con los sistemas informáticos, sino que, por el contrario, desde la planificación docente se puede llegar a la integración de diferentes actividades planteadas desde las diversas áreas del conocimiento para enriquecer las posturas y percepciones de los niños frente a la forma de encontrar solución a un problema específico.

La Figura 17, presenta las evidencias fotográficas del momento en que los estudiantes estaban utilizando códigos para diseñar un programa de imagen, su respectiva verificación, dando paso al diseño y verificación de un código propio.

Figura 17. Evidencias fotográficas Reto N° 5.



Fuente: registro personal.

Sumado a lo anterior, la Tabla 18 presenta el diario de campo del Reto N° 6 denominado “Fiesta de baile, exploración de Code.org” cuyo objetivo fundamental era aprender a programar

con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.

Tabla 18. Diario de campo Reto N° 6.

Tiempo	Descripción de la actividad	Interpretación y reflexión	Recursos
20 min	<p><b><u>EXPLORACIÓN</u></b>            Preguntamos a los estudiantes si han practicado algún video juego.            ¿Cuál es el objetivo?            ¿Cómo se juega?            ¿Qué dispositivos de entrada usa para jugarlo?            ¿Por qué le gusta ese video juego?</p>	<p>Los estudiantes se muestran muy motivados con el tema y todos quieren hablar al tiempo.            Se da un orden para que cada uno exprese qué juegos han practicado y expresen su experiencia.            Esto da a entender cómo los niños se entusiasman con la tecnología.</p>	<p>Preguntas orientadoras.            Reto 6.</p>
40 min	<p><b><u>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</u></b>            Previamente se han registrado todos los estudiantes en la página de Code.org. bajo la supervisión de la docente con el correo de Gmail de cada uno y se le asigna una clave para su ingreso.            Se dispone el salón de informática en lo posible un computador por cada estudiante con acceso a internet. En caso de que haya estudiantes que requieran de apoyo se puede aplicar el trabajo cooperativo en pares o grupos de tres.            En un lugar visible para todos se proyecta el paso a paso para ingresar a la página y empezar a explicar el desarrollo de las lecciones. Ver RETO 6</p>	<p>Los estudiantes en su mayoría muestran habilidad para encontrar la página de Code.org e ingresar con sus datos.            En general se logra ubicar estudiante por equipo.            Todos ingresan con facilidad a las lecciones que se han preparado previamente para trabajar.            Se nota que el tema tecnológico es muy atractivo para ellos y eso hace que les guste participar en el proyecto y que este tipo de herramientas permitan un aprendizaje significativo y los motive a desarrollar actividades en clase.            En la proyección los estudiantes están atentos y</p>	<p>Video beam            Hojas de registro de correos y claves.            Computadores.            Tables.            Conexión a Internet.  <a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a>            Reto 6.            Anexo 10.</p>

	<p>Ya estando en las lecciones se proyecta y se inicia explicando cómo se deben desarrollar.</p> <p>Siempre se inicia con un video en el que se explica las generalidades de la lección. Después en cada nivel se deben seguir las instrucciones.</p> <p>Se indica al estudiante con los recuadros la descripción de la ventana. Las etapas, las instrucciones, los bloques y cómo se mueven hacia el espacio de trabajo, las flechas que se despliegan para ver más opciones, las diferentes canciones que se pueden seleccionar para el bailarín que se ha creado y la coreografía que deseo que ejecute. Cuando ya tengan todo listo se da clic en el botón ejecutar y el estudiante puede disfrutar de su primera programación con bloques. Puede hacer las modificaciones que quiera para conocer mejor los bloques y sus opciones.</p>	<p>preguntan con confianza las dudas respecto a la programación con bloques. Algunos muestran gran simpatía por la lección mientras se les explica.</p> <p>Todos inician a practicar con la primera lección y exploran los bloques y sus funciones. La mayoría de los estudiantes muestran habilidades para el manejo de la lección. Algunos piden apoyo y se les reorienta las instrucciones y a otros se les asigna un compañero para que le asesore en el manejo de la lección.</p> <p>Se evidencia que muy rápidamente empiezan a cambiar las opciones que tienen los bloques respecto a la programación de un baile para un bailarín.</p>	
100 min	<p><b><u>TRANSFERENCIA.</u></b></p> <p>Se indica que pueden seguir desarrollando la actividad. Se hace el recorrido por toda la sala para ver cómo los estudiantes desarrollan las actividades, si necesitan alguna orientación, cuales tienen mayores habilidades, la motivación,</p>	<p>A medida que se avanza en las lecciones los estudiantes siguen las instrucciones del manejo de la programación y van desarrollando con éxito cada una de las etapas.</p> <p>Muestran habilidades para cambiar de bailarín, de canción, de ritmo, coreografía, fondo, más número de</p>	<p>Computadores. Tables. Conexión a Internet. <a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a> Reto 6. Anexo 10.</p>

	<p>la opción de apoyar unos a otros con el trabajo cooperativo.</p> <p>Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto al uso de los bloques y el código que crean para superar cada una de las etapas.</p>	<p>bailarines y la posición de los mismos.</p> <p>Los estudiantes exploran las herramientas que brinda la lección con entusiasmo, se nota que les gusta el hecho de poder crear un baile y hacer cambios en los fondos. Las niñas muestran más dedicación a estos aspectos que los niños.</p>	
20 min	<p><b><u>VALORACIÓN Y REFUERZO</u></b></p> <p>Momento de evaluación de la actividad.</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad?</p> <p>¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?</p> <p>¿Qué te pareció difícil de la actividad?</p> <p>¿Qué aprendiste hoy de nuevo?</p> <p>¿Crees que es fácil programar usando bloques?</p> <p>Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org.</p>	<p>Los niños se muestran muy contentos y sin deseos de salir del aula de clase.</p> <p>En general todos dicen que la actividad es muy chévere, que les gustó mucho y que es parecido a las actividades que se habían trabajado antes.</p> <p>Algunos que tienen Internet en casa manifiestan que quieren seguir practicando y se les orienta otro tipo de lecciones a las que pueden ingresar.</p> <p>La mayoría coinciden que es más fácil programar en la página de code.org.</p> <p>Todos muestran motivación para continuar con el desarrollo de la unidad didáctica.</p> <p>Esta es una evidencia que el uso de recursos tecnológicos es una buena estrategia para motivar al estudiante.</p> <p>Las actividades permiten que los niños piensen, organicen, modelen, ejecuten, depuren y practiquen la forma en la que pueden resolver el reto programando con los bloques. Cada etapa es una situación problema que debe ser</p>	Reto 6.

		<p>comprendida por los estudiantes, para crear un plan y poder llegar a su solución.</p> <p>El trabajo cooperativo es una herramienta que facilita el aprendizaje de algunos estudiantes que muestran dificultades para comprender el desarrollo de las actividades.</p> <p>Este tipo de actividades fomentan el desarrollo del pensamiento complejo al permitir que el estudiante memorice los bloques, recuerde su función y las aplique en un código para programar.</p> <p>Además de utilizar la lógica y la deducción para depurar un código usando bloques que cumplen una misma función en códigos más cortos permitiendo sintetizar.</p> <p>Algunos estudiantes relacionan esta actividad con los aprendizajes o conocimientos de actividades anteriores y reflexionan sobre la facilidad de programar un video juego o las funciones de un artefacto que usan en casa. Esto muestra que las actividades además de desarrollar habilidades para, crear, idear, innovar e imaginar, ayudan a desarrollar nuevas ideas, conceptos y formas de pensamiento.</p>	
--	--	--	--

Fuente: elaboración propia.

Respecto a los hallazgos del Reto N° 6, se encontró que los estudiantes mostraron niveles altos de motivación para el desarrollo de las actividades teniendo en cuenta que durante esta sesión se inició el proceso de inducción a la programación con la utilización de los medios tecnológicos, lo que se reflejó en el hecho de que los niños encontraran e ingresaran con rapidez y efectividad a la página de Code.org, con base en los datos asignados para tal fin.

En este sentido, Graells (2013) referencia que las TIC brindan infinidad de posibilidades para la promoción de cambios significativos en las aulas de clase puesto que permite llevar a cabo procesos de educación personalizada debido a que las actividades se centran en los estudiantes, lo que genera interés por el alcance de las expectativas de aprendizaje planteadas con anterioridad por los docentes orientadores.

De otra parte, se encontró que todos los estudiantes iniciaron a practicar con la primera lección y exploran los bloques y sus funciones, la mayoría mostraron habilidades para el manejo de la lección, siguen las instrucciones del manejo de la programación y van desarrollando con éxito cada una de las etapas, habilidades para cambiar de bailarín, de canción, de ritmo, coreografía, fondo, más número de bailarines y la posición de estos.

Lo anterior, se relaciona con la postura de Cuello y Solano (2021) señalan que las Tecnologías de la Información y Comunicación – TIC se han convertido en una herramienta fundamental para el desarrollo de las competencias de las diferentes áreas del conocimiento teniendo en cuenta que la aplicación de acciones pedagógicas mediadas por la tecnología no sólo genera interés y motivación en los estudiantes sino que además fortalece el pensamiento computacional que es fundamental en la actualidad para la resolución de problemas de la cotidianidad.

La Figura 18, presenta las evidencias fotográficas correspondientes al desarrollo del Reto N° 6 en las que se observa el momento de ingreso a la página Code.org con sus respectivos correos y claves, la exploración y manejo e ingreso a la primera lección diseñada por las docentes investigadoras respecto al manejo de los bloques para programar el baile.

Figura 18. Evidencias fotográficas Reto N° 6.



Fuente: registro personal.

Sumado a lo anterior, en la Tabla 19 se expone el diario de campo del Reto N° 7 denominado “Programación con Angry Birds”, centrado en el objetivo de aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.

Tabla 19. Diario de campo Reto N° 7.

Tiempo	Descripción de la actividad	Interpretación y reflexión	Recursos
10min	<b>EXPLORACIÓN</b> Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org.	Los estudiantes se muestran muy motivados por iniciar la clase. En su totalidad afirman que es muy chévere y divertida la	Reto 7.

		<p>programación con bloques que se realiza en las lecciones.</p> <p>Algunos niños manifiestan que ingresaron en casa y revisaron otras lecciones como la de Minecraft, la abeja y la granjera. La que más les gustó fue la de Minecraft.</p>	
20 min	<p><b><u>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</u></b></p> <p>Se inicia la exploración en la página <a href="https://code.org/">https://code.org/</a> Se proyecta la lección 2. Ver el video.</p> <p>En la programación con Angry Birds, se debe crear un código en bloques para que el pájaro llegue avanzando hasta su objetivo. En esta lección se les recuerda a los estudiantes con una actividad práctica los giros hacia la derecha y la izquierda.</p>	<p>Los estudiantes observan con atención la explicación del video que orienta la lección 2. Reconocen los nuevos bloques y la estructura del juego.</p> <p>Se les indica que Angry Birds debe hacer algunos recorridos para alcanzar al cerdito.</p> <p>En la práctica de los giros algunos estudiantes se confunden al darle al orden de girar y avanzar en alguna dirección</p>	<p>Video beam. Computadores. Tables. Conexión a Internet. <a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a> Reto 7. Anexo 11.</p>
60 min	<p><b><u>TRANSFERENCIA.</u></b></p> <p>Se indica que pueden seguir desarrollando la actividad. Se hace el recorrido por toda la sala para ver cómo los estudiantes desarrollan las actividades, si necesitan alguna orientación, cuales tienen mayores habilidades, la motivación, la opción de apoyar unos a otros con el trabajo cooperativo.</p> <p>Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto al uso de los bloques y el código que</p>	<p>La mayoría de los estudiantes muestran habilidades para el manejo de las etapas 2 y 3.</p> <p>Algunos en la etapa 4 se equivocan al ordenar hacer el giro. Cuando ven el error corrigen el código.</p> <p>En la etapa 7 aparece n nuevo bloque que simplifica el código, todos lo aplican con éxito.</p> <p>Los estudiantes realizan todas las etapas de la lección con muy pocas fallas en la programación de espacios</p>	<p>Computadores. Tables. Conexión a Internet. <a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a> Reto 7. Anexo 11.</p>

	crean para superar cada una de las etapas.	para y direcciones de recorrido.	
10 min	<p><b><u>VALORACIÓN Y REFUERZO</u></b></p> <p>Momento de evaluación de la actividad.</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad?</p> <p>¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?</p> <p>¿Qué te pareció difícil de la actividad?</p> <p>¿Qué aprendiste hoy de nuevo?</p> <p>¿Crees que es fácil programar usando bloques?</p> <p>Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org.</p>	<p>En esta ocasión los estudiantes piden que se les dé más tiempo para poder explorar otras lecciones. Pero no se puede por disponibilidad de la sala.</p> <p>La lección es gratificante para todos y opinan que los bloques son más sencillos que los que usaron para programar el baile.</p> <p>Con este tipo de lecciones los estudiantes inician el desarrollo de habilidades para reconocer patrones que se repiten en la resolución de una situación problema, teniendo la capacidad de asociar ese conocimiento con una nueva experiencia y aplicar un procedimiento pertinente para la solución</p>	Reto 7.

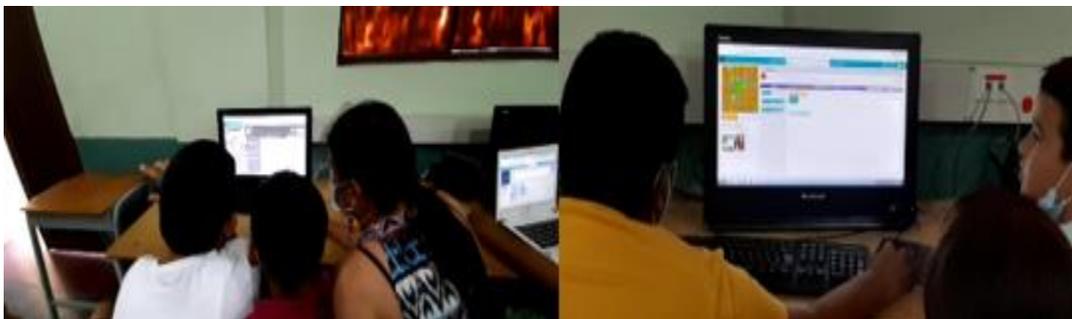
Fuente: elaboración propia.

Uno de los hallazgos más significativos que se registró durante esta sesión correspondiente al Reto N° 7, fue el hecho de que los estudiantes expresaran que después de la anterior clase llegaron a casa e ingresaron a revisar otras lecciones como la de Minecraft, la abeja y la granjera, lo que refleja que se generó interés respecto a las actividades de programación en Code.org. Lo que resulta coherente con la postura de Ortega (2018) quien afirma que cuando los estudiantes llevan a cabo actividades por su cuenta propia, las probabilidades de éxito en el aprendizaje se incrementan puesto que los estudiantes adquieren conciencia de ser los protagonistas de sus procesos de aprendizaje.

De otra parte, se encontró que con este tipo de lecciones en programación los estudiantes inician el desarrollo de habilidades para reconocer patrones que se repiten en la resolución de una situación problema, teniendo la capacidad de asociar ese conocimiento con una nueva experiencia y aplicar un procedimiento pertinente para la solución. En este sentido, Alonso (2017) referencia que la programación íntegra el uso de operadores que son elementos de los algoritmos que permiten la óptima manipulación de los datos para la posterior obtención de nuevos valores, se pueden clasificar según el tipo y el resultado; por ello, existen los aritméticos que integran los símbolos y operaciones básicas matemáticas; los relacionales, que son usados para el establecimiento de relaciones entre valores y, los lógicos que basan sus fundamentos en el álgebra que pueden ser el resultados de operaciones relacionales.

La Figura 19, presenta las evidencias fotográficas correspondientes al desarrollo de las actividades del Reto N° 7, en el que se llevó a cabo la programación con Angry Birds, bloques; además, llevaron a cabo la explicación de manejo de bloque que simplifica el programa, pero cumple el mismo objetivo se dio paso al trabajo cooperativo entre pares y el planteamiento de preguntas.

Figura 19. Evidencias fotográficas del Reto N° 7.



Fuente: registro personal.

Sumado a lo anterior, en la Tabla 20 se presentan las observaciones del diario de campo correspondiente al Reto N° 8, teniendo en cuenta que el objetivo fundamental era aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.

Tabla 20. Diario de campo Reto N° 8.

Tiempo	Descripción de la actividad	Interpretación y reflexión	Recursos
5min	<p><b><u>EXPLORACIÓN</u></b>            Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org.</p>	<p>Como siempre los estudiantes se muestran muy motivados por iniciar la clase.            El desarrollo de actividades en las que se involucran juegos o retos llama la atención y les permite aprender jugando.</p>	<p>Reto 8.</p>
20 min	<p><b><u>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</u></b>            Se inicia la exploración en la página <a href="https://code.org/">https://code.org/</a>            • Se proyecta la lección 3. Ver el video.            En la depuración con Scrat, se debe corregir el código que de bloques para que la ardilla llegue hasta la bellota.</p>	<p>Los estudiantes observan con atención la explicación del video que orienta la lección 3. Reconocen que en todas las etapas va a estar una programación y que ellos deben reorganizarla para cumplir con el reto.</p>	<p>Video beam.            Computadores.            Tables.            Conexión a Internet.  <a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a>            Reto 8.            Anexo 12.</p>
60 min	<p><b><u>TRANSFERENCIA.</u></b>            Se indica que pueden seguir desarrollando la actividad. Se hace el recorrido por toda la sala para ver cómo los estudiantes desarrollan las actividades.            Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto a la depuración o reorganización del código de los bloques.</p>	<p>La mayoría de los estudiantes muestran habilidades para el manejo de las primeras etapas.            Los estudiantes que hacen la debida depuración, pero a pesar de que llegan al objetivo el juego les indica que lo pueden hacer con menos bloques, solicitan ayuda. Con preguntas orientadoras ellos observan y finalmente encuentran la razón por la cual no está del todo bien el ejercicio.</p>	<p>Computadores.            Conexión a Internet.  <a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a>            Reto 8.</p>

		En ese momento se les indica que muchos problemas pueden tener múltiples soluciones, pero a veces hay que escoger la mejor y más rápida.	
10 min	<p><b><u>VALORACIÓN Y REFUERZO</u></b></p> <p>Momento de evaluación de la actividad.</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad?</p> <p>¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?</p> <p>¿Qué te pareció difícil de la actividad?</p> <p>¿Qué aprendiste hoy de nuevo?</p> <p>¿Crees que es fácil programar usando bloques?</p> <p>Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org.</p>	<p>Los estudiantes aprecian mucho este tipo de actividades y se van muy motivados, unos a continuar explorando en casa y otros a esperar la hora de la próxima clase.</p> <p>Algunos manifiestan que es mejor programar que depurar, porque se les facilita más organizarlo.</p> <p>Otros dicen que es mejor encontrar el error y corregirlo. Pues quita menos tiempo que programarlo todo.</p> <p>Este tipo de ejercicios permite que el estudiante realice un análisis de la situación problema, observe el planteamiento de la solución y pueda validar la solución reconociendo el paso a paso del algoritmo.</p>	Reto 8.

Fuente: elaboración propia.

En primer lugar, los estudiantes reconocen que en todas las etapas va a estar una programación y que ellos deben reorganizarla para cumplir con el reto ya que cuentan con habilidades para el manejo de las primeras etapas que integran la depuración; sin embargo, hubo una situación en la que el juego les indicó que lo podían hacer con menos bloques lo que conllevó a que solicitaran ayuda y mediante las preguntas orientadoras se concluyó que los problemas tienen múltiples soluciones.

En este contexto, Marengo y de la Hoz (2017) señalan que mediante el desarrollo de actividades de programación se pueden afianzar conocimientos en los estudiantes mientras que de manera simultánea se fortalece el pensamiento computacional para la resolución de problemas, teniendo en cuenta que es fundamental llevarlos a descubrir que la resolución de problemas no solamente abarca elementos matemáticos, sino que además integra conceptos de otras áreas aplicando algoritmos.

Sumado a lo anterior, se encontró que este tipo de ejercicios de programación permite que el estudiante realice un análisis de la situación problema, observe el planteamiento de la solución y pueda validar la solución reconociendo el paso a paso del algoritmo, lo que se relaciona con elementos del pensamiento complejo y el pensamiento computacional que resultan esenciales para la resolución de problemas.

Lo anterior, resulta coherente con lo establecido por el Ministerio de Educación Nacional – MEN (2006) entidad que afirma que los cinco procesos generales de la actividad matemática a saber planteados en el documento en mención siendo estos formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos que, aunque no se abordan de manera específica en todas las actividades, si es fundamental que los estudiantes recurran a alguno de estos para su desarrollo durante los procesos de programación.

En este contexto, la Figura 20 presenta las evidencias fotográficas correspondientes al desarrollo del Reto N° 8, en ellas se observa el momento de orientación de la actividad para depurar en la programación los bloques que sean necesarios para el cumplimiento del objetivo, hay que tener en cuenta que este juego le permite al estudiante evaluar la situación, observar la

programación diseñada para cumplir el objetivo, depurar, eliminar o corregir los bloques que no corresponden y organizar el código correcto.

Figura 20. Evidencias fotográficas Reto N° 8.



Fuente: registro personal.

Por su parte, la Tabla 21 presenta el diario de campo correspondiente al Reto N° 9 cuyos objetivos se centraron en aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.

Tabla 21. Diario de campo Reto N° 9.

Tiempo	Descripción de la actividad	Interpretación y reflexión	Recursos
10min	<p><b><u>EXPLORACIÓN</u></b>                      Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org. Recordamos qué bloques han conocido hasta ahora y para qué sirve cada uno de ellos.                      ¿Por qué es importante usar el bloque de repetir varias veces?</p>	<p>Los estudiantes se muestran muy motivados por iniciar la clase.                      Recuerdan los bloques del baile que son muy diferentes a todos los vistos en las lecciones siguientes, los bloques que permiten desplazamientos, giros y reducción de bloques.</p>	Reto 9.
20 min	<p><b><u>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</u></b>                      Se inicia la exploración en la página <a href="https://code.org/">https://code.org/</a></p>	<p>Los estudiantes observan con atención la explicación del video que orienta la lección 4.</p>	Video beam. Computadores. Conexión a Internet.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se proyecta la lección 4. Ver el video.</li> </ul> <p>En la lección Recoger tesoros con Laurel, se debe crear un código de bloques para que Laurel recoja, colecciona o junte los tesoros. Los estudiantes encontraras nuevos bloques y deberán hacer secuencias que se repitan para llegar al objetivo.</p>	Reconocen el nuevo bloque que es juntar o recoger.	<a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a> Reto 9.
60 min	<p><b><u>TRANSFERENCIA.</u></b></p> <p>Se indica que pueden seguir desarrollando la actividad. Se hace el recorrido por toda la sala para ver cómo los estudiantes desarrollan las actividades, si necesitan alguna orientación. Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto a la organización del código de los bloques ya que esta lección es un poco más compleja.</p>	<p>Para la mayoría es sencillo usar los bloques en cantidad para realizar el ejercicio, pero no todos pueden hacer secuencias repetitivas para disminuir la cantidad de bloques usados al programar.</p> <p>Algunos estudiantes que tiene la facilidad de encontrar esos patrones y hacerlos repetitivos, son asignados a trabajar en grupo para que les indiquen a sus compañeros la estrategia que usan para ello.</p> <p>En la etapa en que laurel debe caminar en zigzag y recoger tesoros al iniciar, durante el recorrido y al final, algunos estudiantes muestran cierta dificultad para realizar este ejercicio.</p> <p>Se les orienta con preguntas cómo pueden hacerlo hasta que ellos encuentran el error y lo corrigen.</p>	<p>Computadores.  Tables.  Conexión a Internet.  <a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a>  Reto 9.</p>

Fuente: elaboración propia.

Como se evidencia en la Tabla 21, los hallazgos del trabajo de campo evidenciados durante la novena sesión de la estrategia pedagógica de programación mostraron que en esta

etapa la mayoría de los estudiantes llevaban a cabo las actividades con los bloques; sin embargo, algunos de ellos mostraban dificultades en la realización de las secuencias repetitivas para disminuir la cantidad de bloques usados al programar.

Lo anterior, se relaciona con la postura de Cortéz (2004) quien referencia que el pensamiento computacional y las ciencias de la complejidad se relacionan en la medida en que el primero permite el planteamiento de los algoritmos necesarios para hallar la solución a un problema que se ha establecido con anterioridad y que requiere de la utilización de conceptos específicos para hallar la solución más pertinente mediante los denominados modelos de computación que integran elementos de tiempo y memoria.

Adicional a lo anterior, algunos estudiantes manifiestan que el hecho de recoger cosas le añade un poco de dificultad a la lección y de hacer recorridos por diferentes caminos, para ellos es más difícil encontrar secuencias a las que se le deben agregar más variables; además, este tipo de actividades hace que el estudiante se vea obligado a pensar, programar y verificar varias veces hasta que logre realizarlo. es una de las facilidades de las lecciones, lo que permite que el estudiante aprenda por ensayo y error hasta encontrar el debido procedimiento.

En este sentido, Cortéz (2004) señala que las ciencias de la complejidad brindan los elementos y recursos necesarios que los individuos necesitan para encontrar la solución a un problema desde la complejidad computacional, al igual que las restricciones que se deben tener en cuenta al momento de encontrar la solución que dependen directamente de los contextos en los que se desenvuelven los sujetos.

Por su parte, la Figura 21 presenta las evidencias fotográficas correspondientes al desarrollo del Reto N° 9, se puede observar que el estudiante analiza la situación problema.

Identifica que camino debe recorrer para recoger los tesoros y qué bloques puede usar, trabajan cooperativamente, evalúan su desempeño según la rúbrica del juego y observan que una de las actividades se realizó correctamente, pero se pudo hacer mejor si hubiesen usado menos bloques. Ellas tienen la opción de regresar y volver a intentar resolverla o seguir con la siguiente lección.

Figura 21. Evidencias fotográficas del Reto N° 9.



Fuente: registro personal.

Para terminar la exposición de los resultados respecto a la etapa de implementación, en la Tabla 22 se presenta el diario de campo correspondiente al Reto N° 10 cuyo objetivo se centró en aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.

Tabla 22. Diario de campo Reto N° 10.

Tiempo	Descripción de la actividad	Interpretación y reflexión	Recursos
10min	<p><b><u>EXPLORACIÓN</u></b>            Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org.            Recordamos qué bloques han conocido hasta ahora y para qué sirve cada uno de ellos.            ¿Por qué es importante usar el bloque de repetir varias veces?</p>	<p>Los estudiantes ingresan a su última práctica de lecciones.            Algunos se muestran un poco afligidos porque ya se acaba el año escolar y desearían seguir desarrollando actividades como estas.            Respecto a los nuevos bloques los estudiantes manifiestan que al comienzo se confunden, pero con el paso de etapas mejoran la</p>	Reto 10.

		comprensión de su uso. Aunque también la dificultad cada etapa aumenta y eso hace que la programación requiera de más tiempo y análisis para cumplir con el objetivo.	
20 min	<p><b><u>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</u></b></p> <p>Se inicia la exploración en la página <a href="https://code.org/">https://code.org/</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingresar a la lección 5. Ver el video.</li> </ul> <p>En la lección Introducción al artista, se debe crear un código de bloques para que el artista dibuje o remarque sobre un dibujo una serie de figuras geométricas. Los estudiantes se encuentran con nuevos bloques como mover hacia adelante para hacer líneas, girar para hacer ángulos y definir color para las líneas que se van a trazar. En esta lección es muy importante que la docente les recuerde a los estudiantes la medida de los ángulos de algunas figuras.</p>	<p>Los estudiantes observan con atención la explicación del video que orienta la lección 5.</p> <p>Reconocen los nuevos bloques y la estructura del juego.</p> <p>Para algunos la idea de recordar la medida de los ángulos no es muy agradable, pues no son muy buenos en ese tema y recuerdan las clases de matemáticas en las que presentaron dificultades.</p>	<p>Video beam. Computadores. Tables. Conexión a Internet. <a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a> Reto 10.</p>
60 min	<p><b><u>TRANSFERENCIA.</u></b></p> <p>Se indica que pueden seguir desarrollando la actividad. Se hace el recorrido por toda la sala para ver cómo los estudiantes desarrollan las actividades, si necesitan alguna orientación.</p> <p>En la etapa dos puede usar los bloques como el estudiante quiera para</p>	<p>En la segunda etapa se les dice que es de exploración, en ella pueden usar todos los bloques disponibles para que los reconozcan, hagan los cambios en sus variables y a través de su uso identifiquen cómo funcionan.</p> <p>La mayoría exploran rápidamente la etapa uno y continúan. Algunos se toman</p>	<p>Computadores. Tables. Conexión a Internet. <a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a> Reto 7. Anexo 14.</p>

	<p>explorar su funcionamiento. Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto a la organización del código de los bloques ya que esta lección es un poco más compleja por la introducción de los giros teniendo en cuenta la medida de los ángulos.</p>	<p>más tiempo para reconocer el uso de los bloques.</p> <p>El primer aprendizaje que se recuerda es la medida de los ángulos del cuadrado. Y la cantidad de pixeles con los que se pueden hacer los lados. La etapa 3 y 4 lo requieren, algunos niños se apoyan en sus compañeros para realizarlo.</p> <p>En la etapa 5 la mayoría de los estudiantes lo resuelven por ensayo y error. otros se guían por la medida de ángulo que aparece cuando se selecciona la opción. Y a muy pocos se les apoya con la actividad.</p> <p>En la etapa 6 la mayoría de los estudiantes deducen que hay que aumentar el valor de los pixeles para realizar la figura y relacionan con la actividad anterior el valor del ángulo para hacer la programación. Se pide que se apoyen entre pares para resolver dudas.</p> <p>En la etapa 7 se deduce que es igual al cuadrado y la realizan fácilmente.</p> <p>La etapa 8 fue las más difícil para todos, en ella se debían poner en juego la identificación de patrones, medidas, ángulos y direcciones. Para esta actividad el estudiante requiere de las habilidades del pensamiento complejo: razonamiento básico (recordar lo aprendido), razonamiento</p>	
--	---	--	--

		<p>crítico (re organizar el conocimiento para analizar, evaluar y conectar) y razonamiento creativo (planea, desarrolla y genera una idea)</p> <p>La etapa 9 y 10 se desarrollan sin complicación.</p>	
10 min	<p><b><u>VALORACIÓN Y REFUERZO</u></b></p> <p>En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.</p> <p>¿Cómo les pareció la actividad?</p> <p>¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?</p> <p>¿Qué te pareció difícil de la actividad?</p> <p>¿Qué aprendiste hoy de nuevo?</p> <p>¿Crees que nuevos bloques encontramos hoy?</p> <p>¿Qué tema del área de matemáticas recordamos hoy?</p> <p>Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org. revisando otras lecciones</p>	<p>Todos los estudiantes manifiestan agradecimiento por haberlos escogido para realizar el desarrollo del proyecto.</p> <p>Para la mayoría fue una experiencia nueva, innovadora y muy agradable.</p> <p>Ellos manifiestan que, aunque en algunos ejercicios presentaron dificultades los superaron y fue muy gratificante terminar la lección.</p> <p>Algunos sugieren que se deberían utilizar este tipo de herramientas para enseñar la matemática, pues para ellos fue más fácil comprender las medidas y los ángulos.</p> <p>la teoría del caos puede tener una cierta aplicación en la situación en la que a los estudiantes se les daban nuevos bloques y se generaba una perturbación o caos. Ellos necesitaban entender el uso del bloque, lo que permitía volver al equilibrio o calma, cuando ya aprendía a usarlo para planear y desarrollar cada etapa de la lección.</p>	Reto 10.

Fuente: elaboración propia.

Los hallazgos del Reto N° 10 mostraron que, los estudiantes dieron paso a la exploración rápida de los bloques disponibles realizando así cambios en las variables, adicional a ello, se identificaron los patrones, medidas, ángulos y direcciones, para lo cual el estudiante requiere de las habilidades del pensamiento complejo: razonamiento básico (recordar lo aprendido), razonamiento crítico (re organizar el conocimiento para analizar, evaluar y conectar) y razonamiento creativo (planea, desarrolla y genera una idea) (Rodríguez, 2019).

En este sentido, Arredondo (2017) afirma que la resolución de problemas es una competencia que está directamente ligada con el aprendizaje significativo dado que la información cognitiva que se adquiere se va relacionando con los conocimientos previos para dar paso a la estructuración de nuevos conceptos de acuerdo con la intención de la situación planteada y de los algoritmos a los que los estudiantes deben recurrir en la búsqueda de las posibles soluciones.

De otra parte, se concluye que la teoría del caos puede tener una cierta aplicación en la situación en la que a los estudiantes se les daban nuevos bloques y se generaba una perturbación o caos. Ellos necesitaban entender el uso del bloque, lo que permitía volver al equilibrio o calma, cuando ya aprendía a usarlo para planear y desarrollar cada etapa de la lección. En este contexto, Zumbado y Espinoza (2010) referencian que la resolución de problemas puede abordarse desde cuatro enfoques a saber, los problemas planteados de manera escrita que contextualizan situaciones matemáticas en el mundo real; los que requieren de modelos matemáticos, es decir el uso de operaciones y algoritmos especializados para su resolución; lo reconocidos como de estudio de procesos cognitivos, que requieren de la exploración de elementos del pensamiento matemático y, la determinación y enseñanza de las habilidades que se requieren para la resolución de problemas complejos.

La Figura 22, presenta las evidencias fotográficas correspondientes al Reto N° 10 en el que los estudiantes dieron por finalizada la implementación de la estrategia de programación aplicada para el desarrollo del pensamiento computacional para la resolución de problemas.

Figura 22. Evidencias fotográficas Reto N° 10.



Fuente: registro personal.

### **7.3 Resultados cuestionario final**

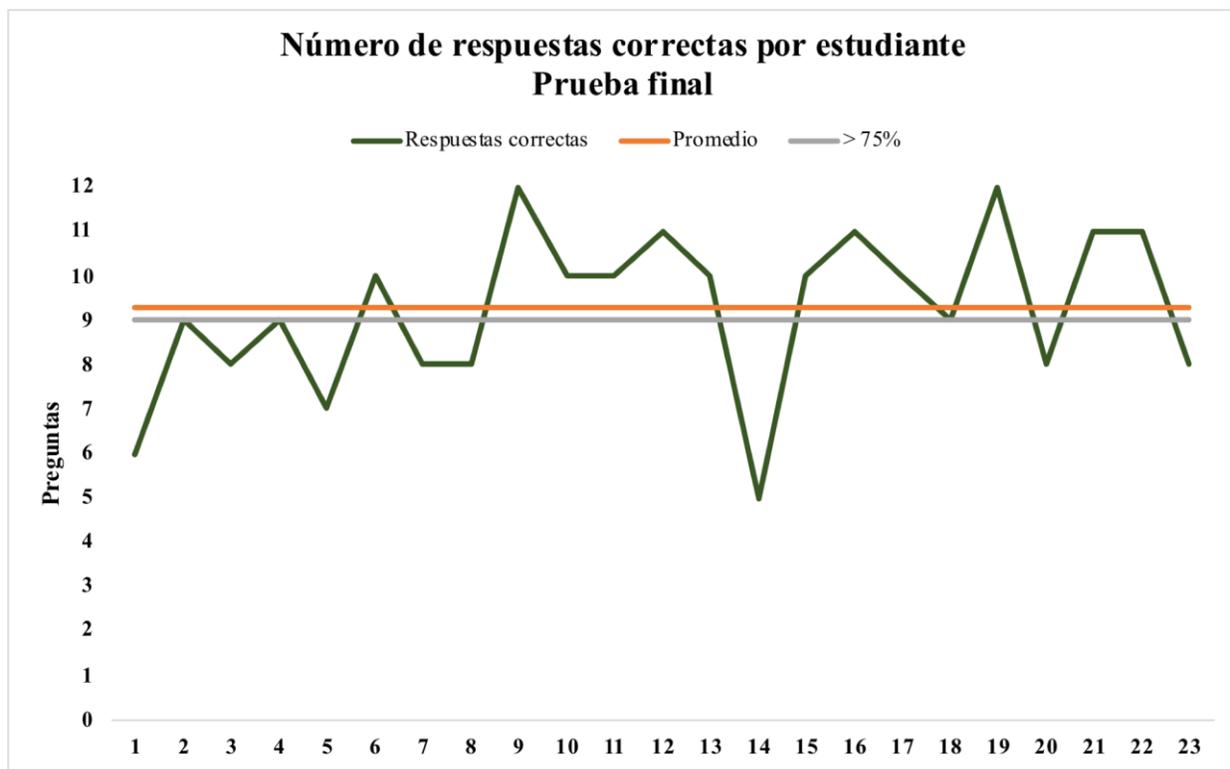
A continuación, se presentan los resultados del cuestionario final que tuvo como propósito evaluar el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado quinto. La prueba final constó de doce preguntas de selección múltiple con única respuesta, la cual fue implementada con 23 estudiantes del curso 502 de la Institución Educativa Divino Salvador, sede María Nazareth.

La prueba final se centró en tres componentes y tres competencias, los componentes corresponden a geométrico (G), numérico variacional (N) y ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Las competencias son, resolución de problemas (R), el uso comprensivo del conocimiento científico (U), y la explicación de fenómenos (E). La implementación de la prueba permitió obtener resultados mediante el uso simultáneo y complementario de los componentes y las competencias a lo largo de las doce preguntas, de la siguiente manera: las preguntas 1,2,5,6 evaluaron el componente geométrico con la competencia resolución de problemas (GR), la

pregunta 4, evaluó el componente numérico variacional con la competencia de resolución de problemas (NR), las preguntas 3,7,8 y 12 evaluaron el componente ciencia, tecnología y sociedad con la competencia uso comprensivo del conocimiento científico (CTSU). Por último, las preguntas 9, 10 y 11, evaluaron el componente ciencia, tecnología y sociedad con la competencia explicación de fenómenos (CTSE).

En primer lugar, se presentan los resultados generales de los estudiantes para esta prueba final. En la Figura 23, se muestra la cantidad de respuestas correctas (frecuencias absolutas) obtenidas en la prueba por cada uno de los estudiantes y el promedio obtenido en el curso.

Figura 23. Número de respuestas correctas por estudiante prueba final.



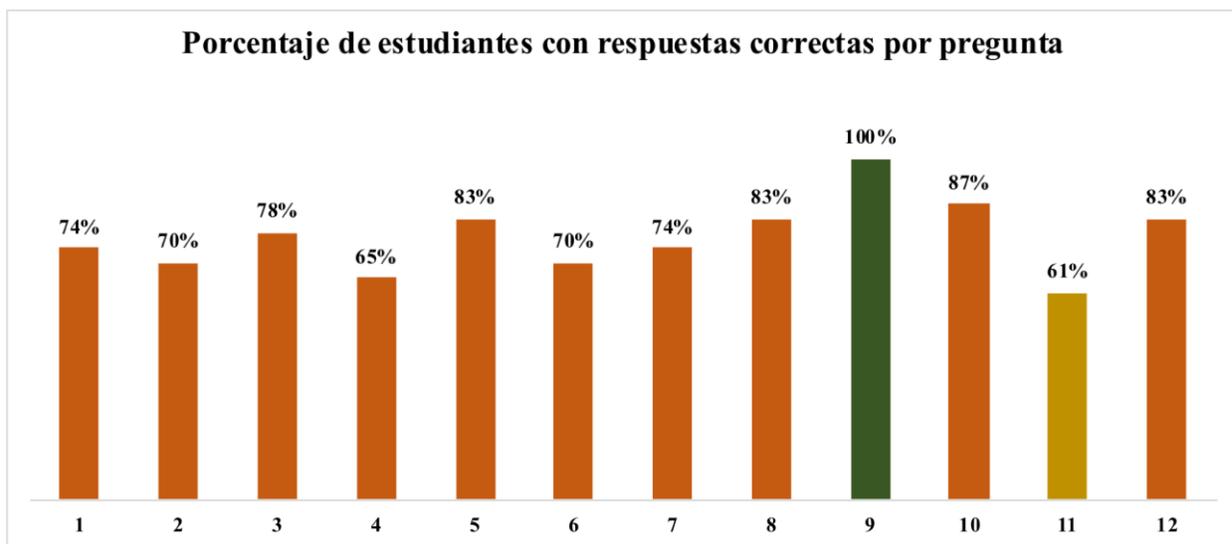
Fuente: elaboración propia.

Con base en la gráfica anterior, se puede inferir que, 2 (8.7%) estudiantes obtuvieron el 100% de las respuestas correctas. Los resultados de la prueba final son altamente sobresalientes,

ya que 15 (65%) estudiantes presentaron un índice de asertividad igual o superior al 75%, es decir, contestaron correctamente 9 o más preguntas de las 12 propuestas para la prueba. El promedio de respuestas correctas de los estudiantes en este examen fue de 9.26, lo que indica que en promedio se contestaron correctamente el 77% de las preguntas. Por otra parte, se identificó que solo dos estudiantes (8.7%) obtuvieron un rendimiento poco sobresaliente, contestando correctamente menos de la mitad (5 preguntas) y la mitad (6 preguntas) del total de las preguntas, respectivamente.

De otra parte, en la Figura 24, se presenta el análisis por preguntas basado en el porcentaje de estudiantes que obtuvieron las respuestas correctas para cada una de las 12 preguntas.

Figura 24. Porcentaje de estudiantes con respuestas correctas por pregunta.



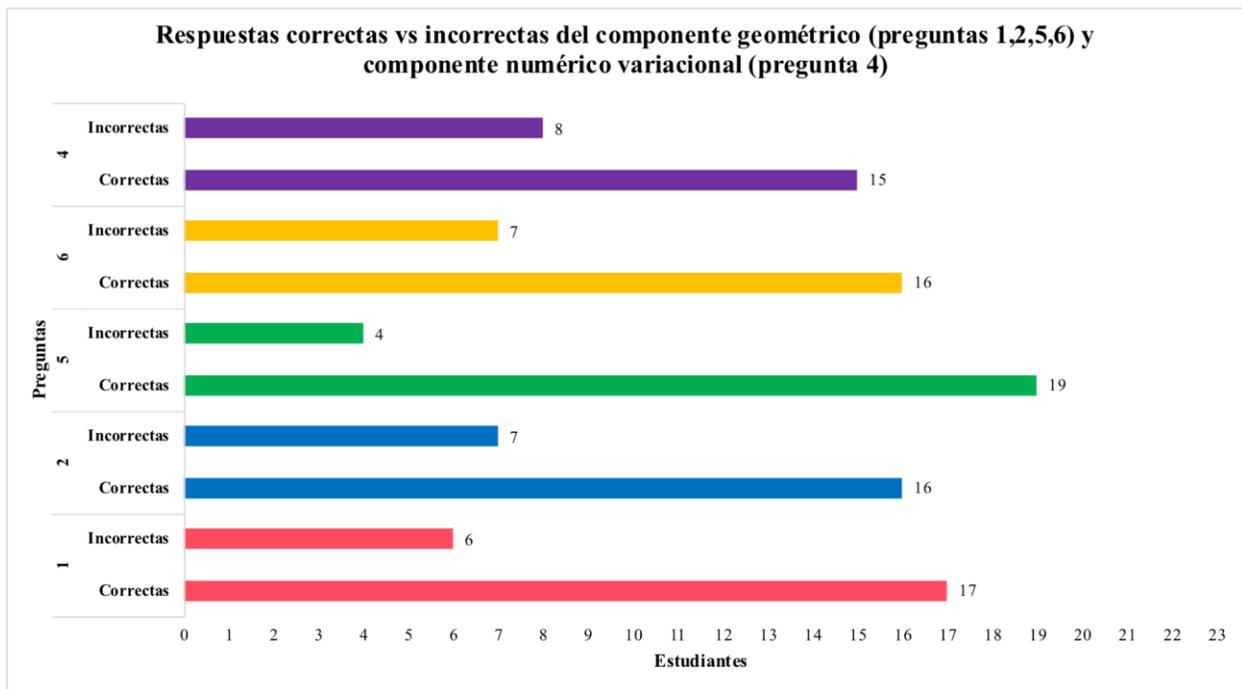
Fuente: elaboración propia.

En la gráfica anterior, se puede observar que todas las preguntas fueron contestadas correctamente por más del 60% de los estudiantes. Se resalta la pregunta 9 (barra color verde), la cual corresponde al componente ciencia, tecnología y sociedad con la competencia explicación de fenómenos (CTSE), la cual tuvo una frecuencia porcentual del 100%. La pregunta con menor

frecuencia porcentual es la pregunta 11 (barra color amarillo), con el 61% de estudiantes que contestaron correctamente, la cual pertenece al mismo componente y competencia de la pregunta 9 mencionada anteriormente. Lo que respecta a las preguntas restantes (barras en color naranja), se encuentra entre 65% y 87%. Estos resultados evidencian que, en general, los estudiantes tienen las capacidades y habilidades para contestar los problemas con los componentes y competencias propuestas.

A continuación, se presenta el análisis de las respuestas al examen por estudiante con base en los componentes y competencias evaluadas. En la figura 25, se muestran los resultados de las preguntas 1,2,5 y 6 que se relacionan con el componente geométrico y la pregunta 4 que incluye el componente numérico variacional, los cuales contemplan la competencia resolución de problemas.

Figura 25. Análisis componente geométrico y numérico variacional.

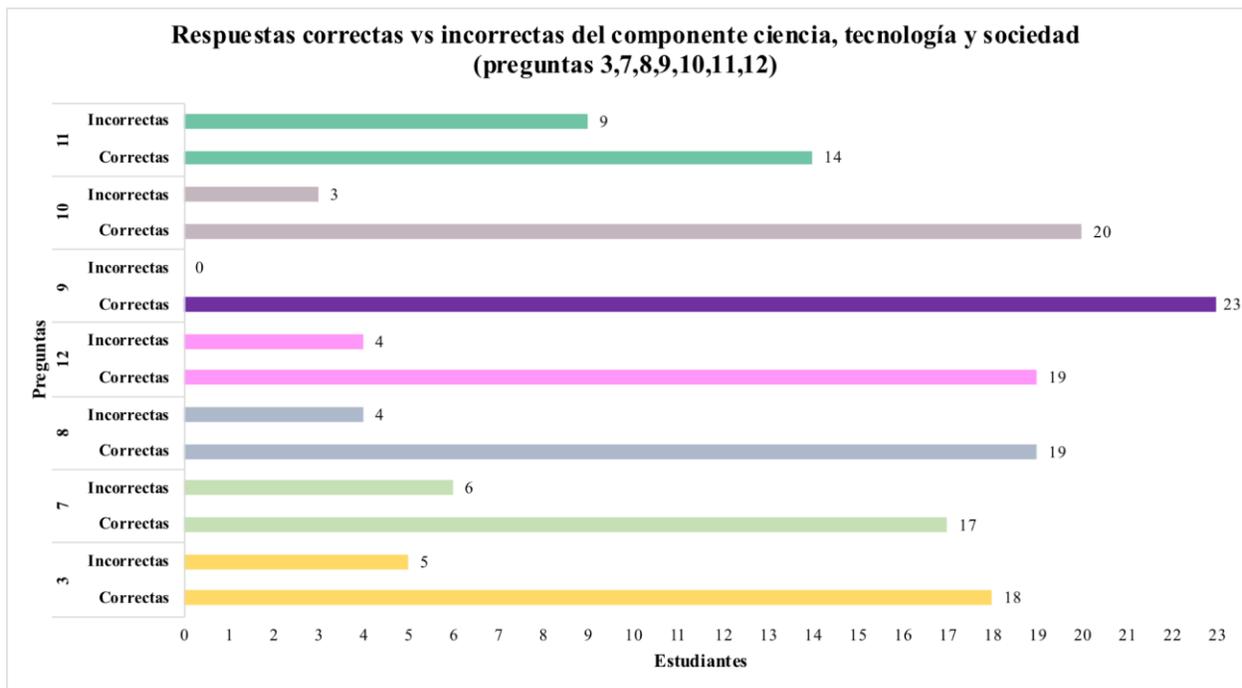


Fuente: elaboración propia.

Respecto al componente geométrico se muestran resultados satisfactorios, teniendo en cuenta que en promedio 17 de 23 estudiantes (74%) contestaron correctamente la prueba, demostrando que cuentan con los conocimientos necesarios para este componente en lo que respecta a la resolución de problemas. En lo que respecta al componente numérico variacional se observa que el número de estudiantes que acertaron es de 15 (65%). Por lo que se concluye que, los resultados son satisfactorios ya que más de la mitad de los estudiantes cuentan con las habilidades para resolver problemas bajo estos dos componentes.

En la Figura 26, se muestran los resultados de las preguntas 3,7,8,9,10,11 y 12 que se relacionan con el componente ciencia, tecnología y sociedad, el cual contemplan las competencias de uso comprensivo del conocimiento científico (preguntas 3,7,8 y 12) y explicación de fenómenos (preguntas 9,10 y 11).

Figura 26. Análisis componente ciencia, tecnología y sociedad.

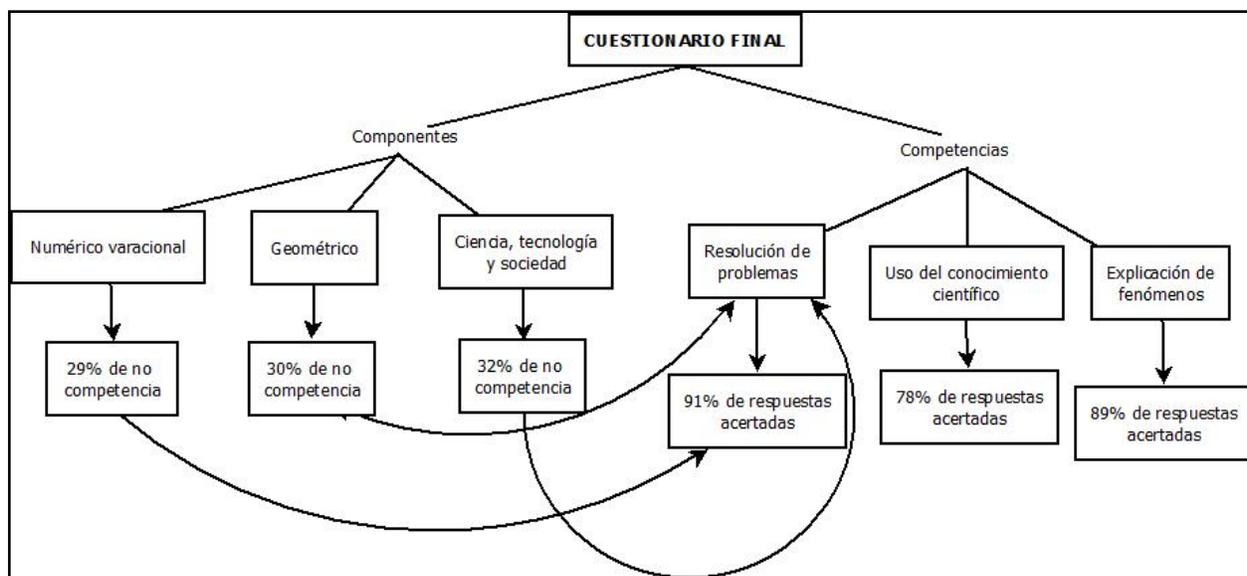


Fuente: elaboración propia.

Para el componente ciencia, tecnología y sociedad en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, se puede mencionar que el 78% de los estudiantes evidenciaron tener las habilidades para el componente y la competencia estudiada, por lo que se obtuvo un resultado satisfactorio. Por último, en lo que respecta a la competencia explicación de fenómenos, se encuentra un resultado ambivalente, ya que, por una parte, en la pregunta 9 se observa que la totalidad de los estudiantes contestaron correctamente, siendo la única pregunta con índice de asertividad del 100%.

Sin embargo, en la pregunta 11, se observa que solo el 61% de los estudiantes acertaron en la respuesta, siendo la pregunta con la frecuencia porcentual más baja de las 12 preguntas propuestas. No obstante, se destaca que el resultado obtenido anteriormente sigue siendo satisfactorio, debido a que más del 50% de los estudiantes identifica cuál es la respuesta correcta. Para finalizar, se concluye que los estudiantes muestran las habilidades y capacidades para la competencia de explicación de fenómenos.

Figura 27. Esquema general resultados cuestionario final.



Fuente: elaboración propia.

#### **7.4 Análisis comparativo cuestionario inicial vs final.**

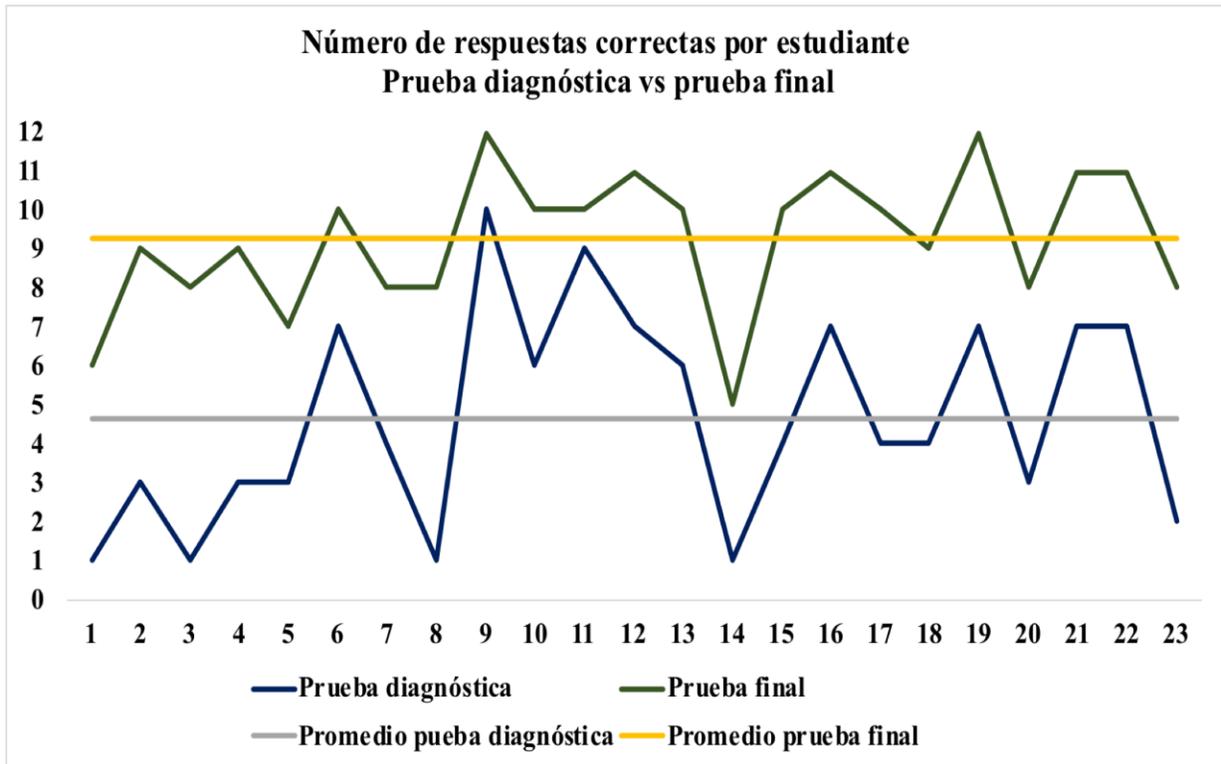
A continuación, se presenta el análisis comparativo de los resultados de la prueba diagnóstica y la prueba final que tuvo como propósito evaluar el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado quinto. Las pruebas constaron de doce preguntas de selección múltiple con única respuesta, las cuales fueron implementadas con 23 estudiantes del curso 502 de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth.

Las pruebas se centraron en tres componentes y tres competencias. Los componentes corresponden a geométrico (G), numérico variacional (N) y ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Las competencias son, resolución de problemas (R), el uso comprensivo del conocimiento científico (U), y la explicación de fenómenos (E).

En primer lugar, se presentan los resultados generales de los estudiantes para las dos pruebas, en la Figura 28, se muestra la cantidad de respuestas correctas (frecuencias absolutas) obtenidas en cada una de las pruebas por cada uno de los estudiantes y el promedio obtenido en el curso.

Teniendo en cuenta la Figura 28, se puede observar que los estudiantes aumentaron la cantidad de respuestas correctas de la prueba diagnóstica (línea azul) a la prueba final (línea verde), por lo que, el promedio general aumentó en 99.07% (de 4.65 a 9.26). Concluyendo que los resultados de la evaluación del desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado quinto en su prueba final son satisfactorios y se evidencia el incremento de las habilidades y conocimientos de los 23 estudiantes

Figura 28. Número de respuestas correctas por estudiante prueba diagnóstica y prueba final.

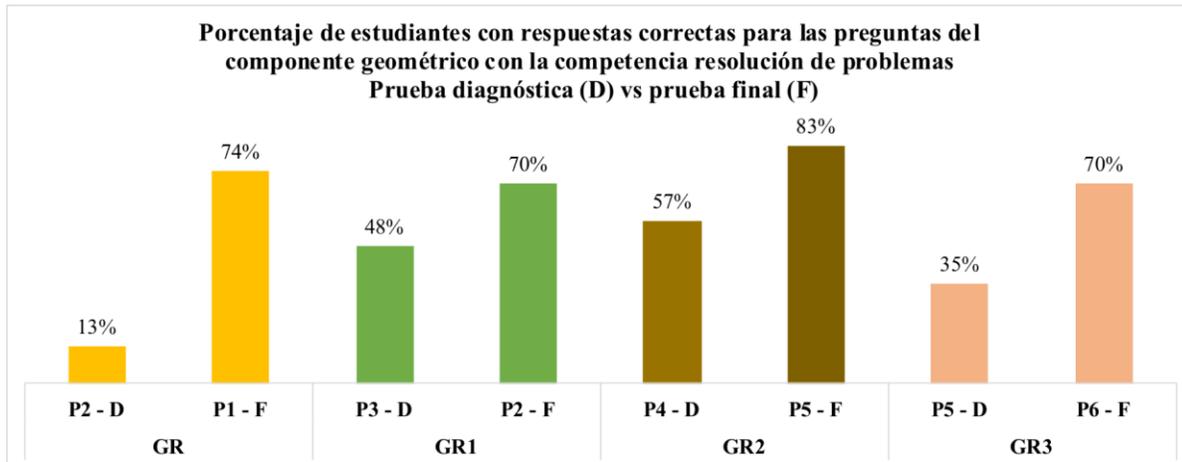


Fuente: elaboración propia.

Se resalta el caso de algunos estudiantes, en los cuales, aunque sus resultados mejoraron siguen estando por debajo del promedio, es el caso del estudiante ID 1,3 y 14, los cuales en la prueba diagnóstica solo obtuvieron el 8% (1) de las respuestas correctas, pero en la prueba final obtuvieron el 50% (6) para el primero y 67% (8) para los otros dos de las respuestas correctas. Es el mismo caso del estudiante con ID 23, el cual obtuvo el 17% (2) de las preguntas correctas en la primera prueba y 67% (8) en la prueba final.

A continuación, se presenta el análisis comparativo de las respuestas de la prueba diagnóstica y prueba final por estudiante con base en los componentes y competencias evaluadas. En la Figura 29, se muestran los resultados de las preguntas bajo el componente geométrico con la competencia resolución de problemas.

Figura 29. Análisis componente geométrico (GR).

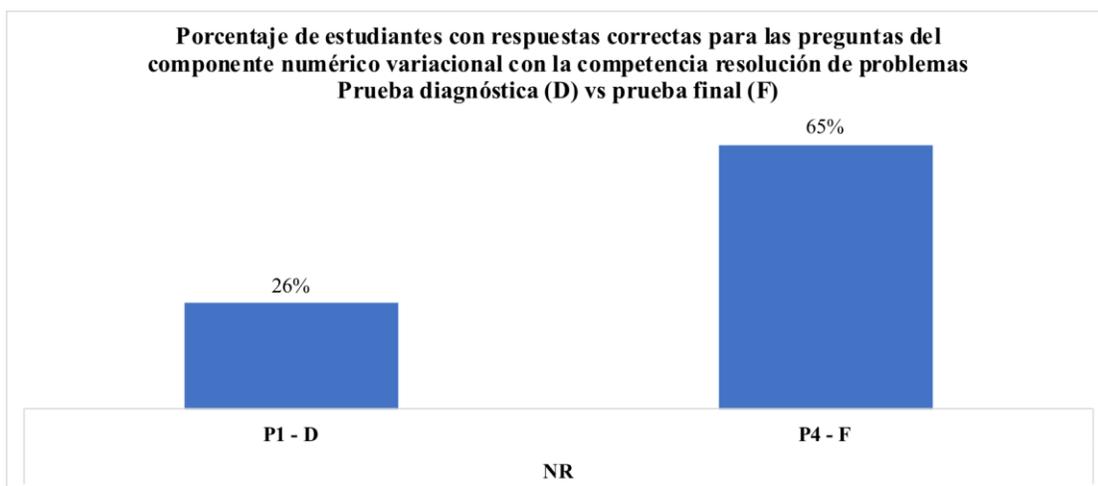


Fuente: elaboración propia.

Con base en la gráfica anterior, se puede indicar que el porcentaje de estudiantes que acertaron la respuesta aumentó significativamente. El promedio de asertividad por estudiante pasó de 38% en la prueba diagnóstica a 74% en la prueba final. Se resalta el caso de la pregunta con las siglas GR, en donde, en la primera prueba solo 3 (13%) estudiantes tuvieron el conocimiento para contestarla correctamente, en tanto, para la prueba final 17 (74%) estudiantes acertaron. Basándose en la comparativa de respuestas correctas, se concluye que los estudiantes cuentan con las habilidades y conocimientos para resolver problemas geométricos.

De otra parte, en la Figura 30, se muestran los resultados de las preguntas bajo el componente numérico variacional con la competencia resolución de problemas, se puede observar que los estudiantes incrementaron sus competencias para resolver problemas en un componente numérico variacional, ya que en la prueba diagnóstica solo 6 (26%) estudiantes contestaron correctamente, mientras que, en la prueba final la cantidad de estudiantes subió a 15 (65%).

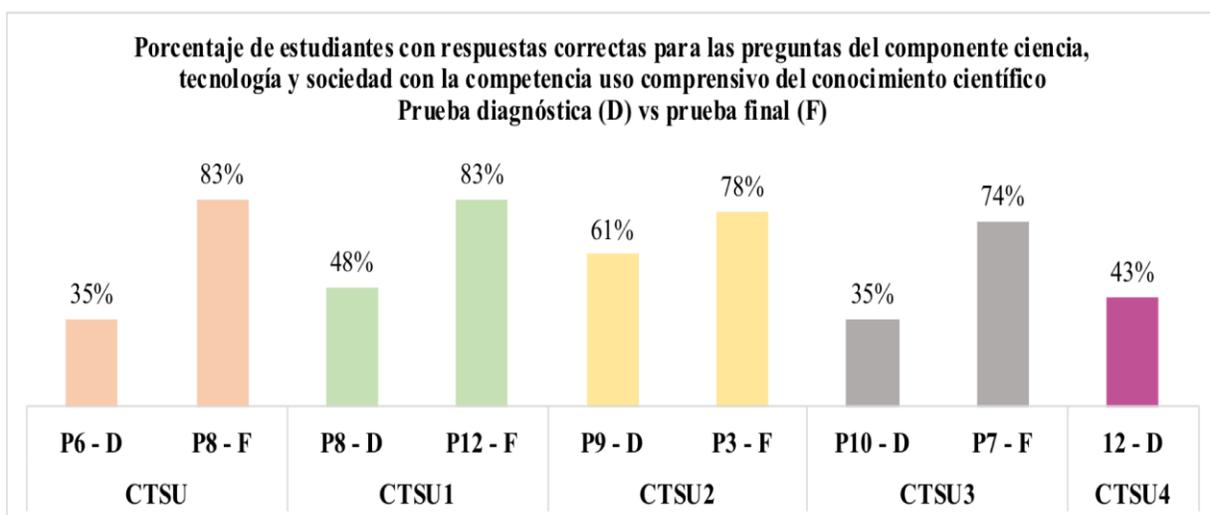
Figura 30. Análisis componente numérico variacional (NR).



Fuente: elaboración propia.

Sumado a lo anterior, en la Figura 31, se muestran los resultados de las preguntas bajo el componente ciencia, tecnología y sociedad con la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Figura 31. Análisis componente ciencia, tecnología y sociedad (CTSUs).

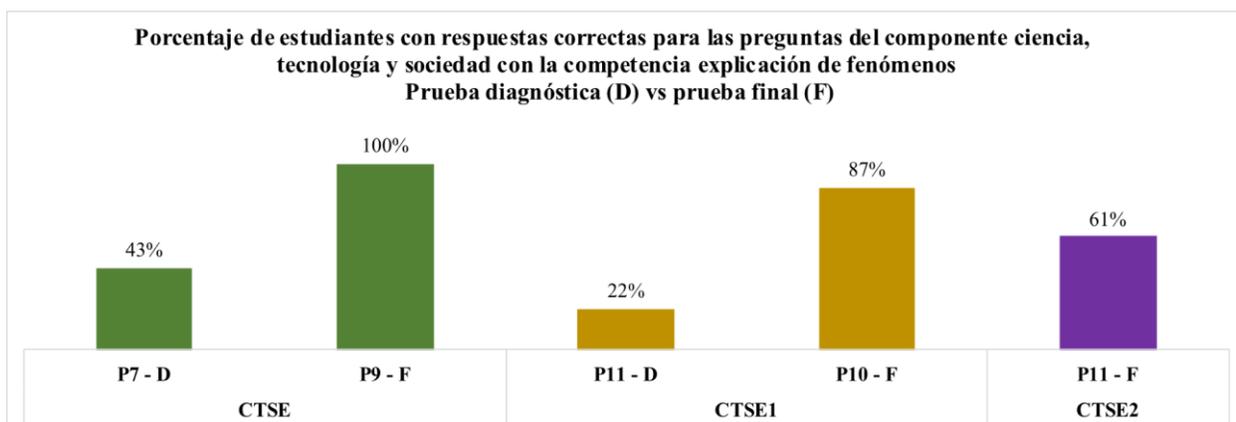


Fuente: Elaboración propia.

Para el componente ciencia, tecnología y sociedad en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, se puede mencionar que las habilidades de los estudiantes se incrementaron comparando los resultados de la prueba diagnóstica y la prueba final, en donde el promedio de asertividad por estudiante pasó de 45% a 79%, respectivamente. Por lo que se concluye que los estudiantes cuentan con los conocimientos para resolver pruebas bajo la competencia y el componente estudiado. Es importante mencionar que, la pregunta 12 de la prueba diagnóstica (CTS4) no cuenta con una pregunta similar en la prueba final, por lo que no se tuvo en cuenta para el análisis comparativo.

De manera análoga, en la Figura 32 se muestran los resultados de las preguntas bajo el componente ciencia, tecnología y sociedad con la competencia explicación de fenómenos.

Figura 32. Análisis componente ciencia, tecnología y sociedad (CTSE).



Fuente: elaboración propia.

Para el componente ciencia, tecnología y sociedad en la competencia explicación de fenómenos, se observa un aumento en el porcentaje de estudiantes que contestaron correctamente pasando del 33% en la prueba diagnóstica al 93% en la prueba final. Se destaca el resultado de la pregunta 9 en la prueba final, en donde, el índice de asertividad es del 100%. Por lo que se concluye que en conjunto los estudiantes aumentaron sus habilidades para resolver las preguntas basadas en el componente y competencia antes mencionadas. Se menciona que la pregunta 11 de la prueba final (CTSE2) no contaba con una pregunta similar en la prueba diagnóstica, por lo que se dejó por fuera del análisis comparativo.

Por último, se concluye que en general los estudiantes mejoraron sus conocimientos y habilidades comparados con los resultados de la prueba diagnóstica versus la prueba final. Se destaca que, para la prueba final, dos estudiantes contestaron correctamente las 12 preguntas del examen. Con respecto a las preguntas, hubo un índice de asertividad del

## 8 Conclusiones

A continuación, se presentan las principales conclusiones a las que se llegó de acuerdo con el proceso investigativo desarrollado respecto al pensamiento computacional en niños de grado 5° desde las ciencias de la complejidad para la resolución de problemas

Respecto al primer objetivo, se concluye que al establecer el nivel inicial del pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° a través de la aplicación de un cuestionario inicial se identificaron dificultades en la competencia de resolución de problemas respecto a los componentes numérico variacional con un porcentaje de no competencia equivalente al 74%; geométrico, con 80% de no competencia y, en ciencia, tecnología y sociedad con un 56% de no competencia, cobrando sentido significativo el proceso de investigación al pretender diseñar una estrategia de programación para el fortalecimiento del pensamiento computacional.

Frente al segundo objetivo, se llegó al diseño de una estrategia de programación desde la complejidad para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de grado 5°, con el objetivo fundamental de desarrollar el pensamiento computacional de los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad para el fortalecimiento de la resolución de problemas, conformada por un total de 10 retos abordados en 10 sesiones aplicadas en 10 sesiones de clase.

Sobre el tercer objetivo, se comprobó que el pensamiento computacional desarrollado mediante actividades de programación planteadas desde la complejidad fortalecen la resolución de problemas en los estudiantes de grado 5° de la Institución Educativa Divino Salvador sede María Nazareth del municipio de Altamira, teniendo en cuenta que a medida que se avanzaba en la implementación de las actividades los niños reflejaron mejores resultados respecto a la

competencia de resolución de problemas al plantear algoritmos, programar y diseñar estrategias de solución.

En relación al cuarto objetivo, se determinó que las actividades de programación fortalecen el pensamiento computacional de los estudiantes ya que permitieron el planteamiento y desarrollo de diagramas de flujo, organización de información, utilización de conocimientos previos para la estructuración de nuevos y, la formulación de diferentes algoritmos para llegar a la solución de problemas.

De igual manera, se concluye que las acciones desarrolladas desde la programación desarrollaron el pensamiento computacional de los estudiantes puesto que el análisis comparativo entre los resultados del cuestionario inicial vs el cuestionario final demostraron un incremento significativo en la cantidad de respuestas acertadas respecto a los tres componentes geométrico (G), numérico variacional (N) y ciencia, tecnología y sociedad (CTS) y las competencias son, resolución de problemas (R), el uso comprensivo del conocimiento científico (U), y la explicación de fenómenos (E).

## Referencias

- Abela, J. (2002). *Las técnicas de análisis de contenido. Una revisión actualizada*. Andalucía: Fundación Centro de Estudios Andaluces.
- Acevedo, N. (2018). *Desarrollo del pensamiento computacional mediante Scratch en estudiantes de educación media del municipio de Pamplona*. Tesis de maestría, Universidad de Pamplona, Pamplona. Obtenido de [https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home\\_77/recursos/documentos/01082019/trabajoscratch1.pdf](https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home_77/recursos/documentos/01082019/trabajoscratch1.pdf)
- Adell, J. (2017). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Revista de tecnología educativa*, 7, 1-15.
- Adell, J. (2018). *Más allá del instrumentalismo en tecnología educativa. Cambiar los contenidos, cambiar la educación*. Madrid: Morata.
- Adell, J., Llopis, M., Esteve, F., & Valdeolivas, M. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 171-186. doi:<https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>
- Aguilar, F. D. (2019). *Guía metodológica para desarrollar el pensamiento lógico matemático mediante lenguajes de programación Code.org en séptimo de básica*. [Tesis de Maestría en Educación, Universidad Tecnológica de Israel]. Obtenido de <https://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/1980>
- Aguilar, F. (2017). Estrategias didácticas para desarrollar operaciones mentales en el sujeto que aprende. *Tópops*, (9), pp. 45 - 55. obtenido de <https://docplayer.es/85454137-Estrategias-didacticas-para-desarrollar-operaciones-mentales-en-el-sujeto-que-aprende.html>

Alcaldía Municipal de Altamira. (2020). *Pasión por Altamira, el momento es ahora*. Obtenido de  
Alcaldía Altamira-Huila: <http://www.altamira-huila.gov.co/>

Alfonso, L. J. (2018). *Construcción de un módulo de registro para comunidades de agentes a través del concepto de robustez en redes ad hoc*. Tesis de Maestría en Ingeniería Telecomunicaciones, Universidad Nacional de Colombia. Tomado de  
[https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/68778/Documento-trabajo-final\\_Lina-Alfonso.pdf?sequence=1](https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/68778/Documento-trabajo-final_Lina-Alfonso.pdf?sequence=1)

Alvarado, J. L., y Angarita, W. A. (2019). *El impacto de una entidad financiera en la reducción de la desigualdad a partir de modelos basados en agentes*. Tesis de pregrado, Universidad de los Llanos. Obtenido de

<https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/001/1591/1/EL%20IMPACTO%20DE%20UNA%20ENTIDAD%20FINANCIERA%20EN%20LA%20REDUCCION%20DE%20LA%20DESIGUALDAD%20A%20PARTIR%20DE%20MODELOS%20BASADOS%20EN%20AGENTES.pdf>

Araujo, L. (2021). *Lenguaje de programación Scratch y pensamiento computacional en niños de 6 a 12 años, Institución Influence SAC. Los olivos, 2020*. Tesis de maestría, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. Obtenido de  
<https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1902/TB-Araujo%20L-Ext.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M., & Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 201-206. Obtenido de  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>

- Arias, E., y Pereira, G. (2017). Programación: La nueva alfabetización. Introduciendo a la programación a niñas y niños en el parque La Libertad. *Revista Trama*, 6 (2), pp. 26 - 39. <http://dx.doi.org/10.18845/tracs.v6i2.3431>
- Arredondo, R. (2017). *Relación entre las dimensiones en el proceso de resolución de problemas con los enfoques del aprendizaje de la matemática en los estudiantes del I ciclo de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle – La Cantuta*. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación, Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1467/TM%20CE-Du%203237%20A1%20-%20Arredondo%20Rivas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Becerra, G. (2020). La teoría de los sistemas complejos y la teoría de los sistemas sociales en las controversias de la complejidad. *Convergencia. Revista SciELO*, 27, pp. 1 - 23. <http://www.scielo.org.mx/pdf/conver/v27/2448-5799-conver-27-e12148.pdf>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., & Ferrari, A. (2016). Developing Computational Thinking in Compulsory Education - Implications for policy and practice. *Joint Research Centre*, 1-68. Obtenido de <https://doi.org/10.2791/792158>
- Caballero, Y. (2020). *Desarrollo del pensamiento computacional en Educación Infantil mediante escenarios de aprendizaje con retos de programación y robótica educativa*. Tesis de doctorado, Universidad de Salamanca, Salamanca. Obtenido de [https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/142799/PDFSC\\_CaballeroY\\_\\_Pensamiento computacional.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/142799/PDFSC_CaballeroY__Pensamiento%20computacional.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cabra, M., & Ramírez, S. (2022). Desarrollo del pensamiento computacional y las competencias matemáticas en análisis y solución de problemas: una experiencia de aprendizaje con

- Scratch en la plataforma Moodle. *Revista Educación*, 46(1), 1-17. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44068165016>
- Caipa, M. (2017). *Determinación de la coherencia metodológica de las tesis de maestría en la escuela de posgrados de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú*. Informe de maestría, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú. Obtenido de [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1540/proin\\_040\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1540/proin_040_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Castelblanco, J. (2016). *Cómo se ve la educación desde las ciencias de la complejidad en América Latina (Estado del arte)*. Tesis de maestría, Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano, Bogotá. Obtenido de <https://repository.cinde.org.co/bitstream/handle/20.500.11907/1544/CastelblancoArenas2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro, W. K. (2020). *Propuesta para la evaluación de estudiantes formados bajo la metodología STEAM*. [Tesis de Magister en Informática Aplicada a la Educación, Universidad Cooperativa de Colombia]. Archivo digital.
- Cerquera, O., Guaraca, N., Marín, S., Polanía, W., Quila, G., & Trujillo, M. (2020). Conflicto armado y la producción agraria: caso departamento del Huila. *Dictamen Libre*, 97-122.
- Constitución política de Colombia. (1991). Bogotá: TEMIS. Obtenido de <https://pdba.georgetown.edu/Constitutions/Colombia/colombia91.pdf>

Cortéz, A. (2004). Teoría de la complejidad computacional y teoría de la computabilidad.

*Revista Investigación y Sistemas de Información*, 102-105. Obtenido de

[https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/risi/N1\\_2004/a14.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/risi/N1_2004/a14.pdf)

Cuellar, F. (2020). *Evaluación de la composición nutricional de harina de especies forrajeras*

*nativas como alternativa para la alimentación animal en la finca El Guamo, vereda*

*Pajijí del municipio de Altamira Huila*. Tesis, Universidad Nacional Abierta y a

Distancia - UNAD, Pitalito. Obtenido de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36840/fcuellarm.pdf?sequence=1>

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/36840/fcuellarm.pdf?sequence=1>

Cuello, N., & Solano, I. (2021). *Uso de las tic como herramienta de aprendizaje en tiempos de*

*aislamiento social*. Tesis de maestría, Universidad de la Costa, Barranquilla, Atlántico.

Obtenido de

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/8246/Usode%20las%20tic%20como%20herramienta%20de%20aprendizaje%20en%20tiempos%20de%20aislamiento%20social.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/8246/Usode%20las%20tic%20como%20herramienta%20de%20aprendizaje%20en%20tiempos%20de%20aislamiento%20social.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/8246/Usode%20las%20tic%20como%20herramienta%20de%20aprendizaje%20en%20tiempos%20de%20aislamiento%20social.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

De la Cruz, C. E. (2019). *Análisis y evaluación de la plataforma code.org como software*

*educativo para el aprendizaje de las estructuras de control algorítmicas en los*

*estudiantes del tercer grado de educación primaria de la "I.E. Jesús Nazareno"-Huaraz;*

2017. [Tesis de pregrado, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. Obtenido de

[http://repositorio.uladech.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/13444/APRENDIZAJE\\_EDUCATIVO\\_DE\\_LA\\_CRUZ\\_CRISTHIAN\\_ENRIQUE.pdf?sequence=4](http://repositorio.uladech.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/13444/APRENDIZAJE_EDUCATIVO_DE_LA_CRUZ_CRISTHIAN_ENRIQUE.pdf?sequence=4)

[http://repositorio.uladech.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/13444/APRENDIZAJE\\_EDUCATIVO\\_DE\\_LA\\_CRUZ\\_CRISTHIAN\\_ENRIQUE.pdf?sequence=4](http://repositorio.uladech.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/123456789/13444/APRENDIZAJE_EDUCATIVO_DE_LA_CRUZ_CRISTHIAN_ENRIQUE.pdf?sequence=4)

- Delgado, O., & Torres, C. (2018). *ROBÓTICA MAKER: Una estrategia sintética de aprendizaje desde las Ciencias de la Complejidad*. Tesis de maestría, Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/RobMaker2%20%20corregido%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/RobMaker2%20%20corregido%20(1).pdf)
- Díaz, E. (2016). *Saberes y prácticas de los estudios escolares afrocolombianos: un estudio comparativo entre entornos educativos*. Tesis de doctorado, Universidad Santo Tomás, Bogotá. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/UNIVERSIDAD%20DEL%20CESAR/TUTOR%20EDISSON%20D%C3%80DAZ/TESIS%20DE%20DOCTORADO-EDISSON%20DIAZ.pdf>
- Echaurren, Á. (2017). Nuevas alfabetizaciones y desafíos en la educación: discusión bibliográfica. *Revista Akadèmeia*, 15(2), 51-64.
- Espinoza, E. (2020). La investigación cualitativa, una herramienta ética en el ámbito pedagógico. *Revista Conrado*, 16(75), 103-110. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v16n75/1990-8644-rc-16-75-103.pdf>
- Fuentes, C., Páez, P., & Prieto, D. (2019). *Dificultades de la resolución de problemas matemáticos de estudiantes de grado 501 Colegio Floresta Sur, sede b, jornada tarde, Localidad de Kennedy*. Tesis de maestría, Universidad Cooperativa de Colombia, Bogotá, Colombia. Obtenido de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019\\_dificultades\\_resolucion\\_problemas\\_.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/12570/6/2019_dificultades_resolucion_problemas_.pdf)

- Graells, P. (2013). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. *3CTIC*, 2(1), 1-15. Obtenido de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>
- Hernandez, R., Fernandez , C., & Baptista , P. (2014). *Metodologia de la investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- ICFES. (2020). *Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018*. Bogotá: ICFES. Obtenido de <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf>
- INTEF. (2018). *Programación, robótica y pensamiento computacional en el aula: Situación en España*. Madrid: Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Obtenido de <https://cutt.ly/SrbGRaK>
- Ley General de Educación de 8 de febrero de 1994. . (s.f.). Por la cual se expide la ley general de educación.
- Maldonado, C., & Gómez, N. (2010). *El mundo de las ciencias de la complejidad: Un estado del arte*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Maldonado, C., & Gómez, N. (2010). *Modelamiento y simulación de sistemas complejos*. Bogotá: Universidad del Rosario.

- Maldonado, C. (2020) Educación y grados de libertad: el problema de la Complejidad. En El Colegio de Morelos (Ed.), *Perspectivas desde la complejidad y ciencias sociales*.(71-103) Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7830435>
- Marenco, O., & de la Hoz, H. (2017). *Aplicación de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico algorítmico en estudiantes de básica secundaria mediado con Scratch*. Tesis de maestría, Universidad de la Costa - CUC, Barranquilla, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/178/1140844998%20-%208540014.pdf?sequence=1>
- Martínez, I., & Ortiz, N. (2018). *Propuesta para favorecer el desempeño escolar en las áreas de ciencias naturales y sociales en estudiantes de décimo grado de una institución educativa oficial del municipio de Bucaramanga*. Tesis de maestría, Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/4462/1/TESIS-Final.%20Interdisciplinariad-Martines%20y%20Ortiz.pdf>
- MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas*. Bogotá. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975\\_matematicas.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf)
- MEN. (2006). *Estándares de Competencia en tecnología e informática*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de <http://www.colegionacionesunidasied.com/pdf/tecno.pdf>
- MEN. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje de matemáticas*. Bogotá: Panamericana Formas E Impresos S.A. Obtenido de

[https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos\\_Basicos\\_de\\_Aprendizaje\\_Matematicas\\_1.pdf](https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Matematicas_1.pdf)

MEN. (2018). *Los lineamientos curriculares*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Obtenido de [https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-339975.html?\\_noredirect=1](https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-339975.html?_noredirect=1)

Ministerio de Educación Nacional. (2006 en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas).

*Estándares Básicos de Competencias*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Obtenido de [https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-340021\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf)

Navia, Y. (2020). *Fortalecimiento de la competencia comunicativa a partir del pensamiento computacional con la descomposición y reconocimiento de patrones*. Tesis de maestría, Universidad de Santander, Bolívar, Cauca.

Ortega, B. (2018). *Pensamiento computacional y resolución de problemas*. Tesis de doctorado,

Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España. Obtenido de

<https://repositorio.uam.es/handle/10486/683810>

Ortigoza, A., Palacios, D., & Franky, á. (2019). *El enfoque STM para el desarrollo del*

*pensamiento sistémico a través de la interdisciplinariedad*. Tesis de maestría,

Universidad Surcolombiana, Neiva, Huila. Obtenido de

[https://drive.google.com/file/d/1XADaEYCQp-MWWyGH5nS9Cz9dToJU\\_szp/view](https://drive.google.com/file/d/1XADaEYCQp-MWWyGH5nS9Cz9dToJU_szp/view)

PEI. (2018). *Proyecto Educativo Institucional*. Institución Educativa Divino Salvador, Altamira.

Pardave, L. G., y Yalico, G. (2021). *Influencia del lenguaje de programación Etoys en el área de educación para el trabajo para un aprendizaje cooperativo, en los alumnos del 4to "A"*

- de la Institución Educativa Daniel Alcides Carrión - Pasco- 2018.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion]. Obtenido de [http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2137/1/T026\\_44705717\\_T.pdf](http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/2137/1/T026_44705717_T.pdf)
- Peñuela, A. (2005). La transdisciplinariedad, más allá de los conceptos y la dialéctica. *Revista Andamios*, 1(2), 43-77. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/anda/v1n2/v1n2a3.pdf>
- Perlo, C. L. (2020). *Hacer ciencia en el siglo XXI: Despertar del sueño de la razón.* Fundación La Hendija.
- Pertejo, J. (2017). *Programación gráfica y robótica para fomentar la competencia matemática.* [Tesis de Maestría en Primaria, Universidad Internacional de la Rioja]. Obtenido de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/5717/PERTEJO%20LOPEZ%2C%20JUDITH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quesada, C., Calderón, A., & Medina, A. (2021). *Potenciamiento del pensamiento computacional mediante la resolución de problemas en estudiantes de grado tercero y octavo.* Tesis de maestría, Universidad Surcolombiana, Huila, Colombia. Obtenido de <https://biblioteca.usco.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=46402>
- Rivera, A. (2020). *Aprendizaje Basado en Retos con mediación de las TIC, una oportunidad para desarrollar el Pensamiento Computacional.* Tesis de maestría, Universidad ICESI, Santiago de Cali. Obtenido de [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/86925/1/T01882.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/86925/1/T01882.pdf)
- Rodríguez, L., Roggero, P., & Rodríguez, P. (2015). Pensamiento complejo y ciencias de la complejidad. Propuesta para su articulación epistemológica y metodológica. *Revista*

- Argumentos*, 28(78), 187-206. Obtenido de  
<https://www.redalyc.org/pdf/595/59541545016.pdf>
- Rodríguez Puerta, Alejandro. (9 de octubre de 2019). Pensamiento complejo: habilidades, concepto de Morin, ejemplos. Lifeder. Recuperado de  
<https://www.lifeder.com/pensamiento-complejo/>
- Román, J. A. (2019) *Code Challenge como estrategia de gamificación en el aprendizaje de la programación* (ID2018/094). [Tesis de pregrado, Universidad de Salamanca]. Obtenido de  
[https://gedos.usal.es/bitstream/handle/10366/140587/MID\\_19\\_094.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://gedos.usal.es/bitstream/handle/10366/140587/MID_19_094.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rondón, G. (2020). *Propuesta para desarrollar habilidades de pensamiento Computacional en estudiantes de décimo grado del Colegio Facundo Navas Mantilla.*, Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga. Obtenido de  
[https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/11689/2020\\_Tesis\\_Gabriel\\_Andres\\_Rondon\\_Barragan.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/11689/2020_Tesis_Gabriel_Andres_Rondon_Barragan.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sangopanta, P. R., Mérelo, B. A., y Quinatoa, E. E. (2019). Analizar un código a través de lenguajes de programación C++ y Code:: Blocks. *Revista Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas*, 3 (1), pp. 37 - 53. Obtenido de <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/ciya/article/view/269>
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación y Docencia Universitaria*, 1-21. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/ridu/v13n1/a08v13n1.pdf>

- Strauss, A., & Corbin, J. (2016). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquia. Obtenido de <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/bases-investigación-cualitativa.pdf>
- UNESCO. (2016). *Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa. Una propuesta de cambio centrada en el aprendizaje para todos*.
- Urbano, D. (2017). *Scratch como herramienta para la enseñanza de la programación en la Educación Primaria*. Tesis doctoral, Universidad Camilo José Cela, Madrid, España. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Tesis%20%20doctoral%20-%20David%20Alonso%20Urbano.pdf>
- Valdés, C. (2019). *Programación didáctica anual de tecnología para 4º curso de educación secundaria obligatoria y desarrollo de las situaciones de aprendizaje celugrama e hidro escape*. [Tesis de Maestría, Universidad de la Laguna]. Obtenido de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/19921/Programacion%20didactica%20anual%20de%20tecnologia%20para%204%C2%BA%20curso%20de%20Educacion%20Secundaria%20Obligatoria%20y%20desarrollo%20de%20las%20situaciones%20de%20aprendizaje%20Celugrama%20e%20Hidro%20Escape..pdf?sequence=1>
- Velandia, C. (2009). *Metodología Interdisciplinaria Centrada en Equipos de Aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Ediciones UCC, Universidad Cooperativa de Colombia.
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. Obtenido de <https://cutt.ly/irVy3vX>

- Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking about computing Philosophical  
Philosophical. *Series A, Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*, 366(1881),  
3717-3725. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Zumbado, M., & Espinoza, J. (2010). Resolución de problemas: una estrategia metodológica  
potenciadora de competencias en educación matemática. *I Encuentro de Didáctica, de la  
estadística, la probabilidad y el análisis de datos CIEMAC*. Costa Rica.



## ANEXOS

### Anexo 1. Diario de campo.

	<b>UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO SALVADOR DIARIO DE CAMPO</b>		
<b>Título de la investigación:</b> El pensamiento computacional en niños de grado 5° desde las Ciencias de la Complejidad para la resolución de problemas.			
<b>Responsables:</b> María Alejandra Useche y Ángela Patricia Montealegre.			
<b>Objetivo:</b> Registrar anotaciones respecto a las actividades que conforman la estrategia pedagógica.			
<b>Registro de:</b> _____ <b>Fecha:</b> _____ <b>Duración:</b> _____			
<b>Actores:</b> _____ <b>Contexto</b> _____			
<b>Observador:</b> _____			
<b>Objetivo de la observación:</b> _____ _____			
Hora	Descripción de la actividad	Interpretación y reflexión	Recursos

Anexo 2. Cuestionario inicial.

CUESTIONARIO INICIAL GRADO QUINTO

1. Felipe vende 6 pastelitos por \$12.000. Si cada pastelito vale lo mismo, ¿cuál sería el precio de 9 pastelitos?  
A. \$18.000  
B. \$24.000  
C. \$27.000  
D. \$72.000

2. Usando fichas como la que se muestra en la figura 1, Andrea arma la figura 2.

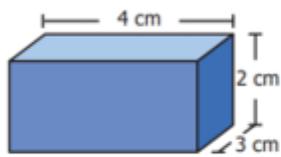


Figura 1

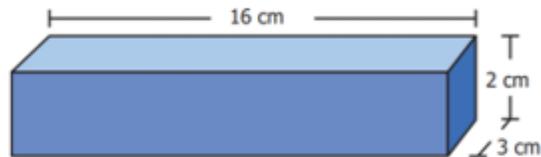
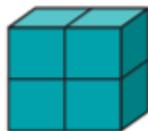
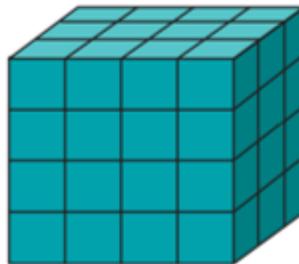


Figura 2

¿Cuántas fichas necesita Andrea para armar la figura 2?

- A. 16
- B. 12
- C. 4
- D. 2

3. Ramón quiere construir un bloque como el que muestra la figura.



¿Cuántas fichas como esta necesita Ramón para construir el cubo?

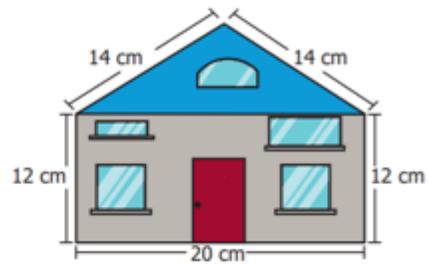
A. 24

B. 18

C. 12

D. 6

4. Jacinta compró una casa de muñecas, de la que solo vio una foto del frente. Observa.



¿Cuál es el perímetro de la vista frontal de la casa de Jacinta?

A. 26 cm.

B. 46 cm.

C. 52 cm.

D. 72 cm.

5. Observa la medida que se tomó de la ventana, usando lápices.



¿Cuál es el perímetro de la ventana?

A. 16 lápices.

B. 12 lápices.

C. 8 lápices.

D. 4 lápices.

6. Juan y su mamá quieren hacer una cometa. Ellos quieren seleccionar el material más adecuado para las barras que forman la estructura de una cometa y cuentan con las barras que se muestran en la siguiente tabla.



	<b>Barras de vidrio</b>	<b>Barras de metal</b>	<b>Barras de caucho</b>	<b>Barras de plástico</b>
<b>Propiedades</b>	Livianas	Pesadas	Livianas	Livianas
	Frágiles	Resistentes	Resistentes	Resistentes
	No flexibles	No flexibles	Muy flexibles	No flexibles

Teniendo en cuenta que la cometa debe ser liviana y resistente, para que se eleve fácilmente, y no debe ser flexible, para que mantenga su forma, ¿cuáles barras deben seleccionar para la estructura de la cometa?

- A. Las barras de vidrio.
  - B. Las barras de metal.
  - C. Las barras de caucho.
  - D. Las barras de plástico.
7. Juan juega con su perro y lo acaricia; luego, reparte unas manzanas a sus amigos y se las comen. ¿Por qué es importante que Juan se lave las manos después de jugar con su perro?
- A. Porque evita que él y sus amigos se infecten con microorganismos.
  - B. Porque los niños tienen microorganismos que pueden afectar al perro.
  - C. Porque evita que el perro y él se infecten con microorganismos.
  - D. Porque las manzanas tienen microorganismos que pueden pasar a los niños.
8. Felipe quiere ir de vacaciones a un lugar donde suele haber muchos días lluviosos y hace mucho frío. ¿Cuál de las siguientes prendas debe elegir Felipe para su viaje?

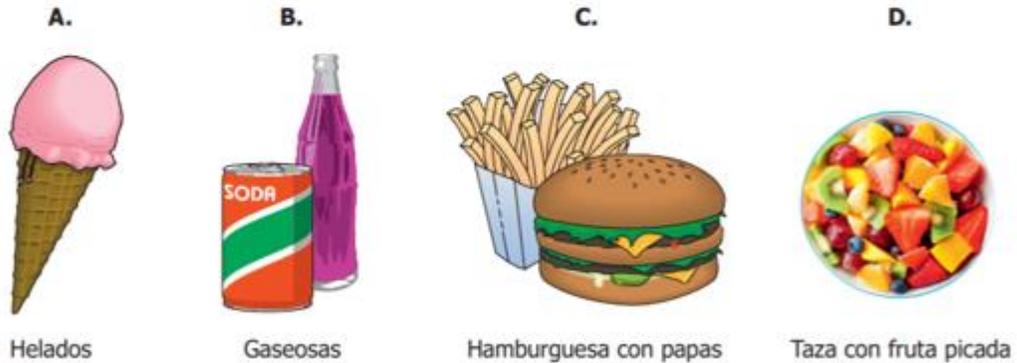


9. David se va a cambiar de casa y ayuda a empacar algunos objetos en dos cajas. Él coloca los platos y pocillos en la primera caja, y los demás objetos en la segunda, como se muestra a continuación.



¿Qué característica tuvo en cuenta David al empacar los objetos de esta manera?

- A. Agrupó los objetos más fáciles de romper en la primera caja y los demás, en la otra.
  - B. Agrupó los objetos más fáciles de calentar en la primera caja y los demás, en la otra.
  - C. Agrupó los objetos que no se pueden doblar en la primera caja y los demás, en la otra.
  - D. Agrupó los objetos más pesados en la primera caja y los demás, en la otra.
10. Paola quiere tomar un refrigerio que sea bueno para su salud, ¿cuál de las siguientes opciones debe elegir?



11. Vanesa estudia el blanqueamiento coralino, fenómeno que ocurrió en el Parque Nacional Corales del Rosario y San Bernardo, ubicado en la costa Atlántica colombiana. Ella encontró la siguiente imagen:



De acuerdo con la imagen, y desde nuestras posibilidades, si quisiéramos evitar la pérdida de los corales, ¿cuál de las causas del blanqueamiento coralino podemos combatir más fácilmente?

- A. Cambio en las temperaturas oceánicas, porque podríamos agregar hielo para bajar la temperatura.
- B. Mareas bajas en extremo, porque podríamos sembrar corales en los sitios donde disminuye la marea.
- C. Exceso de exposición a luz solar, porque podríamos cubrir los corales con bolsas negras.
- D. Escorrentías y contaminación, porque podríamos evitar contaminar y tratar las aguas ya contaminadas.

12. Sandra está estudiando el ciclo del reciclaje del vidrio y encuentra la siguiente imagen:



Sandra se da cuenta de que a la imagen le hace falta el nombre del paso 1. ¿Qué nombre debería recibir este paso?

- A. Empaque.
- B. Fabricación.
- C. Distribución.
- D. Venta.

Anexo 3. Cuestionario final.

CUESTIONARIO FINAL GRADO QUINTO

1. Para elaborar una tarjeta de felicitación, Marta dobló una hoja de papel por la mitad, como se indica a continuación:

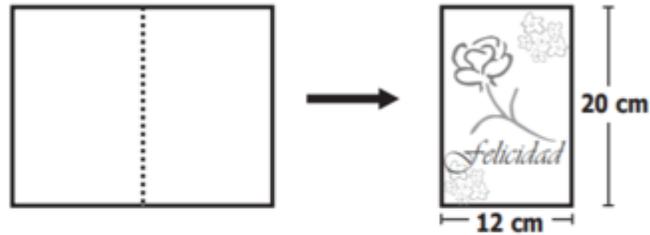


Figura 1.

Figura 2.

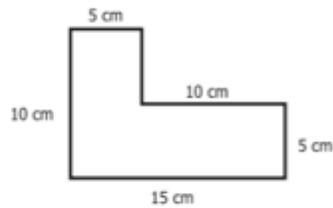
La tarjeta tiene las medidas indicadas en la figura 2.

¿Cuáles son las medidas de los lados de la hoja que Marta dobló?

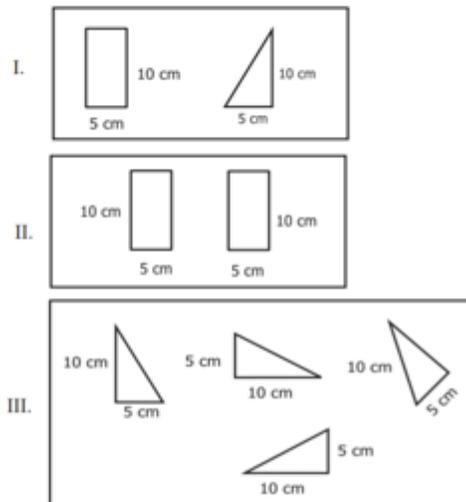
- A. 10 cm y 6 cm
- B. 20 cm y 24 cm
- C. 20 cm y 6 cm
- D. 10 cm y 12 cm

<b>COMPONENTE</b>	GEOMÉTRICO
<b>COMPETENCIA</b>	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<b>AFIRMACIÓN</b>	Utilizar relaciones y propiedades geométricas para resolver problemas de medición
<b>CLAVE</b>	B

2. La figura que se muestra a continuación se debe construir usando piezas.



Se dispone de los siguientes grupos de piezas:



La figura se puede construir utilizando las piezas del (os) grupo(s)

- A. I solamente.
- B. I y II solamente.
- C. II y III solamente.
- D. III solamente.

<b>COMPONENTE</b>	GEOMÉTRICO
<b>COMPETENCIA</b>	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<b>AFIRMACIÓN</b>	Utilizar diferentes procedimientos de cálculo para hallar medida de superficies y volúmenes
<b>CLAVE</b>	C

3. Observa el número de canicas que tienen Daniela, Juan y Rosita.



Daniela, Juan y Rosita reúnen todas las canicas y las reparten entre ellos en partes iguales. ¿Cuántas canicas le corresponden a cada uno?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

<b>COMPONENTE</b>	ALEATORIO
<b>COMPETENCIA</b>	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<b>AFIRMACIÓN</b>	Resolver problemas que requieren encontrar y/o dar significado al promedio de un conjunto de datos
<b>CLAVE</b>	B

4. En la siguiente tabla aparece el valor, por persona, de las boletas de entrada en un zoológico.

Días de la semana	Valor de las boletas	
	Niños y niñas	Adultos
De lunes a viernes	\$ 10.000	\$ 20.000
Sábados y domingos	\$ 12.000	\$ 25.000

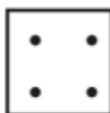
Una familia compuesta por papá, mamá y tres niños entró en el zoológico el domingo.

¿Cuánto costaron las boletas de la familia?

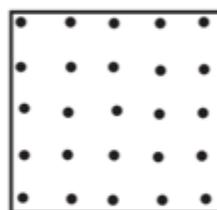
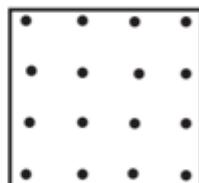
- A. \$60.000
- B. \$86.000
- C. \$99.000
- D. \$125.000

<b>COMPONENTE</b>	NUMÉRICOVARIACIONAL
<b>COMPETENCIA</b>	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<b>AFIRMACIÓN</b>	Resolver y formular problemas multiplicativos: de adición repetida, factor multiplicante, razón y producto cartesiano
<b>CLAVE</b>	B

5. Observa la secuencia de figuras formadas por puntos. En esta secuencia falta la figura que corresponde a la posición 2.



?



Posición 1

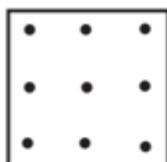
Posición 2

Posición 3

Posición 4

¿Cuál es la figura que corresponde a la posición 2?

A.



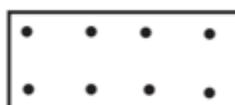
B.



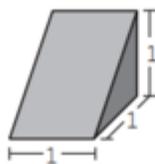
C.



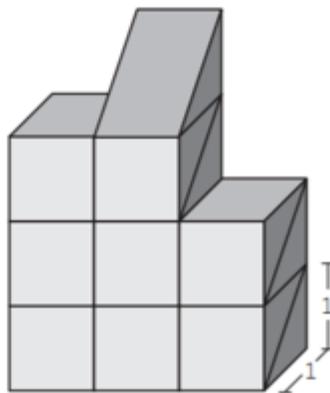
D.



COMPONENTE	GEOMÉTRICO
COMPETENCIA	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
AFIRMACIÓN	Usar y construir modelos geométricos para solucionar Problemas.
CLAVE	A



6. Con bloques como este se construyó la siguiente torre:



¿Cuántos bloques se utilizaron en total para construir la torre?

- A. 8
- B. 9
- C. 16
- D. 17

<b>COMPONENTE</b>	GEOMÉTRICO
<b>COMPETENCIA</b>	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<b>AFIRMACIÓN</b>	Usar y construir modelos geométricos para solucionar problemas
<b>CLAVE</b>	D

7. En la siguiente tabla se presenta el número de estudiantes (niñas y niños) que asisten a las diferentes clases que ofrece una escuela de música.

	GUIARRA	FLAUTA	PIANO	VIOLIN
<b>Número de niñas por clase</b>	20	24	24	20
<b>Número de niños por clase</b>	12	16	8	8

¿A cuál de las clases que ofrece la escuela de música asiste un mayor número de estudiantes?

- A. A clase de guitarra.
- B. A clase de flauta.
- C. A clase de piano.
- D. A clase de violín.

<b>COMPONENTE</b>	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
<b>COMPETENCIA</b>	ALEATORIO
<b>AFIRMACIÓN</b>	Resuelve problemas que requieren representar datos relativos al entorno usando una o diferentes representaciones
<b>CLAVE</b>	B

8. En una tienda se les pidió a los clientes que llevaran sus compras en bolsas de tela reutilizables, en lugar de usar bolsas de plástico o de papel. ¿Qué ventaja traería para el ambiente si todas las tiendas y supermercado hicieran lo mismo?

- A. Se conservarían mejor los alimentos en las bolsas de tela.
- B. La tela se demoraría más tiempo en biodegradarse que el papel o que el plástico.
- C. Se reduciría la tala de árboles para fabricar papel y la contaminación por plástico.
- D. Se crearían muchos empleos en la industria de la tela.

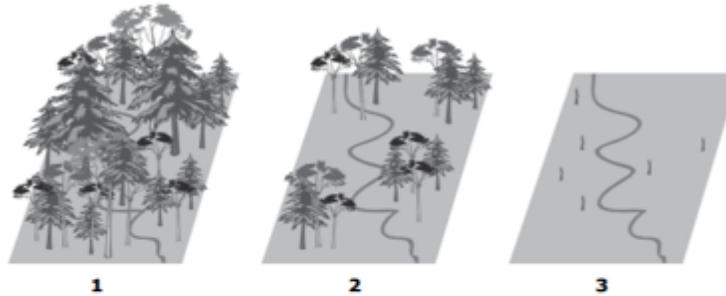
<b>COMPONENTE</b>	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD
<b>COMPETENCIA</b>	USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO
<b>AFIRMACIÓN</b>	Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>CLAVE</b>	C

9. ¿Cuál de las siguientes actividades te ayudaría a prevenir enfermedades intestinales?

- A. Lavarse el cabello todos los días.
- B. Bañarse con agua caliente todos los días.
- C. Lavarse las manos antes de comer.
- D. Bañarse una sola vez por semana.

<b>COMPONENTE</b>	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD
<b>COMPETENCIA</b>	USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO.
<b>AFIRMACIÓN</b>	Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
<b>CLAVE</b>	C

10. El siguiente dibujo presenta un ecosistema de bosque en tres etapas diferentes.



De acuerdo con lo anterior, ¿qué actividad humana afectó al ecosistema?

- A. La tala de árboles.
- B. La agricultura.
- C. Las inundaciones.
- D. El uso de fertilizantes.

<b>COMPONENTE</b>	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD
<b>COMPETENCIA</b>	EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS
<b>AFIRMACIÓN</b>	Comprender la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno.
<b>CLAVE</b>	A

11. Un estudiante encontró esta tabla, en la cual se mencionan diferentes tipos de energía.

Tipo de energía	
Térmica	Relacionado con la capacidad de producir calor.
Lumínica	Relacionado con la capacidad de generar luz
Dinámica	Relacionado con el movimiento de los cuerpos.

El estudiante tiene una bicicleta, una plancha y un bombillo. ¿Cuál es el orden de los aparatos correspondiente a energía térmica, energía lumínica y energía mecánica, respectivamente?

- A. Energía térmica= bombillo, Energía lumínica= plancha, Energía mecánica= bicicleta.
- B. Energía térmica= bicicleta, Energía lumínica= bombillo, Energía mecánica= plancha.
- C. Energía térmica= bombillo, Energía lumínica= bicicleta, Energía mecánica= plancha.
- D. Energía térmica= plancha, Energía lumínica= bombillo, Energía mecánica= bicicleta.

COMPONENTE	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD
COMPETENCIA	EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS.
AFIRMACIÓN	Comprender la diferencia entre varios/diversos tipos de máquinas.
CLAVE	D

12. Unos campesinos deben colocar un pequeño puente para cruzar un río. Ellos pueden escoger algunos de los siguientes materiales.

Material	Flexible	Peso del material	Peso que resiste
Madera	Si	Liviano	10,50 toneladas
Concreto	No	Pesado	8,00 toneladas
Piedra	No	Pesado	7,98 toneladas
Meta	Si	Pesado	10,05 toneladas

Si los campesinos no cuentan con maquinaria para alzar los materiales, ¿Cuál sería el material más apropiado para construir la estructura?

- A. Madera.
- B. Concreto.
- C. Piedra.
- D. Metal.

COMPONENTE	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD
COMPETENCIA	USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO.
AFIRMACIÓN	Comprender el funcionamiento de diferentes objetos a partir de sus usos y propiedades.
CLAVE	A

Anexo 4. Consentimiento informado.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO SALVADOR  
CONSENTIMIENTO INFORMADO



**Título de la investigación:** El pensamiento computacional en niños de grado 5° desde las Ciencias de la Complejidad para la resolución de problemas.

**Responsables:** María Alejandra Useche y Ángela Patricia Montealegre.

**Objetivo:** registrar el consentimiento informado de los padres de familia para su participación en la investigación “El pensamiento computacional en niños de grado 5° desde las Ciencias de la Complejidad para la resolución de problemas”

Instrucciones: Por favor diligencie los espacios del presente documento de consentimiento informado.

Yo \_\_\_\_\_ cc \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ Doy consentimiento expreso para mi participación en las prácticas requeridas por la docente investigadora del estudio “El pensamiento computacional en niños de grado 5° desde las Ciencias de la Complejidad para la resolución de problemas”, de acuerdo con el programa de Maestría en Estudios Interdisciplinarios y Ciencias de la Complejidad de la Universidad Surcolombiana.

Luego de haber sido informado sobre las condiciones de mi participación, resuelto todas las inquietudes y comprendido en su totalidad la información sobre esta actividad, entiendo que:

- La participación en este video o los resultados obtenidos por el docente en el doctorado no tendrán repercusiones o consecuencias a futuro.
- La participación en el video o fotos no generará ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la participación.
- No habrá ninguna sanción para mí en caso de que no autorizarse la participación.
- La identidad no será publicada y las imágenes y sonidos registrados durante la grabación se utilizarán únicamente para los propósitos del doctorado como evidencia de la práctica docente, para la Universidad.
- Las entidades a cargo de realizar la revisión del docente evaluado garantizarán la protección de las imágenes y el uso de estas, de acuerdo con la normatividad vigente, durante y posteriormente al proceso.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados, y de forma consciente y voluntaria

- [  ] DOY CONSENTIMIENTO  
[  ] NO DOY EL CONSENTIMIENTO

\_\_\_\_\_  
FIRMA  
C C|\_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_



### RETO 1: LA CASA

#### Objetivos sesión 1:

1. Descubrir ideas y conocimientos previos de una palabra.
2. Cuestionar y generar una discusión abierta sobre un tema que permita recordar, pensar y expresar ideas.
3. Fomentar el pensamiento, la creatividad e innovación de los estudiantes a partir del dibujo.

#### EXPLORACION

En este espacio se le va a pedir al estudiante que piense en la palabra casa, se le da un minuto en silencio mientras ellos lo hacen.

Luego se le pide que tomen una hoja en blanco, la doblen en dos partes para dividirla, después la abren y en la parte izquierda van a dibujar una casa. Para ello se les da 5 minutos máximo. [VER: RETO 1](#)

Al finalizar la actividad se pueden generar algunas preguntas.

- ¿Qué es una casa?
- ¿Para qué sirve una casa?
- ¿Qué partes tiene normalmente una casa?
- ¿Qué puede haber en una casa?
- ¿Cuál es el espacio que más te gusta de la casa y por qué?
- ¿Qué tipos de casas conoces y dónde las has visto?
- ¿Qué otros espacios se pueden utilizar para vivir?
- ¿Qué casa has visto de otros países?

En este espacio también se pueden generar discusiones de algunas situaciones como vivir en la calle, debajo de un puente, en una invasión, no tener casa, los refugiados de Afganistán que se esconden en cuevas, las cavernas que utilizaban los

primeros hombres, los búnkeres que se utilizan para refugio de los huracanes o como propiedades de los capos, en fin. Se puede generar un mar de lluvia de ideas respecto a la palabra CASA.

#### ESTRUCTURACION Y PRACTICA

##### Estructuración:

Se pide al estudiante que en el lado derecho de la hoja ahora dibuje una casa, pero en esta ocasión se le explica que puede ser la casa de sus sueños, o tal vez la casa más loca o irreal que ellos pudieran imaginar, la pueden ubicar en el lugar que quieran, se puede llegar a ella como quieran y puede tener todo lo que quiera.

##### Práctica:

En este momento, los estudiantes pueden contar con el tiempo que el docente crea necesario para el desarrollo de la actividad.

#### TRANSFERENCIA

Se invita a los estudiantes a exponer sus trabajos en la pared o tablero, (en caso de que la clase sea virtual pueden tomar fotos y subirlas a un Padlet) y luego todos van a hacer una marcha silenciosa para observar el trabajo de sus compañeros. Después, cada uno hace la exposición de su trabajo. Antes de iniciar se pide a todos que se debe respetar la creatividad e imaginación que cada uno tuvo. En este momento la docente o los compañeros pueden hacerle preguntas al estudiante que expone el trabajo. También puede existir la modalidad que otro estudiante exponga el dibujo de un compañero tratando de ser lo más asertivo posible y el autor del dibujo dirá si tenía razón y complementará la exposición.

#### VALORACION Y REFUERZO

En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.



¿Cómo les pareció la actividad?

¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?

¿Qué te pareció difícil de la actividad?

¿Qué aprendiste hoy de nuevo?

Y las preguntas o realimentación que sean convenientes.

### RETO 1

Materiales: Una hoja, Lápiz, Colores, marcadores, Crayolas o lo que quieras para pintar.



## Anexo 6. Reto 2.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO SALVADOR**  
Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.  
Res. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica  
NIT: 891.180.023-3.



**RETO 2: DESCUBRE EL TESORO**

**Objetivos sesión 2:**

1. *Identificar un conjunto de pasos o e instrucciones para realizar una tarea.*
2. *Simular la ejecución de ese conjunto de instrucciones y pasos para saber si funciona bien.*
3. *Describir que es un algoritmo, programa, programador y procesador.*

**EXPLORACION**

Inicia la clase preguntando a los estudiantes

¿Qué artefactos tecnológicos tienen en casa?

¿Para qué sirven?

¿Cómo funcionan?

¿Enuméralos teniendo en cuenta su importancia?

Si tuvieras que elegir uno sólo entre todos los artefactos tecnológicos que hay en tu casa ¿Cuál elegirías y por qué?

Si tuvieras que eliminar uno de todos los artefactos tecnológicos que hay en casa, ¿Cuál elegirías y por qué?

¿Cómo crees que el inventor del artefacto tecnológico hizo que funcionara?

**ESTRUCTURACION Y PRACTICA**

Estructuración:

Se le pide a un estudiante que explique que hace todas las mañanas normalmente en casa antes de salir casa. Se indica que las acciones que se realizan son una secuencia de actividades desde que se levanta de la cama hasta que sale de la casa.

Se pregunta a todos si alguien sabe que es un **ALGORITMO**, se pide que los que tengan diccionario o internet en su celular busquen la definición de algoritmo.

Se discute el termino con los estudiantes: secuencia lógica de pasos.

En matemáticas, lógica, ciencias de la computación y disciplinas relacionadas, un algoritmo es un conjunto de instrucciones o reglas definidas y no-ambiguas, ordenadas y finitas que permite, típicamente, solucionar un problema, realizar un cómputo, procesar datos y llevar a cabo otras tareas o actividades.

Se pregunta a los estudiantes si tienen en casa una lavadora, cómo funciona, que ciclos tiene programados.



Se muestra una imagen de una tarjeta de funciones de una lavadora para explicar a los estudiantes cómo funciona.



Se explica que la tarjeta tiene un **PROGRAMA**, y se pregunta si alguien puede explicar con sus palabras ¿Qué es?

Se da la definición de programa: Secuencia de instrucciones escritas para realizar una tarea específica en un procesador.

Este programa lo realiza un **PROGRAMADOR**: que es una persona que escribe ese programa para ese procesador.

Y que el **PROCESADOR**: Es el dispositivo electrónico que entiende esas instrucciones y las ejecuta automáticamente.

Práctica:

Se organizan grupos de cuatro estudiantes y se entrega el **RETO 2**.

La actividad consiste en lograr que los estudiantes vivan con un juego la experiencia de ser procesadores, programadores, programar y verificar si ese conjunto de algoritmos programados es correcto.

Los integrantes de equipo tomarán los siguientes roles y a lo largo de la actividad se rotarán los mismos.

**Capitán Garfio**, esconde el tesoro, le dice a pata de palo (programador) donde está. Pero cara cortada (procesador) no puede ver la ubicación.

**Pata de palo (programador)** sabe dónde está el tesoro, escribe sobre el mapa con las instrucciones-símbolos de la tabla. El programa consiste en una secuencia de estos símbolos (algoritmo) que le dirá al procesador lo que debe hacer.

**Cara cortada, (procesador)** deberá leer el programa y ejecutar las instrucciones para mover y colocar las fichas.

**Ojo torcido (verificador)** revisará que las fichas hayan quedado en el lugar indicado por la tarjeta del Capitán.

Se hace una lectura compartida de la actividad y junto con los estudiantes se orienta su desarrollo.

SÍMBOLO	INSTRUCCIÓN
	Tomar y levantar una ficha de la pila de inicio.
	Bajar y soltar la ficha en la casilla actual.
	Mover la ficha una casilla a la derecha.
	Mover la ficha una casilla a la izquierda.
	Mover la ficha una casilla hacia el frente.
	Mover la ficha una casilla hacia atrás.



La ficha del tesoro se puede ubicar en cualquier lugar.

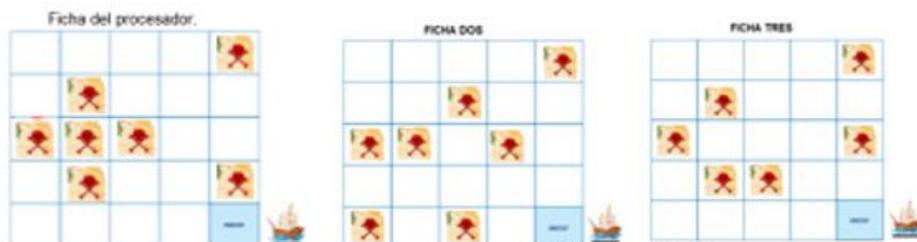
**Ejemplo:**





### Ejemplo del desarrollo de la actividad

Modelo de las tres fichas que se utilizan en la actividad.



### TRANSFERENCIA

Mientras los estudiantes realizan el ejercicio, se pasa por cada uno de los grupos para observar. Si se detectan errores del programa, del procesador o verificador, a través de preguntas se hace la debida realimentación para que los estudiantes encuentren la dificultad y reprogramen el algoritmo para que su ejecución sea la correcta.

### VALORACION Y REFUERZO

En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.

¿Cómo les pareció la actividad?

¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO SALVADOR  
 Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.  
 Res. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica  
 NIT: 891.180.023-3.



¿Qué te pareció difícil de la actividad?

¿Qué aprendiste hoy de nuevo?

Recordamos los objetivos de la clase y verificamos los aprendizajes logrados.

- Identifico y escribo un conjunto de pasos e instrucciones para realizar una tarea.
- Simulo la ejecución de ese conjunto de instrucciones y pasos para ver si funciona bien.
- Describo qué es un programa, una persona que programa y un procesador.

Y las preguntas o realimentación que sean convenientes.

Se finaliza explicando que los **procesadores** de los computadores, robot, lavadoras, celulares y muchos otros dispositivos siguen las instrucciones de un **programa** que ha sido escrito por una persona que se llama **programadora**.



Asociación Española de Niños Programadores  
Rta. C/12 21 de junio de 2020 de Madrid España  
a. 2020 de 18 de junio de 2020 para Programación Básica y Medio Avanzado  
TWT: @E.A.N.P.

## Reto 2: Descubre el tesoro.

Ahora vas a tener que iniciar una aventura con tus compañeros para lograr llegar hasta el tesoro del capitán Garfio.



Capitán Garfio, esconde el tesoro, le dice a pata de palo (programador) donde está. Pero cara cortada (procesador) no puede ver la ubicación.



**Asociación Argentina de Niños Programadores**  
Rta. 4338 21 de junio de 1928 de Media Tierra,  
s. 2660 de La Plata de 2016 para Programar, Jugar y Aprender.  
CUIT: 981.188.000-1.

**Pata de palo** (programador) sabe dónde está el tesoro, escribe sobre el mapa con las instrucciones-símbolos de la tabla. El programa consiste en una secuencia de estos símbolos (algoritmo) que le dirá al procesador lo que debe hacer.

**Cara cortada**, (procesador) deberá leer el programa y ejecutar las instrucciones para mover y colocar las fichas.

**Ojo torcido** (verificador) revisará que las fichas hayan quedado en el lugar indicado por la tarjeta del Capitán.

Mientras se realiza el ejercicio, las docentes, observan lo que hacen, detectan errores del programa o del procesador y los anota para discutirlos luego.

SÍMBOLO	INSTRUCCIÓN
	Tomar y levantar una ficha de la pila de inicio.
	Apagar y soltar la ficha en la casilla actual.
	Mover la ficha una casilla a la derecha.
	Mover la ficha una casilla a la izquierda.
	Mover la ficha una casilla hacia el frente.
	Mover la ficha una casilla hacia atrás.

Ficha del capitán



La ficha del tesoro se puede ubicar en cualquier lugar.



### aprendizaje significativo sobre pasadas

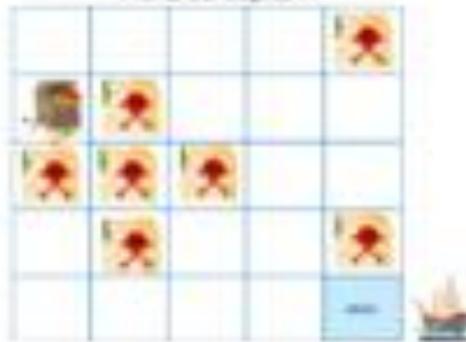
Plan. 0000.21 de junio de 1998 de la Ley 1000 de

4.3000 de 10 de mayo de 2010 para Personas con Discapacidad y Medio Ambiente

INT. 001.100.000-1

Ejemplo:

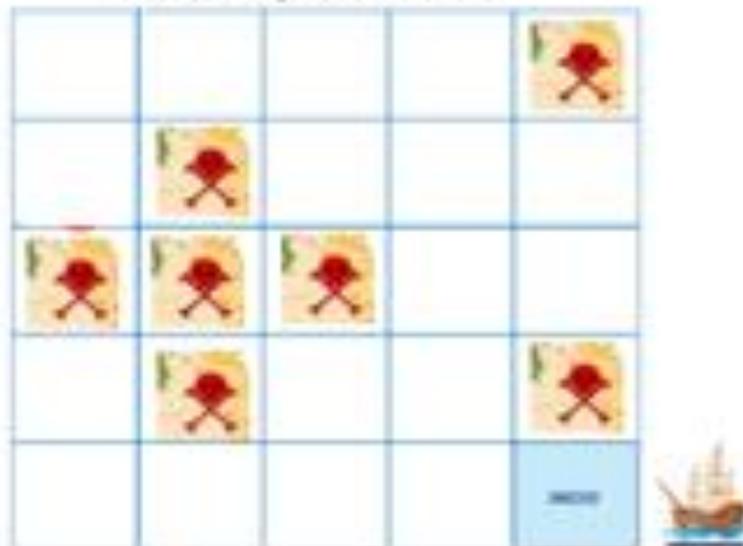
Ficha del capitán



Ejemplo del desarrollo de la actividad



Ficha del procesador.





Asociación Española de Amigos de los Niños  
Paseo de Colón 11 de junio de 1939 de la villa de Sevilla.  
C/2402 de la 1ª planta de 28 56 para Persepolis, Sábana y Muebles de cerámica  
PVT: 881.138.000-1.

## FICHA UNO

				
				
				
				
				INICIO





aprovechando el tiempo libre de los niños

Plan. 2020-21 año curso de 1º de Primaria

o 2020 de 1º de curso de 2º de Primaria, Inglés y Matemáticas

PTT: 001.181.000-0.

## FICHA DOS

				
				
				
				INICIO





Agência de Promoção, Defesa e Defesa  
Rua. 4555-11 de junho de 2020 da 1ª etapa  
1. 2020 da 1ª etapa da SEM para Pernambuco, Bahia e Mato Grosso do Sul  
PVT - 001.100.000-1.

## FICHA TRES

				
				
				
				
				INICIO



Anexo 7. Reto 3.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO SALVADOR**  
 Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.  
 Res. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica  
 NIT: 891.180.023-3.



**RETO 3: EL ORDEN DE LAS COSAS**

**EXPLORACION**

**Objetivos sesión**

1. Describir secuencias lógicas de pasos o instrucciones.
2. Interpretar y hacer diagramas de flujos sencillos.

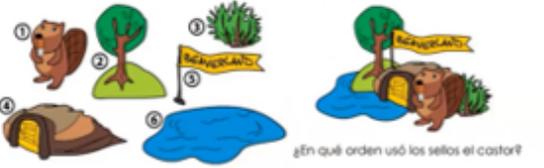
Se inicia la actividad retomando la palabra secuencia.

Se pide a los estudiantes que den ejemplo de secuencias que ellos realizan en casa o en la escuela.

Se proyecta la siguiente imagen.

**El hábitat del castor**

El pequeño castor tiene seis sellos      Usando los sellos creó la siguiente pintura:



¿En qué orden usó los sellos el castor?

La idea es trabajar el pensamiento computacional desde actividades tan sencillas como observa, analizar, organizar y ubicar correctamente el orden de la secuencia en la que se organiza el hábitat del castor. [VER: RETO 3](#)

Cada uno organizará el orden de los numero de las imágenes en las que se fueron colocando en la imagen final.

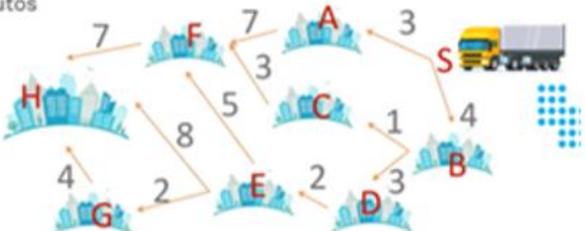
Se pide que socialicen la secuencia que escribieron.

Se pueden hacer algunas preguntas de realimentación si alguna de las secuencias no es la correcta para que la corrijan. La respuesta sería 6, 2, 5, 4, 3 y 1.

Se pide a los estudiantes que se organicen en parejas para realizar la siguiente actividad.

**¿Cuál es el camino más corto para llegar a la ciudad H desde S?**

Escribe en el chat la ruta, tienes 2 minutos



A medida que los estudiantes resuelvan la pregunta se colocan las rutas en el tablero, luego se hace la sumatoria para ver cual es la más corta.

SAFH:  $3+7+7=17$

**SBCFH:  $4+1+3+7=15$**

SBDEFH:  $4+3+2+5+7=21$

**SBDEGH:  $4+3+2+2+4=15$**

**SBDEH:  $4+3+2+8+7=24$**

Se socializan las repuesta y se hace énfasis que hay varias formas de resolver la situación. Igual pasa en los eventos cotidianos y en la forma como diferentes ideas también pueden solucionar un problema.

### ESTRUCTURACION Y PRACTICA

#### Estructuración:

Se indica a los estudiantes que algunas instrucciones o secuencias para solucionar una situación problema se pueden organizar en un **diagrama de flujo**.

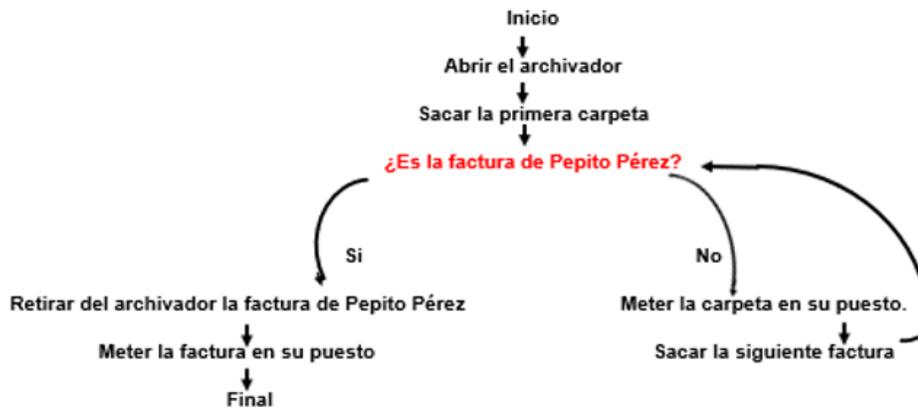
Se pregunta al grupo ¿Que entienden por Diagrama de fujo?

Se explica que es un conjunto de instrucciones, condicionales y flechas que permiten describir el orden en el que se deberán ejecutar las instrucciones.

Se lee en voz alta el siguiente problema: en una droguería se ordenan las facturas de créditos de los clientes por orden alfabético, cuando se va a pagar alguna factura, se le pregunta el nombre al cliente y se busca por su inicial para hallar su saldo rápidamente. En un descuido uno de los empleados ingresó de forma incorrecta la factura de Pepito Pérez, ahora esta ubicada en algún lugar dentro del archivador. ¿Cuál sería el pasq a seguir para encontrarla?

Lo que los estudiantes dirían es sacar una por una en orden hasta hallarla.

Estas acciones se pueden programar en un diagrama de flujo como el siguiente



#### Práctica:

En grupo de cuatro estudiantes proponer un algoritmo en un diagrama de flujo con el que posteriormente se pueda escribir un programa en un procesador para preparar una taza de café.

La idea es que los estudiantes realicen un diagrama similar al siguiente.

## Diagrama

Preparar una taza de café instantáneo



### TRANSFERENCIA

Se invita a los grupos a exponer sus trabajos en la pared o tablero, (en caso de que la clase sea virtual pueden tomar fotos y subirlas a un Padlet) al terminar la exposición los compañeros pueden opinar sobre el desarrollo de la actividad. Al final se pegan todos los carteles en el tablero y se realimentan.

### VALORACION Y REFUERZO

En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.

¿Cómo les pareció la actividad?

¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?

¿Qué te pareció difícil de la actividad?

¿Qué aprendiste hoy de nuevo?

Pensar en una situación problema con la que se pueda crear un diagrama de flujo sencillo.

## Reto 3 : El orden de las cosas

### El hábitat del castor

El pequeño castor tiene seis sellos

Usando los sellos creó la siguiente pintura:



¿En qué orden usó los sellos el castor?



Tomado de: Brebras.edu



En grupo de cuatro estudiantes proponer un algoritmo en un diagrama de flujo con el que posteriormente se pueda escribir un programa en un procesador para preparar una taza de café.



**Preparar una taza de  
café instantáneo**

## Anexo 8. Reto 4.

 	<p style="text-align: center;"><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO SALVADOR</b> Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica. Res. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica NIT: 891.180.023-3.</p>
<b>RETO 4: EL BAILE</b>	
<b>Objetivos sesión 4:</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>Identificar algunos conceptos básicos de la codificación sin un ordenador.</i></li><li>2. <i>Aplicar algunos de los fundamentos de la codificación conjunta a través de actividades prácticas.</i></li></ol>	
<b>EXPLORACION</b>	
Se inicia la clase preguntando a los estudiantes por los dispositivos de entrada de un computador.	
	
¿Qué entradas tienen los artefactos que tenemos en casa?	
	
¿Para qué sirven esas entradas?	
Si observamos un celular ¿Qué entradas tiene? (botón de inicio, botón de volumen, botón para pantallazo, pantalla táctil, micrófono, cámara, entrada USB, entrada micro USB, etc)	
¿Para qué sirven?	
<b>ESTRUCTURACION Y PRACTICA</b>	
<u>Estructuración:</u>	
Los programadores utilizan "eventos" para cambiar la forma en que responde un programa a las acciones de un usuario, como presionar un botón o hacer clic con el mouse. Cuando usted toca la pantalla de tu tableta para desplazarte, eso es un evento. Cuando presiona un en tu controlador para jugar un videojuego, ¡presionar ese botón también es un evento!	
A continuación, se realizará una serie de actividades con la coreografía de un baile para simular un <b>evento</b> , con el cual se ejecutará un <b>programa</b> (baile), previamente diseñado en una secuencia de pasos o coreografía ( <b>algoritmo</b> ) diseñado por el <b>programador</b> (la docente).	
<u>Práctica:</u>	
Se organizan los estudiantes en grupos de 5.	
Se les entrega el <b>RETO 4</b> para que lo lean y realicen las 5 coreografías que se presentan con una figura geométrica animada.	

Triángulo	Cuadrado	Trapezoides	Rectángulo	Hexágono
				
Los grupos debe aprender la coreografía correspondiente a cada figura, practicar de 10 a 20 minutos según la evolución de los niños.				
<b>TRANSFERENCIA</b>				
La docente organiza en un lugar amplio y visible para todos, las 5 figuras geométricas animadas. Se organizan por grupos guardando distancia unos de otros. Se explica que se van a practicar las diferentes coreografías, para ello la docente va a tocar una figura y los grupos deberán realizar los pasos correspondientes. Luego de practicar varias veces se coloca una canción y se inicia el baile, la docente simula eventos tocando las diferentes figuras y verifica que los pasos sean los correctos.				
<b>VALORACION Y REFUERZO</b>				
En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad. ¿Cómo les pareció la actividad? ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad? ¿Qué te pareció difícil de la actividad?				

## Reto 4 : El baile.

Los programadores utilizan "eventos" para cambiar la forma en que responde un programa a las acciones de un usuario, como presionar un botón o hacer clic con el mouse. Cuando se toca la pantalla de tu tableta para desplazarte, eso es un evento. Cuando presiona un en tu controlador para jugar un videojuego, ¡presionar ese botón también es un evento!

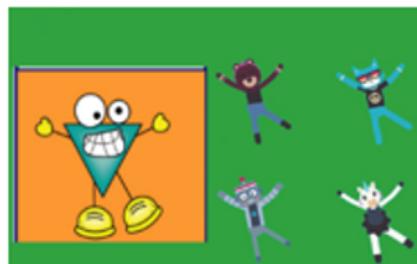
En esta lección, usarás un controlador de papel (figuras geométricas animadas) para coreografiar un baile.

¿Qué tal algo como algo así como un baile?

Imagina cómo hacen los bailarines para saber cuándo deben hacer un determinado movimiento.

¡Aprendamos algunos pasos de baile para que podamos programar un nuevo baile juntos!

Organiza un grupo con 5 compañeros para practicar cada una de las 5 coreografías que encontraran a continuación.



### 1. TRIÁNGULO.

- Paso 1: Empiece por pararse derecho con los brazos juntos.
- Paso 2: Saque la pierna derecha y levante ambos brazos para hacer que tu cuerpo parezca una estrella.
- Paso 3: Vuelva a la posición de pie.
- Paso 4: Patea con la pierna izquierda y levanta ambos brazos.
- Paso 5: ¡Repita!



## 2. CUADRADO.

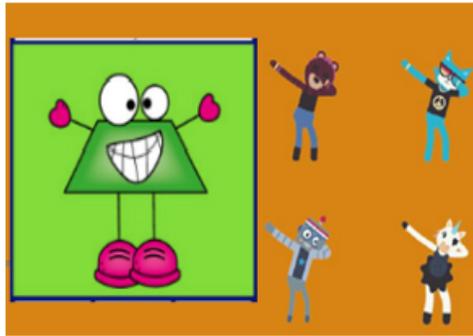
Paso 1: Empiece por pararse derecho con los brazos juntos

Paso 2: Aplauda hacia la derecha, por encima de la cabeza.

Paso 3: Vuelva a la posición de pie.

Paso 4: Aplauda con las manos hacia la izquierda, por encima de la cabeza.

Paso 5: ¡Repita! (Intente mover las caderas hacia el lado que estás aplaudiendo)



## 3. TRAPÉCICO

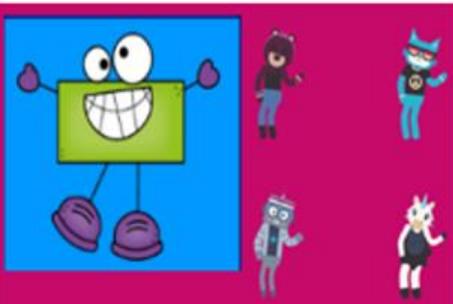
Paso 1: Empiece por pararse derecho con los brazos juntos.

Paso 2: Deje caer la cabeza en la curva inclinada hacia la izquierda, brazo en ángulo hacia arriba mientras levanta el brazo opuesto recto en una dirección paralela (ver imagen).

Paso 3: Vuelva a la posición de pie.

Paso 4: Deje caer la cabeza en la curva inclinada hacia la derecha, brazo en ángulo hacia arriba mientras levanta el brazo opuesto recto en una dirección paralela

Paso 5. Repita.



## 4. RECTÁNGULO.

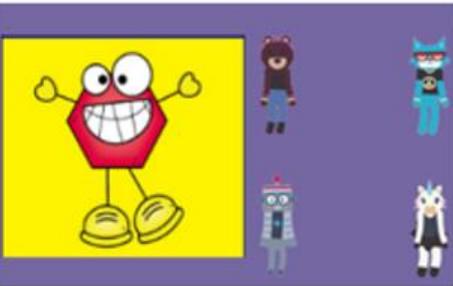
Paso 1: Empiece por pararse derecho con los brazos juntos.

Paso 2: levante la mano derecha como si fuera un mesero sosteniendo una bandeja e inclina tu cabeza hacia ella.

Paso 3: Vuelva a la posición de pie.

Paso 4: levante la mano izquierda como si fuera un mesero sosteniendo una bandeja e inclina tu cabeza hacia ella.

Paso 5: ¡Repita!



## 5. HEXÁGONO.

Paso 1: Empiece por pararse derecho con los brazos juntos.

Paso 2: Dobla las rodillas y serpentea tu cuerpo hacia la derecha, moviendo la cabeza primero y luego las caderas.

Paso 3: Vuelva a la posición de pie.

Paso 4: Dobla las rodillas y serpentea tu cuerpo hacia la izquierda, moviendo la cabeza primero y luego las caderas.

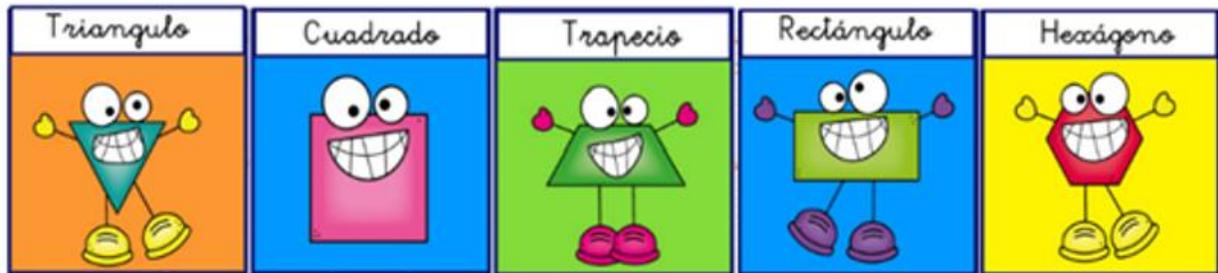
Paso 5: ¡Repita!

Cuando la docente lo indique se organizan todos por grupos en un espacio amplio para bailar.

Mirar las figuras que se encuentran ubicada al frente, cada vez que la docente toque una figura, todos deberán hacer la coreografía correspondiente.

La idea es que la docente simula un evento al tocar las figuras, con el cual se ejecutará un programa (baile), previamente diseñado en una secuencia de pasos o coreografía (algoritmo) diseñado por el programador (la docente).

Ahora vamos a bailar, escucha las instrucciones de la docente y baila al ritmo de la canción.



Anexo 9. Reto 5.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO SALVADOR**  
Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.  
Res. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica  
NIT: 891.180.023-3.



**RETO 5: USEMOS CODIGOS PARA DIBUJAR.**

**Objetivos sesión 5:**

1. Reformular una secuencia de pasos como un programa codificado.
2. Aplicar algunos de los fundamentos de la codificación conjunta a través de actividades prácticas.
3. Usar símbolos para hacer instrucciones.
4. Ejecutar una secuencia de instrucciones para desarrollar una programación recreando un código de una imagen en papel cuadriculado.

**EXPLORACION**

Se inicia la clase preguntando a los estudiantes en que artefactos han visto las siguientes imágenes.



¿Para qué sirven esas entradas es esos artefactos?



**ESTRUCTURACION Y PRACTICA**

Estructuración:

Vamos a recordar las funciones más comunes para este tipo de teclas para realizar una actividad.



Mover a la derecha



Mover a la izquierda



Mover hacia arriba



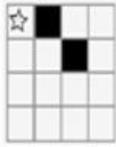
Mover un cuadrado hacia abajo



Ejecutar.

214

Ya que las recordamos ¡Vamos a practicar! Aquí tienes una imagen.



Vamos a imaginar que somos un robot que dibuja. Y necesitamos programar un algoritmo o secuencia de instrucciones para dibujar los dos cuadrados negros en el papel cuadrículado.

Si se inicia siempre en el lugar donde aparece la estrella.

Para ello vamos a utilizar los siguientes símbolos.



En este caso cada vez que aparezca este símbolo mientras nos movemos por la hoja cuadrículada vamos a colorear ese cuadrado.

Con los estudiantes creamos el siguiente código en el tablero



Se pregunta si se puede realizar de otra forma.

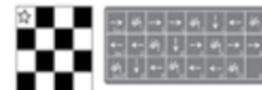


Se espera que los estudiantes lleguen a este otro código

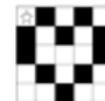
**Práctica:**

Ahora nos organizamos en parejas para formular una secuencia de pasos como un programa codificado para dibujar la siguiente imagen. Ver **RETO 5**

1. Nos organizamos en parejas para observar la imagen que se ha dibujado y verificar si el código que se ha escrito para crearla es el correcto.



2. Ahora vamos a formular una secuencia de pasos como un programa codificado que al ejecutarse dibuje la siguiente imagen. Recuerden que siempre se inicia en el lugar donde aparece la estrella.



3. Cada uno escogerá una de las siguientes figuras. ¡No le dejes saber a tu compañero cuál eliges! Luego realizarán el código. Cuando terminen se intercambian los códigos para ejecutarlos e identificar la figura a la que pertenece.

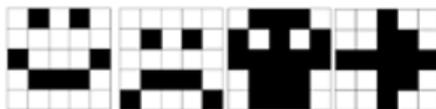
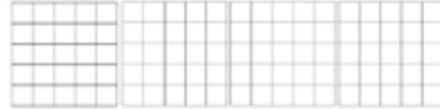


Figura 1.      Figura 2.      Figura 3.      Figura 4.

Nota: A cada estudiante se le debe entregar una copia del taller.

4. A continuación, encontrarás cuatro cuadrículas para dibujar en ellas, puedes elegir hacer uno o varios modelos y luego vas a escribir el código para uno de ellos.



#### TRANSFERENCIA

Se pide a los estudiantes que quieran compartir los modelos de figuras que realizaron que pasen al frente y expongan sus trabajos.

Al finalizar la clase se exponen todos los trabajos en el tablero.

#### VALORACION Y REFUERZO

En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.

¿Cómo les pareció la actividad?

¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?

¿Qué te pareció difícil de la actividad?

¿Qué aprendiste hoy de nuevo?

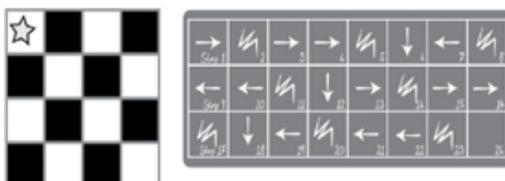
¿Crees que es fácil programar usando código como los vistos en la clase?

Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org, ya que en ella se van a realizar algunas prácticas en las siguientes clases.

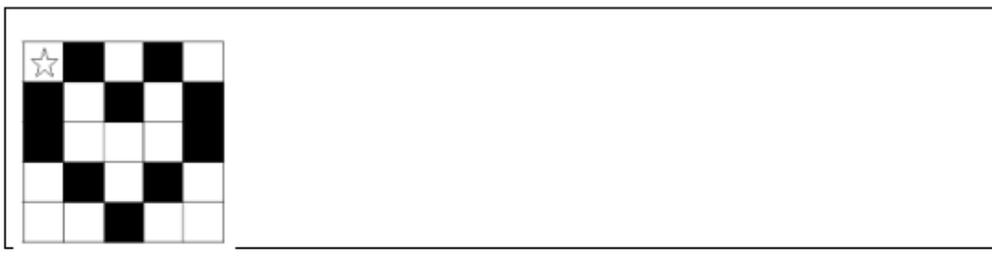


## Reto 5 : Usemos códigos para dibujar.

1. Nos organizamos en parejas para observar la imagen que se ha dibujado y verificar si el código que se ha escrito para crearla es el correcto.



2. Ahora vamos a formular una secuencia de pasos como un programa codificado que al ejecutarse dibuje la siguiente imagen. Recuerden que siempre se inicia en el lugar donde aparece la estrella.



3. Cada uno escogerá una de las siguientes figuras. ¡No le dejes saber a tu compañero cuál eliges! Luego realizarán el código. Cuando terminen se intercambian los códigos para ejecutarlos e identificar la figura a la que pertenece.

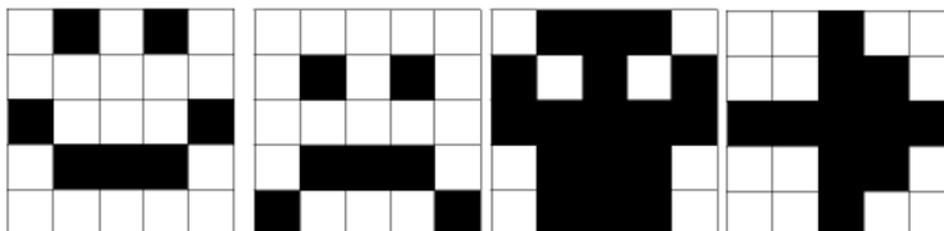


Figura 1.

Figura 2.

Figura 3.

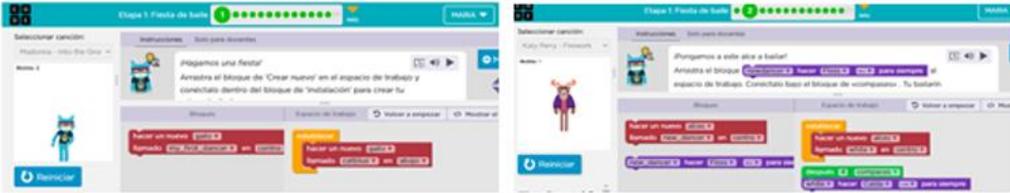
Figura 4.

En este espacio dibuja el código y luego entrega la hoja a tu compañero para que el identifique que figura elegiste.



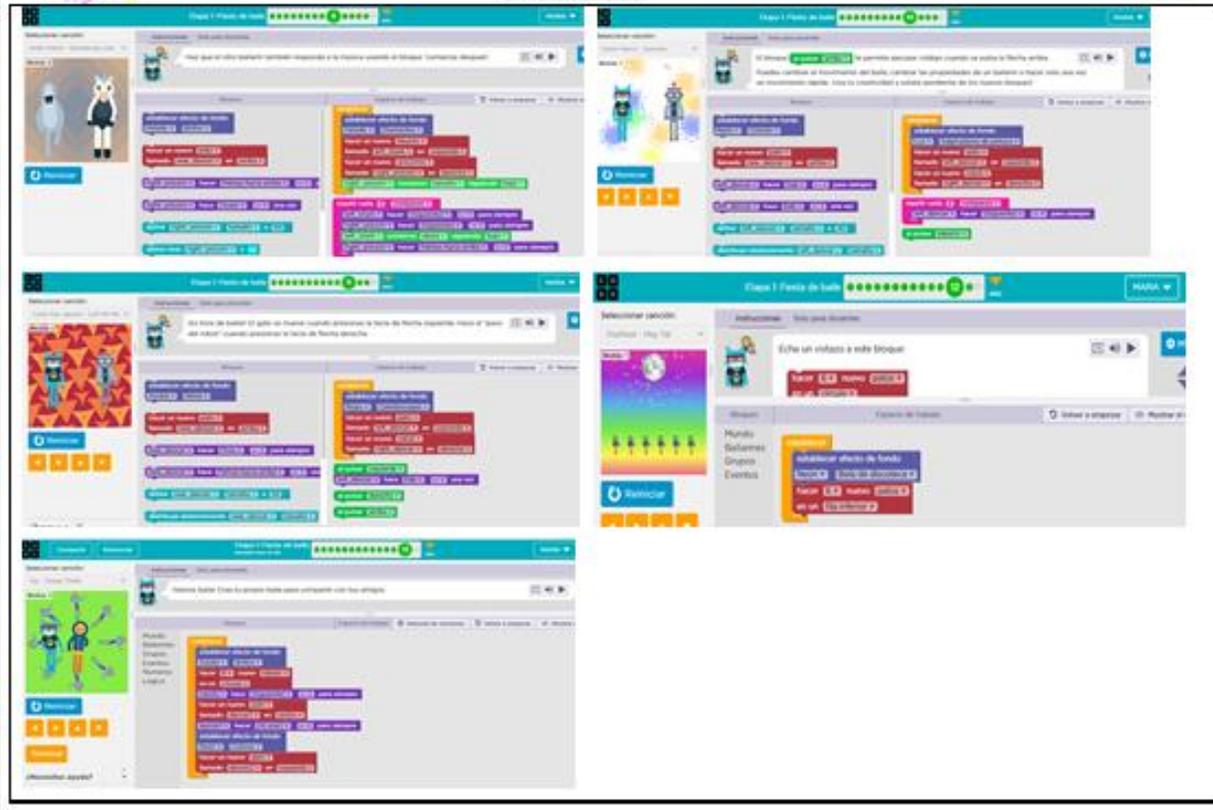
4. A continuación, encontrarás cuatro cuadrículas para dibujar en ellas, puedes elegir hacer uno o varios modelos y luego vas a escribir el código para uno de ellos.


Anexo 10. Reto 6.

 <p><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO SALVADOR</b> Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica. Res. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica NIT: 891.180.023-3</p> 
<b>RETO 6: FIESTA DE BAILE. EXPLORACION DE CODE.ORG.</b>
<b>Objetivos sesión 6:</b> 1. <i>Aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.</i>
<b>EXPLORACION</b>
Preguntamos a los estudiantes si han practicado algún video juego. ¿Cuál es el objetivo? ¿Cómo se juega? ¿Qué dispositivos de entrada usa para jugarlo? ¿Por qué le gusta ese video juego?
<b>ESTRUCTURACION Y PRACTICA</b>
Previamente se han registrado todos los estudiantes en la página de Code.org, bajo la supervisión de la docente con el correo de Gmail de cada uno y se le asigna una clave para su ingreso. Se dispone el salón de informática en lo posible un computador por cada estudiante con acceso a internet. <u>En caso que</u> haya estudiantes que requieran de apoyo se puede aplicar el trabajo cooperativo en pares o grupos de tres. En un lugar visible para todos se proyecta el paso a paso para ingresar a la página y empezar a explicar el desarrollo de las lecciones. Ver <b>RETO 6</b> Ya estando en las lecciones se proyecta y se inicia explicando cómo se deben desarrollar. Siempre se inicia con un video en el que se explica las generalidades de la lección. Después en cada nivel se deben seguir las instrucciones.
Se indica al estudiante con los recuadros la descripción de la ventana. Las etapas, las instrucciones, los bloques y cómo se mueven hacia el espacio de trabajo, las flechas que se despliegan para ver más opciones, las diferentes canciones que se pueden seleccionar para el bailarín que se ha creado y la coreografía que deseo que ejecute. Cuando ya tengan todo listo se da clic en el botón ejecutar y el estudiante puede disfrutar de su primera programación con bloques. Puede hacer las modificaciones que quiera para conocer mejor los bloques y sus opciones.
<b>TRANSFERENCIA</b>
Se indica que pueden seguir desarrollando la actividad. Se hace el recorrido por toda la sala para ver cómo los estudiantes desarrollan las actividades, si necesitan alguna orientación, cuales tienen mayores habilidades, la motivación, la opción de apoyar unos a otros con el trabajo cooperativo. Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto al uso de los bloques y el código que crean para superar cada una de las etapas. En las siguientes imágenes están desarrolladas las etapas en caso de necesitar apoyo.




The image displays six screenshots of Scratch programming lessons, arranged in a 3x2 grid. Each screenshot shows a Scratch stage with a character and a corresponding code block script. The lessons are titled "Clase 1. Fondo de fondo", "Clase 2. Fondo de fondo", "Clase 3. Fondo de fondo", "Clase 4. Fondo de fondo", "Clase 5. Fondo de fondo", and "Clase 6. Fondo de fondo". The scripts use "when green flag clicked" and "when green flag clicked and go to x and y coordinates" blocks to change the background and move the character.



### VALORACION Y REFUERZO

En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.

¿Cómo les pareció la actividad?

¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?

¿Qué te pareció difícil de la actividad?

¿Qué aprendiste hoy de nuevo?

¿Crees que es fácil programar usando bloques?

Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO SALVADOR

Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.

L. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica

NIT: 891.180.023-3.

## Reto 6 : Fiesta de baile. Exploración de Code.org.

- se inicia la exploración en la página <https://code.org/>



- Clic en iniciar sesión

¿Ya tienes una cuenta? Inicia sesión

¡Puedes iniciar sesión o registrar tu cuenta de cualquiera de estas maneras!

¿Quieres iniciar sesión con una cuenta de correo electrónico?

Correo electrónico o número de teléfono

Contraseña

¿Olvidaste la contraseña?

**Iniciar Sesión**

¿Quieres crear una nueva cuenta?

**Crear una Cuenta**

¿Quieres iniciar sesión con una cuenta de terceros?

Continúa con el código de sesión de 6 dígitos

Código de sesión: VKXQTN

**Continuar con Cuenta de Google**

**Continuar con Facebook**

**Continuar con Cuenta de Microsoft**

Lo estudiantes pueden ingresar con el correo y la clave que se le asignó a cada uno

O ingresando el código de la sección. VKXQTN



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DR. JOSE SALVADOR**

Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.

L. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica

NIT: 891.180.023-3.

- Al ingresar a la siguiente pagina vas hasta el final para colocar el código de la sesión. VKXQTN creada previamente por la docente.

**Mi Panel de Control**

**Mis cursos**

**Empieza a aprender**  
Explora los cursos de Código.org para encontrar tu próximo desafío.

**Comienza un nuevo proyecto**

Librería de sprites, Animación, Introducción al pensamiento, Proyecto de aula, Música.

**Secciones del aula**  
Únete a la clase de tu profesor ingresando el código de su sesión que está a continuación. Los profesores podrán ver el progreso del curso, sus proyectos, y recibirán la retroalimentación que necesitan para su aula.

**Únete a una sección**  
Únete a la sección de un maestro ingresando su código de sesión.

Código de sesión: VKXQTN



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEINO SALVADOR**  
Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.  
1.2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica  
NIT: 891.180.023-3

Después de ingresar el código en la siguiente página vas hasta el final para verificar el acceso al curso **Express 2019** creado por la docente.

**Mi Panel de Control**

Mis cursos

Empieza a aprender

Proyectos

Secciones del aula

Sección	Curso	Profesor	Código de sección
actividad 1	Curso Express (OIR)	MARIA ALCARRERA USÓCJAC	VKX037N

Únete a una sección



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA NIÑO GALIFATEO**  
 Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.  
 L. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica  
 NIT: 891.880.029-3.

En esta página se encuentran las 5 lecciones a trabajar cada una con sus niveles que aumentan la complejidad a medida que se avanza.

**Curso Express (2019)** Meses: 2019

Apoyado por Fundamentos de los contenidos de la competencia y la organización en itinerarios. Al final del curso, una evaluación por el docente para el curso.

Inicio curso Último curso **✓ Aprobado**

**Cálculo**

Nombres de la lección	Progreso
1. Práctica de todo	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

**Secuencias**

Nombres de la lección	Progreso
1. Programación con lenguaje Basic	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
2. Operación con fracciones	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
3. Manejo de datos con Excel	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
4. Operación con números	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

La página permite que la docente revise el consolidado de los estudiantes el estado del nivel de cada uno teniendo en cuenta la siguiente imagen. Lo ideal es que en lo posible la mayoría estén en verde. Así que esfuérzate para lograrlo

Estado de nivel

No empezado	En proceso	Completado (demasiado tiempo)	Completado (perfecto)	Evaluaciones / Encuestas
		No disponible		No disponible

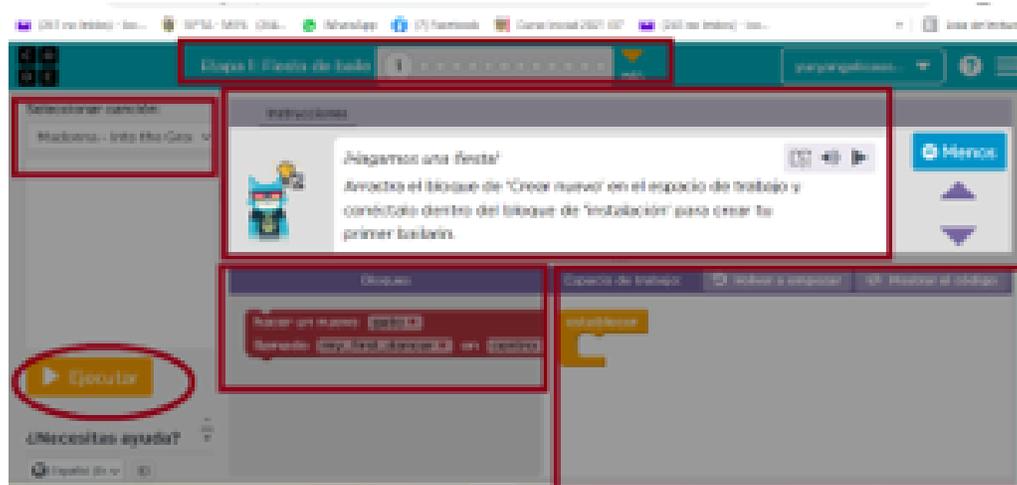


**INSTITUCIÓN EDUCATIVA NIÑO SALVADOR**  
Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.  
C. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica  
NIT: 891.180.029-3.

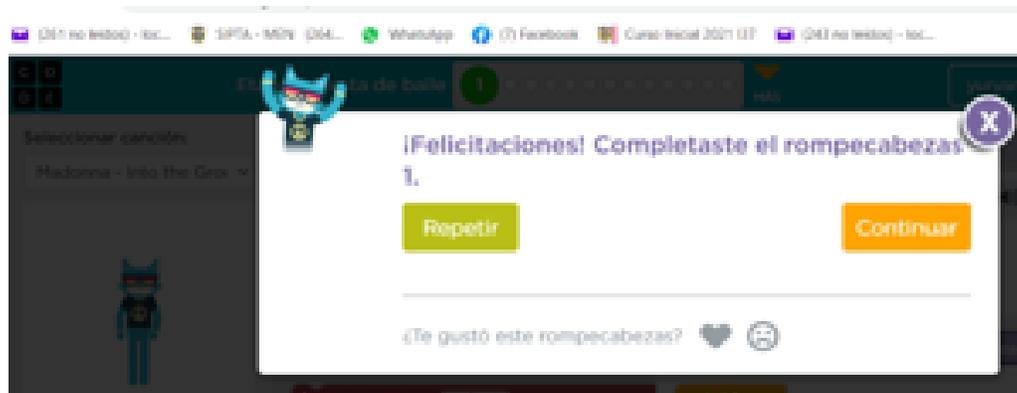
Ahora observa la proyección para conocer las herramientas de la página.

Observa las etapas, las instrucciones, los bloques y cómo se deben mover hacia el espacio de trabajo, las flechas que se despliegan para ver más opciones, las diferentes canciones que puedo seleccionar para el bailarín que cree y la coreografía que quiero que haga. Cuando ya tenga todo listo doy clic en el botón ejecutar a disfrutar de su primera programación con bloques.

Puede hacer las modificaciones que quiera para conocer mejor los bloques y sus opciones.



Cuando se completa la actividad aparece esta pantalla y se le da continuar.



Anexo 11. Reto 7.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA MI VINO SALVADOR**  
 Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.  
 Res. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica  
 NIT: 891.180.023-3.



**RETO 7: PROGRAMACION CON ANGRY BIRDS**

**Objetivos sesión 7:**

1. Aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.

**EXPLORACION**

Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org.

**ESTRUCTURACION Y PRACTICA**

Se inicia la exploración en la página <https://code.org/>  
 Se proyecta la lección 2. Ver el video.



En la programación con Angry Birds, se debe crear un código en bloques para que el pájaro llegue avanzando hasta su objetivo. En esta lección se les recuerda a los estudiantes con una actividad práctica los giros hacia la derecha y la izquierda.

**TRANSFERENCIA**

A continuación, se deja el desarrollo de las actividades como apoyo.




Etapa 2: Programación con Angry Birds

Instrucciones: Solo para docentes

"Este cerdo me ama las plumas." Hay un bloque sobrante que hará que el pájaro se estrelle. Desempáñalo de los bloques grises y arrástralo de vuelta a la pista.

Ver la solución

Etapa 2: Programación con Angry Birds

Instrucciones: Solo para docentes

"Hazlo el camino y avanza hasta el cerdo rojo." Evita el TNT y volarán plumas!

Ver la solución

Etapa 2: Programación con Angry Birds

Instrucciones: Solo para docentes

"Sigue este camino para Resarme hasta el cerdo". Evita el TNT.

Ver la solución

Etapa 2: Programación con Angry Birds

Instrucciones: Solo para docentes

"Mantén la calma y ayúdame a encontrar al cerdo malo." No duermas que me enfada!" Llévate el pájaro hasta al cerdo y evita el TNT.

Ver la solución

Etapa 2: Programación con Angry Birds

Instrucciones: Solo para docentes

Desafío: Este código tiene muchos errores. También que quite algunos bloques y añada otros.

Ver la solución

Etapa 2: Programación con Angry Birds

Instrucciones: Solo para docentes

"Mantén la calma y ayúdame a encontrar al cerdo malo!"

Ver la solución



Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto al uso de los bloques y el código que crean para superar cada una de las etapas.

#### VALORACION Y REFUERZO

En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.

- ¿Cómo les pareció la actividad?
- ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?
- ¿Qué te pareció difícil de la actividad?
- ¿Qué aprendiste hoy de nuevo?
- ¿Crees que es fácil programar usando bloques?

Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DIVINO SALVADOR

Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.

L. 2542 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica

NT- 891.380.023-3.

## Reto 7 : programación con Angry Birds.

- Se inicia la exploración en la página <https://code.org/>
- Ingresar a la lección 2. Ver el video.



- En la programación con Angry Birds, debes crear un código en bloques para que el pájaro llegue avanzando hasta su objetivo.
- Sigue las instrucciones.
- Recuerda que debes tener en cuenta cuál es la derecha y la izquierda para poder hacer los giros de forma correcta.



Continúa con el desarrollo de las etapas. Si tienes alguna duda llama a la docente o asesórate con un compañero.

Anexo 12. Reto 8.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA NIÑO SALVADOR**  
 Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica.  
 Res. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica  
 NIT: 891.880.023-3



**RETO 8: DEPURACIÓN CON SCRAT**

**Objetivos sesión 8:**

1. Aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.

**EXPLORACIÓN**

Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org.

**ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA**

Se inicia la exploración en la página <https://code.org/>  
 Se proyecta la lección 3. Ver el video.



En la depuración con Scrat, se debe corregir el código que de bloques para que la ardilla llegue hasta la bellota.

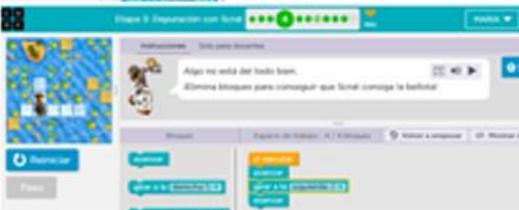


**TRANSFERENCIA**

A continuación, se deja el desarrollo de las actividades como apoyo.



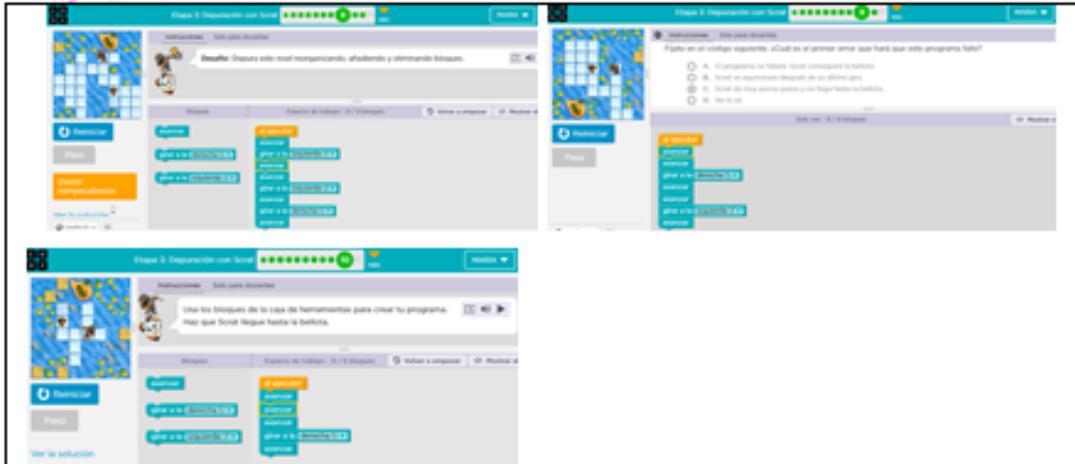












Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto a la depuración o reorganización del código de los bloques.

**VALORACIÓN Y REFUERZO**

En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.

- ¿Cómo les pareció la actividad?
- ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?
- ¿Qué te pareció difícil de la actividad?



- ¿Qué aprendiste hoy de nuevo?
  - ¿Crees que es fácil programar usando bloques?
- Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org.



## Reto 8 : Depuración con Scrat

- Se inicia la exploración en la página <https://code.org/>
- Ingresar a la lección 3. Ver el video.



### Vídeo: Depuración



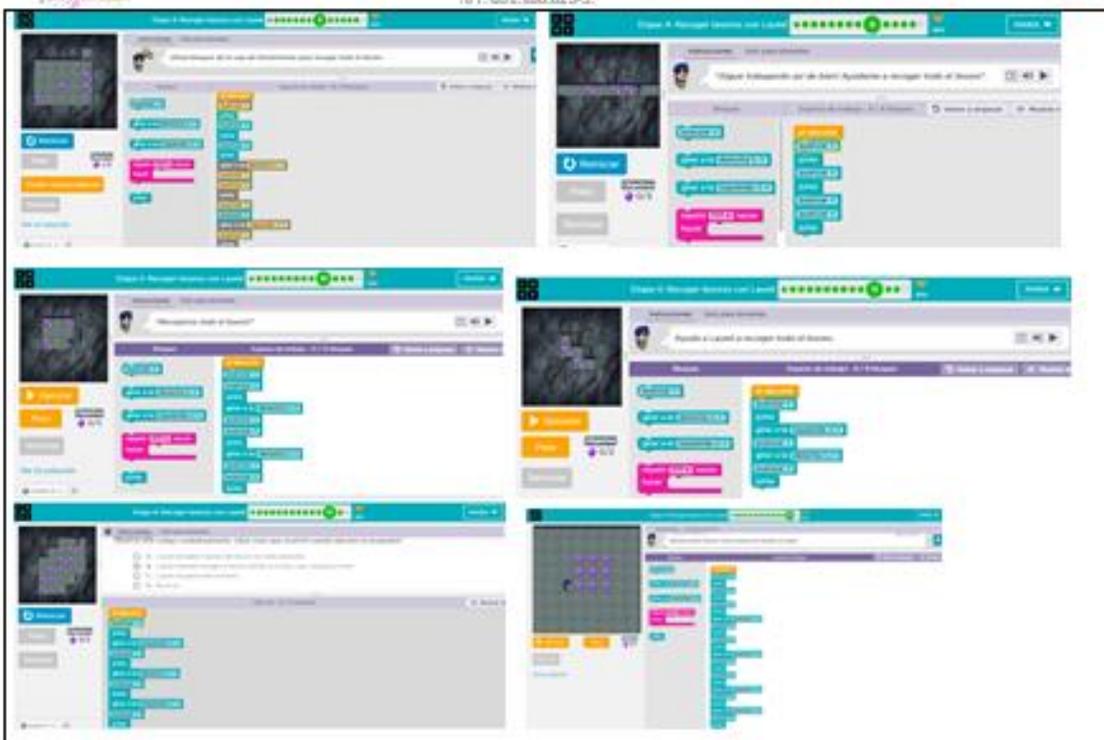
- En la depuración con Scrat, se debe corregir el código de bloques para que la ardilla llegue hasta la bellota.



- Sigue las instrucciones.
- Continúa con el desarrollo de las etapas. Si tienes alguna duda llama a la docente o asesórate con un compañero.

Anexo 13. Reto 9.

 <p><b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA NIÑO SALVADOR</b> Res. 4380 11 de junio de 2019 de Media Técnica. Res. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básica y Media Académica NT-891.880.023-3.</p> 
<b>RETO 9: RECOGER TESOROS CON LAUREL</b>
<b>Objetivos sesión 9:</b> 1. <i>Aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.</i>
<b>EXPLORACIÓN</b>
Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org. Recordamos qué bloques han conocido hasta ahora y para qué sirve cada uno de ellos. ¿Por qué es importante usar el bloque de repetir varias veces?
<b>ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA</b>
Se inicia la exploración en la página <a href="https://code.org/">https://code.org/</a> Se proyecta la lección 4. Ver el video. 
En la lección Recoger tesoros con Laurel, se debe crear un código de bloques para que Laurel recoja, colecciona o junte los tesoros. Los estudiantes encontraras nuevos bloques y deberán hacer secuencias que se repitan para llegar al objetivo.
<b>TRANSFERENCIA</b>
A continuación, se deja el desarrollo de las actividades como apoyo. 



Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto a la organización del código de los bloques ya que esta lección es un poco más compleja.

#### VALORACIÓN Y REFUERZO

En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.

- ¿Cómo les pareció la actividad?
- ¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?
- ¿Qué te pareció difícil de la actividad?
- ¿Qué aprendiste hoy de nuevo?
- ¿Crees que nuevos bloques encontramos hoy?

Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org.



## Reto 9 : Recoger tesoros con Laurel

- Se inicia la exploración en la página <https://code.org/>
- Ingresar a la lección 4. Ver el video.



- En la lección Recoger tesoros con Laurel, se debe crear un código de bloques para que Laurel recoja, colecciona o junte los tesoros. Encontraras nuevos bloques y deberás hacer secuencias que se repitan para llegar al objetivo.



- Sigue las instrucciones.
- Continúa con el desarrollo de las etapas. Si tienes alguna duda llama a la docente o asesórate con un compañero.

Anexo 14. Reto 10.



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA ENRIQUE SALVADOR**  
 Res. 4380-11 de junio de 2019 de Media Técnica.  
 Res. 2642 de 19 mayo de 2016 para Preescolar, Básico y Medio Académica  
 NIT- 891.880.023-3.



**RETO 10: INTRODUCCIÓN AL ARTISTA**

**Objetivos sesión 10:**

1. Aprender a programar con bloques en los diversos cursos que enseñan las reglas de código y fórmulas para poder expresar ideas con este lenguaje en Code.org.

**EXPLORACIÓN**

Preguntamos a los estudiantes cómo les ha parecido la exploración de la plataforma Code.org.  
 Recordamos qué bloques han conocido hasta ahora y para qué sirve cada uno de ellos.  
 ¿Por qué es importante usar el bloque de repetir varias veces?

**ESTRUCTURACIÓN Y PRÁCTICA**

Se inicia la exploración en la página <https://code.org/>

Ingresar a la lección 5. Ver el video.



En la lección Introducción al artista, se debe crear un código de bloques para que el artista dibuje o remarque sobre un dibujo una serie de figuras geométricas. Los estudiantes se encuentran con nuevos bloques como mover hacia adelante para hacer líneas, girar para hacer ángulos y definir color para las líneas que se van a trazar. En esta lección es muy importante que la docente les recuerde a los estudiantes la medida de los ángulos de algunas figuras.

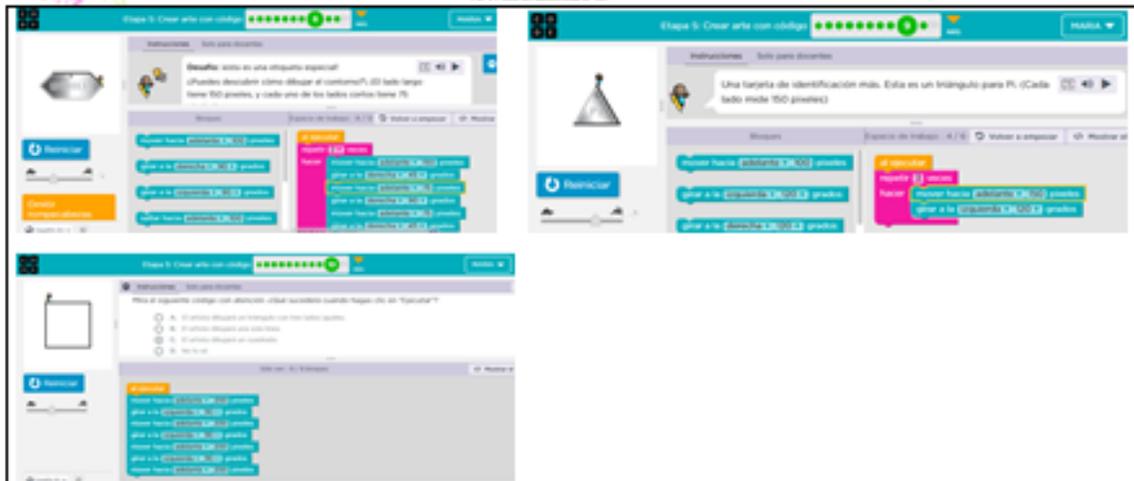


**TRANSFERENCIA**







Se debe estar presto a apoyar y realimentar a los estudiantes en cualquier duda respecto a la organización del código de los bloques ya que esta lección es un poco más compleja por la introducción de los giros teniendo en cuenta la medida de los ángulos.

**VALORACIÓN Y REFUERZO**

En este momento se puede hacer la evaluación de la actividad.

¿Cómo les pareció la actividad?

¿cómo te sentiste desarrollando la actividad?



¿Qué te pareció difícil de la actividad?

¿Qué aprendiste hoy de nuevo?

¿Crees que nuevos bloques encontramos hoy?

¿Qué tema del área de matemáticas recordamos hoy?

Se invita a los estudiantes a navegar desde sus casas en la plataforma Code.org. revisando otras lecciones como las que se presentan a continuación:





## Reto 10 : Introducción al artista

- Se inicia la exploración en la página <https://code.org/>
- Ingresar a la lección 5. Ver el video.



- En la lección Introducción al artista, se debe crear un código de bloques para que el artista dibuje o remarque sobre un dibujo una serie de figuras geométricas. Encontraras nuevos bloques como mover hacia adelante para hacer líneas, girar para hacer ángulos y definir color para las líneas que se van a trazar. En esta lección vas a recordar la medida de los ángulos de algunas figuras.



- En la etapa dos puede usar los bloques como quieras para explorar su funcionamiento. Si tienes alguna duda llama a la docente o asesórate con un compañero.

Anexo 15. Documento de rectoría. Felicitaciones y asignación del área de informática y tecnología.



Institución Educativa "DIVINO SALVADOR"

Res. No. 4505 del 28 de agosto de 2020 para Media Técnica.  
Res. No 2642 de 19 mayo de 2016 para niveles de Preescolar,  
Básica y Educación Media Académica  
NIT: 891.180.023-3 REGISTRO DANE: 341026000035

Altamira (H), 24 de enero de 2022.

Especialista:  
**MARÍA ALEJANDRA USECHE.**  
Docente.  
Institución Educativa Divino Salvador.  
Sede María Nazareth.

**Asunto:** Instrucciones para diligenciamiento de la jornada laboral del año en curso y otras disposiciones.

Cordial saludo.

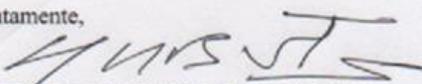
La presente se hace llegar en primer lugar para felicitarla y exaltar el trabajo realizado en la sede María Nazaret en el año 2021 con el desarrollo del proyecto de Maestría en el grado 5B y la importancia que este tiene para la continuidad del proceso educativo en la básica secundaria, pero en especial en la media técnica donde su énfasis es en Operaciones y Soluciones Informáticas.

En segundo lugar, se hace la sugerencia que para este año usted cambie su carga académica, en lugar de seguir con el área de sociales, dicte la de tecnología en informática quedando de la siguiente manera:

- Dos (2) horas de educación física en los grados 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B, para un total de doce (12) horas.
- Dos (2) horas de tecnología e informática en los grados 3A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B, para un total de doce (12) horas
- Y una hora de ética y valores en el grado 5B para completar en total 25 horas de carga académica.

Agradezco su trabajo y compromiso con la Institución Educativa y quedo atento a su respuesta.

Atentamente,

  
**HUGO ANCYR BAUTISTA HERRERA**  
Rector.  
Institución Educativa Divino Salvador.

Calle 6 No.3-49 Barrio Centro Cel. 311 824 50 44  
E-mail: [divinosalva.altamira@sedhuila.gov.co](mailto:divinosalva.altamira@sedhuila.gov.co)  
ALTAMIRA - HUILA

Anexo 16. Documento para rectoría. Aceptación de asignación laboral y solicitud para socialización del proyecto y feria o día de la ciencia y la tecnología.

Altamira, 28 de enero de 2022.

Especialista:  
**HUGO ANCYR BAUTISTA HERRERA**  
Rector.  
Institución Educativa Divino Salvador.

*REABI*  
2022-01-28

**ASUNTO:** Jornada laboral y propuesta para el Consejo Académico.

MARIA ALEJANDRA USECHE,  
Docente

Cordial saludo.

Dando respuesta a la solicitud del 24 de enero del 2022, agradezco la confianza que pone en mi trabajo y con gusto acepto la nueva disposición de la carga académica que usted sugiere, se hizo la nueva distribución dentro de la sede y mi nuevo horario es el siguiente para que se incluya en la resolución de la jornada académica.

DÍA/HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1	TEC-INF 4B	ED-FIS 5A	ED-FIS 3A	ED-FIS 3B	TEC-INF 5B
2	TEC-INF 5A	TEC-INF 3A	TEC-INF 4A	ED-FIS 5B	ED-FIS 4A
3	TEC-INF 3B	ED-FIS 3B	ED-FIS 4A	ED-FIS 5A	TEC-INF 3B
4	ED-FIS 5B	TEC-INF 5A	TEC-INF 4B	ED-FIS 4B	ETC-VAL 5B
5	TEC-INF 4A	ED-FIS 4B	TEC-INF 3A	TEC-INF 5B	ED-FIS 3A

También quiero hacerle la propuesta para que dentro del cronograma institucional se abra un espacio para dar a conocer a los docentes la unidad didáctica desarrollada en el proyecto de la maestría y orientar el manejo de algunas herramientas tecnológicas como la que se brinda en la página Code.org entre otras que favorecen el desarrollo del pensamiento computacional, esto con el fin de que sea replicado en las otras sedes que pertenecen a la Institución Educativa.

Otra propuesta es la institucionalización de *la feria o el día de la ciencia y la tecnología*, en la que los estudiantes de toda la institución puedan mostrar el desarrollo de proyectos, maquetas, diseños, recursos educativos, páginas web, experimentos,

modelos, estructuras, artículos, carteles, afiches, videos, entre otros, que permitan incentivar a los estudiantes a crear, innovar y experimentar y así fomentar el espíritu investigativo y el gusto por la ciencia, la tecnología e informática.

Agradezco su atención y espero una respuesta positiva a las propuestas.

Atentamente.

**MARÍA ALEJANDRA USECHE.**

Docente.

Institución Educativa Divino Salvador.

Como respuesta a la solicitud del 24 de enero del 2022, agradezco la confianza que ponen en mi trabajo y con gusto acepto la nueva disposición de la carga académica que usted sugiere, se hizo la nueva distribución dentro de la sede y mi nuevo horario es el siguiente para que se incluya en la resolución de la jornada académica.

DÍAS/HORAS	LUSES	VIERNES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1	TECHN 1A	ED-FIS 1A	ED-FIS 2A	ED-FIS 3A	TECHN 5B
2	TECHN 2A	ED-FIS 2A	TECHN 1A	ED-FIS 5B	ED-FIS 4A
3	TECHN 3B	ED-FIS 3B	ED-FIS 4A	ED-FIS 5A	TECHN 2B
4	ED-FIS 4B	TECHN 2A	TECHN 4B	ED-FIS 4B	ED-FIS 5B
5	TECHN 4A	ED-FIS 5B	TECHN 3A	TECHN 3B	ED-FIS 3B

También quiero hacerle la propuesta para que dentro del cronograma institucional se abra un espacio para dar a conocer a los docentes la unidad didáctica desarrollada en el proyecto de la maestría y enseñar el manejo de algunas herramientas tecnológicas como la que se brinda en la página Code.org entre otras que favorezcan el desarrollo del pensamiento computacional, esto con el fin de que sea replicado en las otras sedes que pertenecen a la Institución Educativa.

Otra propuesta es la institucionalización de la feria o el día de la ciencia y la tecnología, en la que los estudiantes de toda la institución puedan mostrar el desarrollo de proyectos, maquetas, diseños, recursos educativos, páginas web, experimentos,

Anexo 17. Documento de rectoría. Espacios para socialización del proyecto y feria o día de la ciencia y la tecnología.



**Institución Educativa "DIVINO SALVADOR"**

Res. No. 4505 del 28 de agosto de 2020 para Media Técnica.  
Res. No 2642 de 19 mayo de 2016 para niveles de Preescolar,  
Básica y Educación Media Académica  
NIT: 891.180.023-3 REGISTRO DANE: 341026000035

Altamira (H), 30 de enero de 2022.

Especialista:  
**MARÍA ALEJANDRA USECHE.**  
Docente.  
Institución Educativa Divino Salvador.  
Sede María Nazareth.

**Asunto:** Espacios de formación y socialización del proyecto de maestría y Día de la ciencia y tecnología.

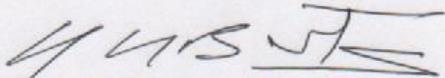
Cordial saludo.

La presente tiene como objeto informar que dentro de las sugerencias realizadas por usted, se llevó a cabo la siguiente decisión: ubicar dentro del cronograma institucional en las semanas de desarrollo institucional del mes de junio, el espacio para realizar la jornada con los docentes y dar a conocer su propuesta del proyecto de maestría y formarlos en el manejo de herramientas tecnológicas.

También en este año se dará el espacio para realizar la feria o el día de la ciencia y la tecnología, durante la 5 semana del tercer periodo del año escolar.

Agradezco su trabajo y compromiso con la Institución Educativa.

Atentamente,

  
**HUGO ANCYR BAUTISTA HERRERA**  
Rector.  
Institución Educativa Divino Salvador.

---

Calle 6 No.3-49 Barrio Centro Cel. 311 824 50 44  
E-mail: [divinosalva.altamira@sedhuila.gov.co](mailto:divinosalva.altamira@sedhuila.gov.co)  
ALTAMIRA - HUILA