



**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA**

**Acreditación Institucional Alta Calidad  
Resolución N° 01968 del 12 de febrero de 2018  
Ministerio de Educación Nacional**

**Título:**

**ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS DE  
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL PARA  
POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE LAS  
MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES DE  
GRADO 6 DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
LUIS CARLOS LÓPEZ DE CARTAGENA**

**Facultad de Ciencias Sociales y Educación  
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
Cartagena de Indias- Colombia**

**ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL PARA  
POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DE LOS  
ESTUDIANTES DE GRADO 6 DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS  
CARLOS LÓPEZ DE CARTAGENA**

**Maestrante:**

**LUIS ALBERTO RODRIGUEZ MORILLO**

**Trabajo de grado presentado para optar al título de Magíster en Educación con  
énfasis en Ciencias Exactas, Naturales y del Lenguaje.**

**Director de trabajo de grado:**

**JAISON ACUÑA PEINADO**



**Universidad de Cartagena**

**Maestría en Educación con Énfasis en Ciencias Exactas, Naturales y del Lenguaje**

**Facultad de Ciencias Sociales y Educación**

**Cartagena - 2022**

## **DEDICATORIA**

A mi familia como pieza fundamental en el desarrollo de mi formación académica,  
honrando a mi padre y a mi madre quienes con su paciencia y amor han guiado mi vida  
desde sus inicios.

**Luis Rodríguez Morillo**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia principalmente, gracias por estar presente en los buenos y malos momentos, gracias a la mujer que Dios envió como compañera idónea, mi gran amor, Kathy Lorena Parra Lemus, porque gracias a ti logré obtener parte de la fuerza necesaria para culminar, gracias a mi tutor Jaison Acuña, quien con su dedicación, enseñanza y tiempo he logrado culminar este sueño.

**CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN.	9
CAPÍTULO 1.	11
1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	11
Formulación	14
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	15
Enseñanza del pensamiento computacional en el mundo.	15
El pensamiento computacional en Colombia	18
1.3 JUSTIFICACIÓN.	21
1.4 Objetivo general	23
1.4.1 Objetivos específicos	23
1.5 SUPUESTOS Y CONSTRUCTOS	23
1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES	24
CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA	25
2.1 MARCO CONTEXTUAL	25
2.2 MARCO TEÓRICO	33
Pensamiento computacional	33
Aprendizaje basado en problemas	36
2.3 MARCO NORMATIVO	38
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO	40

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.	6
3.1 Método de investigación	40
3.2 Modelo de investigación.	40
3.3 Participantes	41
3.4 Análisis de las categorías.	42
Pensamiento computacional	42
Aprendizaje de las matemáticas	45
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información.	47
3.5.1 Observación participante.	47
3.5.2 El cuestionario	47
3.5.3 Análisis documental y estadístico de los informes de pruebas saber.	48
3.7 Análisis de resultados	52
4. ACCIONES DE MEDIACIONES PEDAGÓGICAS.	55
Estrategias:	56
Estrategia 1. Programando conocimientos, desarrollando el pensamiento computacional en los estudiantes.	56
Estrategia 2: Expresarte!!!	59
Estrategia 3. Desconectados	61
Estrategia 4. ¿Quién dice la verdad?	62
Estrategia 5. ¿Sabes contar? Cuenta tu cuento.	63
CAPÍTULO 5. LOS SABERES PEDAGÓGICOS DESARROLLADOS.	66

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.	7
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES, TRANSFORMACIONES: LECCIONES APRENDIDAS	69
REFERENCIAS	73

**TABLA DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1. Resultados icfes 2018.....	12
Ilustración 2. resultados pruebas 359 .....	13
Ilustración 3. resultados pruebas 359 .....	13
Ilustración 4. resultados pruebas 359 .....	13
Ilustración 5. elementos claves del pensamiento computacional (cas, 2015) .....	44
Ilustración 6. ruta de investigación. elaboración propia.....	49
Ilustración 7. elaboración propia.....	52
Ilustración 8. elaboración propia.....	52
Ilustración 9. elaboración propia.....	53
Ilustración 10. elaboración propia.....	53
Ilustración 11. elaboración propia.....	54
Ilustración 12. Curso inicial del pensamiento computacional. British Council, MinTic (2019). .....	61
Ilustración 13. fuente mintic (2019).....	62
Ilustración 14. elaboración propia.....	63



## **INTRODUCCIÓN.**

El auge de la tecnología ha permeado significativamente el campo de la educación. El conocimiento, entonces, será producto del uso de las herramientas tecnológicas necesarias para asimilar a un nivel diferente el aprendizaje mediado por la tecnología. En este proceso, en la última década, se ha adquirido una conciencia importante acerca de la transformación en la calidad de la educación que este conjunto de técnicas ofrece, empoderando a los estudiantes en los procesos de aprendizaje.

El pensamiento computacional es una competencia necesaria en las nuevas generaciones, la cual puede abrir muchas puertas. Es por esto que el pensamiento computacional reconoce aspectos propios de la informática en el mundo que nos rodea, ayudando a pensar de manera abstracta en procesos básicos, dando lugar a destrezas que posibilitan manejar los desafíos que nuestro mundo nos ofrece. Pretendiendo hacer frente a muchas problemáticas de modo que se resuelven con propuestas innovadoras.

En este momento países como Estados Unidos, Inglaterra, Nueva Zelanda y otros han incluido el pensamiento computacional en el currículo escolar, trabajando desde cursos iniciales con herramientas y estrategias que permiten a los estudiantes desarrollar rápidamente esta competencia.

Actualmente en Colombia se están implementando estrategias que buscan capacitar a los docentes en el uso de tecnologías para el aprendizaje, a su vez, se creó un programa llamado Programación para Niños y Niñas, el cual tiene como objetivo principal llevar estrategias de la programación al aula de clases, dando así las habilidades propias de la programación y la informática a los docentes como táctica de enseñanza.

Con base en lo anterior, el propósito fundamental de esta investigación es utilizar estrategias pedagógicas de pensamiento computacional para potenciar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de grado 6 de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena. En este orden de ideas se asume la necesidad de reflexionar sobre los procesos llevados a cabo en las prácticas pedagógicas, la forma en la cual se abordan las dificultades y los aprendizajes de los estudiantes.

El trabajo de investigación fue estructurado de la siguiente manera: capítulo uno, responde a lectura del contexto y la problemática relacionada con las prácticas pedagógicas y la escuela. El segundo capítulo aborda la fundamentación teórica y pedagógica evidenciando el diálogo entre la práctica y la teoría, además la pertinencia legal que sustenta la investigación. El capítulo tres corresponde a la investigación acción educativa desarrollada y la forma en la cual se desglosó a lo largo del proyecto. El capítulo cuatro está dedicado a las acciones pedagógicas desarrolladas en el marco del proyecto. El capítulo cinco despliega la investigación crítica que dio lugar a los saberes aprendidos en el proceso, las líneas de fusión entre docentes, estudiantes y la propia institución, identificando los principales obstáculos, desafíos, amenazas y oportunidades. En el capítulo seis veremos las conclusiones, transformaciones y lecciones aprendidas por medio de las cuales visualizan los cambios generados en el proceso, la enseñabilidad, la práctica docente y la aprendibilidad. Y al final, encontraremos los referentes bibliográficos que dan soporte a la investigación, además un conjunto de anexos que evidencian los trabajos realizados.

## **CAPÍTULO 1.**

### **1.1 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Esta investigación tiene como eje central los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Luis Carlos López de la ciudad de Cartagena, niños cuyas edades están en el rango de 10 a 14 años, en su mayoría categorizados en un nivel socioeconómico bajo, y a su vez, muchos de ellos son migrantes venezolanos. Debido a su condición socioeconómica, la mayoría de los acudientes de estos chicos carecen de fuentes de ingreso estables, por lo que originan factores como la falta de atención y ayuda en actividades académicas de los estudiantes en casa, reflejado además en el ausentismo y deserción escolar.

Para empezar a describir el problema es necesario iniciar por los estudiantes de grado 11 de la institución, pues teniendo como base los resultados de las Pruebas Saber se hace necesario atacar el problema desde la educación inicial.

Durante mucho tiempo los resultados obtenidos en la Prueba Saber 11 pro han estado por debajo de la categoría B, lo cual representa un desánimo para toda la comunidad educativa pues año tras año se intentan establecer estrategias de apoyo a los estudiantes para mejorar estos resultados y, aunque se han obtenido avances, estos no han sido significativos, ubicando a la institución aún en categoría C.

1. Identificación de la institución					
DANE	113001000721				
INSTITUCIÓN	INSTITUCION EDUCATIVA LUIS CARLOS LOPEZ - SEDE ÚNICA				
2. Puntaje global y clasificación					
Año	Puntaje Global	Clasificación	Índice Global	Rango de índice global para clasificación de plantal - Resolución 45T de 2016 (ICFES)	
2019	237	C	0,6435	Categoría	Mínimo (≥)
2020	234	C	0,6354	A+	0,77
2021	243	C	0,6437	A	0,72
				B	0,67
				C	0,62
				D	0
					0,62
Índice de áreas					
Año	Lectura Crítica	Matemáticas	Sociales y ciudadanas	Ciencias Naturales	Inglés
2019	0,6637	0,6339	0,6100	0,6371	0,6708
2020	0,6770	0,6337	0,5944	0,6251	0,6693
2021	0,6913	0,6534	0,5982	0,6241	0,6668
Prioridad área	5	3	1	2	4
resultado 2021					
¿Cómo interpretar la tabla?					
Análisis Vertical: observar el avance o retroceso de la categoría y los índices de un año a otro.					
Análisis Horizontal: Observar para cada año, cómo está posicionado el índice global de la institución con respecto a la categoría y qué áreas son más (verdes) y menos (rojo) en ese año específico.					
Fuente: <a href="http://www.icfesinteractivo.gov.co/">http://www.icfesinteractivo.gov.co/</a> [03/01/2020]					

### ILUSTRACIÓN 1. RESULTADOS ICFES 2018

Si vamos a las pruebas saber 359, los resultados no son muy alentadores, pues si bien es cierto que en la educación primaria y básica secundaria los resultados de estos exámenes son buenos, siguen dejando un sinsabor en el alcance de la meta propuesta que es obtener una calificación general B o siendo un poco más optimistas categoría A. A partir de ahora nos enfocaremos en los grados inferiores, en donde los estudiantes de la Institución Educativa Luis Carlos López, desde el panorama de los resultados de las pruebas nacionales 359, obtuvieron porcentajes muy por debajo de la calidad a la cual aboca la institución. Desde el área de matemáticas se realizan análisis y se idean estrategias para subsanar estas necesidades, se indagaron en los informes de las pruebas 359 aportados por el ICFES y se presentaron los siguientes resultados.

### Reporte de resultados grado tercero

Datos de identificación		Lenguaje		Matemáticas		Resultados Municipio		Lenguaje Matemáticas	
Establecimiento Principal	INSTITUCION EDUCATIVA LUIS CARLOS LOPEZ	Puntaje promedio del colegio		Puntaje promedio del Municipio		Nivel de desempeño del municipio		Minimo Minimo	
Nombre de la Sede	INSTITUCION EDUCATIVA LUIS CARLOS LOPEZ	335	312	306	302				
Código Sede	113001000721	Nivel de desempeño del colegio		Nivel de desempeño del municipio					
Jornada	Tarde	Satisfactorio Satisfactorio		Minimo Minimo					
Municipio	CARTAGENA DE INDIAS	Porcentaje de estudiantes del colegio en insuficiente		Porcentaje de estudiantes del municipio en insuficiente					
Departamento	BOLIVAR	12%		22%					
Fecha Aplicación	26/08/2018	29%		35%					
		30%		24%					
		29%		19%					

ILUSTRACIÓN 2. RESULTADOS PRUEBAS 359

### Reporte de resultados grado quinto

Datos de identificación		Lenguaje		Matemáticas		Resultados Municipio		Lenguaje Matemáticas	
Establecimiento Principal	INSTITUCION EDUCATIVA LUIS CARLOS LOPEZ	Puntaje promedio del colegio		Puntaje promedio del Municipio		Nivel de desempeño del municipio		Minimo Minimo	
Nombre de la Sede	INSTITUCION EDUCATIVA LUIS CARLOS LOPEZ	321	336	303	288				
Código Sede	113001000721	Nivel de desempeño del colegio		Nivel de desempeño del municipio					
Jornada	Tarde	Satisfactorio Satisfactorio		Minimo Minimo					
Municipio	CARTAGENA DE INDIAS	Porcentaje de estudiantes del colegio en insuficiente		Porcentaje de estudiantes del municipio en insuficiente					
Departamento	BOLIVAR	7%		17%					
Fecha Aplicación	26/08/2018	37%		46%					
		44%		25%					
		13%		13%					

ILUSTRACIÓN 3. RESULTADOS PRUEBAS 359

### Reporte de resultados grado noveno

Datos de identificación		Lenguaje		Matemáticas		Resultados Municipio		Lenguaje Matemáticas	
Establecimiento Principal	INSTITUCION EDUCATIVA LUIS CARLOS LOPEZ	Puntaje promedio del colegio		Puntaje promedio del Municipio		Nivel de desempeño del municipio		Minimo Minimo	
Nombre de la Sede	INSTITUCION EDUCATIVA LUIS CARLOS LOPEZ	302	284	302	287				
Código Sede	113001000721	Nivel de desempeño del colegio		Nivel de desempeño del municipio					
Jornada	Tarde	Minimo Minimo		Minimo Minimo					
Municipio	CARTAGENA DE INDIAS	Porcentaje de estudiantes del colegio en insuficiente		Porcentaje de estudiantes del municipio en insuficiente					
Departamento	BOLIVAR	14%		16%					
Fecha Aplicación	26/08/2018	28%		32%					
		45%		44%					
		38%		34%					
		4%		6%					

ILUSTRACIÓN 4. RESULTADOS PRUEBAS 359

Tomando como base los resultados de las pruebas saber 359 de la Institución Educativa Luis Carlos López (IELCL) de la ciudad de Cartagena, se puede observar que el 90% de los estudiantes obtuvo una calificación inferior al 75% de la nota

esperada (350 puntos), lo que nos deja muy por debajo del promedio deseado. Además, el 70% de los estudiantes obtuvo un desempeño mínimo o insuficiente, dejando en evidencia que muchos de los alumnos de la IELCL no muestran un desarrollo adecuado de las competencias básicas evaluadas. Para el Ministerio de Educación Nacional (1998 y 2006):

“han sido reagrupados en tres competencias matemáticas específicas: comunicación, modelación y representación; razonamiento y argumentación, y planteamiento y resolución de problemas.”

Podemos incluso interpretar que de 172 estudiantes inscritos para la prueba 359 sólo 51 de ellos, aproximadamente el 30%, mostró un desarrollo sobresaliente o adecuado en las competencias evaluadas. Por tal razón, se necesita analizar alrededor de la pregunta que alude a: ¿Para qué sirve lo que se enseña? Ese conocimiento generado en el aula, dónde queda ese plus infundido a los estudiantes donde idean e interpretan soluciones contextualizadas sintetizando las competencias estipuladas.

Lo que nos lleva a plantearnos una solución para subsanar estos malos resultados e implementar estrategias que desarrollen en nuestros estudiantes un aprendizaje significativo y concreto de las matemáticas.

### **Formulación**

¿Cómo utilizar estrategias de pensamiento computacional para potenciar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de 6° de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena?

## 1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Vivimos en una sociedad sumergida en un ambiente tecnológico que se arraiga cada vez más en nuestras vidas. Esto nos ha obligado a encontrar, crear y utilizar esquemas de enseñanza que se adapten al entorno y que además desarrollen habilidades ajustadas a la actualidad. Desde la educación media se deben construir las bases de esas habilidades, mismas definidas en el pensamiento computacional, como lo afirman Cuhn-Piotrowski (2012), el proceso de solución de problemas, que incluye, entre otros, analizar problemas, organizar y representar datos, automatizar soluciones, usar abstracciones y modelos, comunicar procesos y resultados, reconocer patrones, generalizar y transferir, destrezas propias de esta era, en este caso haciendo uso de pseudocódigos y diagramas de flujo; por eso, instruir a los niños y niñas desde temprana edad como señala Herrera-Loyo (2018), quien afirma que enseñar programación les da a los niños la oportunidad de aprender y resolver problemas desde su propio análisis, al tiempo que favorece habilidades como la abstracción y el pensamiento lógico. Para efectos de este trabajo se utilizan las actividades, iniciativas e investigaciones que tienen en su rumbo el desarrollo del pensamiento computacional en la escuela básica y primaria, así como el desarrollo del pensamiento computacional usando actividades desconectadas y que puedan servir como complemento a actividades que incluyan el uso del computador.

### **Enseñanza del pensamiento computacional en el mundo.**

Chiazzese, Giuseppe & Fulantelli, Giovanni & Pipitone, Vito & Taibi, Davide. (2018). Presentaron un artículo titulado *Involucrando a los niños de educación primaria*

*en el Pensamiento Computacional: diseñando y desarrollando videojuegos*, en la Universidad de Salamanca – España. Dicho artículo presentó los resultados obtenidos a través de un proyecto realizado en una escuela primaria en Italia, que se denominó *Computational Thinking for children Education*, aquí 81 estudiantes fueron seleccionados para ser orientados en diseño, desarrollo y aplicación de juegos de computadoras por medio de la plataforma de desarrollo de juegos Microsoft Kodu. Se propusieron diferentes actividades con el objetivo de promover en los niños habilidades de pensamiento computacional, usando un enfoque narrativo en el progreso del proyecto y cuyos resultados preliminares resaltan una adopción del aprendizaje y una reproducción física de objetos manipulables de la programación, oportunidades para propiciar habilidades de pensamiento computacional, además del diseño e implementación de juegos que han impactado de manera significativa sobre la adquisición y percepción de lógica de programación en los niños y su influencia en el uso de las computadoras. En particular los estudiantes con notas más altas en matemática y lenguaje han obtenido logros educativos significativos con respecto a los demás. La investigación ya ha confirmado que la programación no es una disciplina solo para hombres, como sugería una visión estereotipada de la sociedad en el pasado; por el contrario, aunque las niñas no utilizan los videojuegos con tanta frecuencia, tienen una mayor actitud hacia la programación que los niños y han obtenido mejores resultados de aprendizaje del proyecto. Finalmente, la capacidad de codificación está estrictamente relacionada con la frecuencia de asistencia, y esta relación parece cada vez más fuerte a medida que los estudiantes avanzan en la ruta de aprendizaje.



Ramirez – Raluy – Vega (2021) publicaron un artículo que lleva por nombre Desarrollo del Pensamiento Computacional en niñas y niños usando actividades desconectadas y conectadas de computadora. El objetivo de este trabajo fue mostrar datos cuantitativos de la aplicación de un taller de programación en bloques, con la finalidad de incorporar las habilidades básicas del pensamiento computacional en una muestra de alumnos de la escuela primaria rural Bartolomé Vargas Lugo, del municipio de Acatlán, Hidalgo, México. Ellos se guiaron tomando como interrogante la pregunta ¿Cuál es el grado de aceptación de un curso de programación en bloques combinando computación conectada y desconectada? Para responder la pregunta propusieron una investigación de tipo mixto y una metodología cuantitativa, mientras que el enfoque del estudio fue exploratorio y descriptivo. El referente tomado para el desarrollo de las competencias del pensamiento computacional en los participantes del taller, fue la filosofía constructivista mediante el uso de recursos didácticos utilizados para fortalecer los nuevos conocimientos en el área de la programación de computadoras. Como resultados se identifica la aceptación del uso de la plataforma, de las actividades previas para adoptar conocimientos nuevos en el desarrollo de un programa de computadoras, y de la búsqueda de información con respecto al tema. Ahora bien, con base en los resultados de las encuestas aplicadas, se pudo observar algunas diferencias en cuanto al género, pues las niñas tienen más curiosidad de aprendizaje sobre la herramienta de programación y visualizan sus beneficios. También se observó que los niños y niñas muestran una poca o nula resistencia en la adquisición de los conocimientos experimentados en el taller de programación, y establecen mecanismos de confianza en la resolución de problemas basados en computadora, o bien en la interpretación y uso de estructuras de control. Por ello, para futuros trabajos se puede aplicar este tipo de

actividades en escuelas distantes de la zona urbana, con la finalidad de establecer comparativos.

### **El pensamiento computacional en Colombia**

Rico y Basogain, (2018) escribieron un artículo llamado *Pensamiento computacional: rompiendo brechas digitales y educativas*, en este se presenta una iniciativa de colaboración internacional en el ámbito de la formación de los jóvenes estudiantes en Colombia, en el estudio del pensamiento computacional. El proyecto que se encuentra en fase de implementación en distintos colegios de Bogotá y otros tantos a nivel nacional, involucra el pensamiento computacional (de ahora en adelante denominado P.C.) en el currículo escolar, permitiendo así la asequibilidad en los centros educativos. Por medio de este, las nuevas generaciones poseen la posibilidad de adquirir habilidades del siglo XXI, y a su vez las nuevas generaciones desde los primeros años escolares podrán disfrutar de este beneficio. Se propone que desde la escuela se logren romper las brechas digitales y educativas que por motivos socioeconómicos limitan a algunos estudiantes, esto a través del uso de las TIC y la educación como herramientas principales de la transformación social. En otros países ya se ha implementado la iniciativa capacitando a los docentes de diferentes áreas, dando herramientas y habilidades para afrontar las exigencias de la educación actual. Los estudiantes y todas las personas que deseen afrontar los retos actuales se deben adaptar a un ambiente que se modifica constantemente, aprendiendo a trabajar en equipo, aplicando la creatividad para resolver problemas asimilando ideas rápidamente y tomando nuevas iniciativas tanto a nivel colectivo como individual (Cabero, 2007). Los docentes deben estar dispuestos a participar en los diferentes proyectos tecnológicos que signifiquen un cambio o un uso

de herramientas nuevas; la tecnología es incesante, no para, debemos estar preparados para enseñar las habilidades propias de esta generación y otorgar así las mismas oportunidades en esta competitividad.

Durante los últimos años el Ministerio De Educación Nacional (MEN) en alianza con British Council ha propuesto una iniciativa denominada Programación para Niños y Niñas. El proyecto nace con el fin de subsanar el análisis hecho por McKinsey & Company con datos proporcionados por el Observatorio TI, EAFIT, Infosys, MinTic y Fedesoft el cual arrojó que para el 2025 el déficit de programadores en Colombia será de 112 mil personas, por esto se busca fortalecer competencias en pensamiento computacional de niños y niñas, trabajo cooperativo y colaborativo, pensamiento lógico y creativo, entre otras habilidades que son altamente demandadas en el siglo XXI. En su primer año de implementación, 800 docentes fueron formados, quienes, a su vez, impartieron conocimientos a 21.887 estudiantes, además, se entregaron 10.632 Micro: bits a estos docentes de instituciones educativas del país. Dentro de este proceso de formación, se realizarán dos teacher challenges en el segundo semestre del año. Adicionalmente, se lanzará la aplicación GreenTic, la cual se espera que sea descargada y usada por estudiantes de todo el país.

Por su parte Herazo – Camacho – Peralta y De oro, (2021) maestrantes en Recursos Digitales Aplicados a la Educación de la Universidad de Cartagena, redactaron una tesis titulada *Implementación de una secuencia didáctica digital en la que se usa la herramienta Scratch para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Dulce Nombre de Jesús del municipio de Sincelejo*, cuyo objetivo general fue implementar una secuencia didáctica

digital por medio de un software llamado Scratch. Según Marmolejo y Campos (2012) usando la herramienta Scratch es posible desarrollar el pensamiento lógico-matemático, ya que permite la simulación de situaciones y problemas del entorno para darles soluciones creativas y divertidas, con el fin de desarrollar el pensamiento lógico matemático de los estudiantes de grado sexto de la mencionada institución. Para esto se basaron en el supuesto que por medio del pensamiento lógico matemático se puede construir razonamiento analítico y crítico, dominando así la capacidad de razonar, pensar y reflexionar frente a problemas de su entorno.

Ospino – Bernal – Martínez y Aragón, utilizan su Caja de Herramientas Didácticas para el Fortalecimiento del Pensamiento Computacional en los Estudiantes de Grado Primero. Desde el Área de Matemáticas de la Universidad de Cartagena nació este proyecto enmarcado dentro de la Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación. Ellos justifican su trabajo en el desarrollo de competencias básicas que promueven el aprendizaje de las matemáticas y a su vez las habilidades que se adquieren a través de un pc. En lo que a solución de problemas se refiere, tienen un punto de convergencia. John Bo (2014), afirma que, al vincular el PC en el currículo desde la temprana edad, fortalece los saberes y habilidades que van más allá de pensar y resolver problemas para la formación integral del ser digital. Por tal razón su objetivo fue utilizar herramientas didácticas cuyo fundamento son las actividades desconectadas y conectadas (uso de pc), para fortalecer el pensamiento computacional en el área de las matemáticas, mediado por el aprendizaje basado en problemas en los estudiantes de la Institución Educativa Departamental Néstor Andrés Alfaro.

La metodología de la investigación fue de tipo descriptivo con un enfoque mixto según Hernández (2014), pretende analizar y describir las características, utilidades e impacto de las actividades contenidas en una caja de herramientas.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN.**

Vivimos en un entorno cambiante y que nos reta a adaptarnos de manera casi que inmediata por la rapidez con la que esto sucede. Si bien es cierto que cada vez que escuchamos las palabras avance, evolución, desarrollo, nuestra mente se va en piloto automático al ámbito tecnológico, también es importante reconocer que estos cambios se dan desde un punto 0 o un punto de partida que, desde mi perspectiva, es el inicio y la base de todo desarrollo: los métodos de aprendizaje.

Partiendo de ahí, empecemos a hacer referencia al propósito de este proyecto de investigación, a ese para qué que nos ha traído a indagar en el mar de información que a lo largo de las décadas ha nacido alrededor del aprendizaje, y que podemos enmarcar en la siguiente pregunta: ¿Realmente las herramientas tecnológicas son las únicas que nos pueden ayudar a resolver los retos a los que nos enfrenta el aprendizaje? La respuesta a esa pregunta por supuesto es un no, porque este proyecto y varias teorías citadas a lo largo del mismo demuestran que los estudiantes tienen la capacidad de encontrar alternativas, desarrollar capacidades e implementar estrategias propias para la resolución de problemas, en este caso en el ámbito matemático, y sin la necesidad de un computador.

A raíz de esto, a lo largo de la investigación realizada descubrimos que existe una latente necesidad de encaminar a los estudiantes hacia un método de aprendizaje más versátil e integral, un modelo que los docentes reconozcan desde el inicio de la etapa

educativa secundaria y que se convierta en un referente que, en el punto final de este ciclo escolar, garantice resultados exitosos de destrezas y habilidades que pueden implementar incluso en su cotidianidad.

El pensamiento computacional aplicado al área de las matemáticas llega a darle vida a este proyecto de investigación para ser la alternativa que puede dar un giro al modelo tradicional de aprendizaje, ese que todos conocimos desde el inicio de la etapa escolar y que nos enseñó un único patrón para resolver  $x$  o  $y$  problema matemático sin explorar las muchas posibilidades que pueden existir para llegar a esa solución que, al final del día y aunque usando un método distinto, nos lleva al resultado correcto.

Este proyecto busca plantear y asegurar que la evolución cognitiva es indispensable, que la implementación de los métodos de aprendizaje adecuados y desde el momento correcto es lo que determinará los resultados a la hora de realizar pruebas de medición de conocimiento como las ICFES, que tienen como propósito descubrir en el último grado escolar si los métodos, procesos y estrategias de aprendizaje realmente generaron el impacto deseado.

A partir de esa idea, queda claro que la posibilidad está en las manos de quienes al final del día son los que tienen la responsabilidad de enseñar, instruir y desarrollar la mayor cantidad de destrezas y habilidades en los niños y adolescentes: los docentes, quienes cada día y en un trabajo conjunto pueden crear escenarios en los que cada estudiante realmente desarrolle su potencial al máximo, que cada uno sea un mundo de saber y que mantengan en constante desarrollo lo único que nadie puede arrebatarse: el aprendizaje.

### **1.4 Objetivo general**

Proponer estrategias pedagógicas de pensamiento computacional para potenciar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de grado 6 de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena

#### **1.4.1 Objetivos específicos**

1. Indagar las percepciones que tienen los estudiantes, de grado 6 de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena, acerca del pensamiento computacional.
2. Explorar la incidencia que tiene el pensamiento computacional, en los estudiantes de grado 6 de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena, al momento de solucionar problemas matemáticos.
3. Evaluar el nivel de conocimiento de los estudiantes, de grado 6 de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena, al resolver problemas matemáticos de su entorno.
4. Desarrollar en los estudiantes, de grado 6 de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena, la habilidad de crear y aplicar sus propios métodos de solución de problemas.

### **1.5 SUPUESTOS Y CONSTRUCTOS**

Se parte de la suposición según la cual, las estrategias de pensamiento computacional tomada como un conjunto de saberes mejoran la habilidad para solucionar problemas, entendido como un proceso cognitivo que usa el razonamiento lógico aplicado a

la solución de problemas; conjuntamente estimula la capacidad de pensar en forma algorítmica, desarrolla la capacidad de pensar en varios niveles de abstracción y asimismo la capacidad de pensar en forma generalizada, identificando y haciendo uso de patrones.

En segundo lugar, el aprendizaje de las matemáticas no se debe basar en técnicas memorísticas. Según Donovan, et al (2000) los estudiantes alcanzan un aprendizaje con alto nivel de significatividad cuando se vinculan con sus prácticas culturales, por esto el aprendizaje significativo viene mediado por la comprensión de lo que se realiza y no los procedimientos mecánicos propios del cálculo o las operaciones. En realidad, los estudiantes podrán ser completamente capaces de desarrollar sus propios procedimientos a la hora de enfrentarse a problemas de su entorno.

En este trabajo de investigación se establecen dos constructos claros: estrategias de pensamiento computacional y aprendizaje de las matemáticas, los cuales se convertirán en las categorías que serán tomadas como base teórica para la investigación.

## **1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES**

Por medio de la implementación de las estrategias, los estudiantes podrán aprender técnicas de resolución de problemas, razonamiento lógico matemático, razonamiento abstracto y pensamiento computacional haciendo uso de actividades desconectadas e innovadoras a la hora de aprender matemáticas, enfatizando en su propia forma de hacer las cosas y no en el hecho de aprender o seguir patrones o procedimientos establecidos.

Durante el desarrollo del proyecto de investigación se pudieron encontrar muchas limitaciones que deben ser tenidas en cuenta. Desde un inicio la pandemia producida por el COVID 19 nos alejó significativamente de las aulas de clases, esto imposibilitó trabajar con



todos los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa (IE), que en su gran mayoría no tenían acceso permanente a internet, carecían de dispositivos electrónicos para asistir a asesorías virtuales y muchos se dedicaron a realizar trabajo informal para ayudar en la economía familiar.

En segundo lugar, la aceptación de los estudiantes al momento de realizar actividades desconectas, pues al escuchar pensamiento computacional se pueden imaginar que estarán trabajando desde un dispositivo electrónico (computadores, pantallas, tabletas o celulares).

## **CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1 MARCO CONTEXTUAL**

La Institución Educativa Luís Carlos López fue creada en 1964 por el gobierno departamental, como Escuela de Primaria. Durante mucho tiempo sufrió cambios, de Escuela a concentración en el nivel de Básica Primaria. En el año de 1992 amplía cobertura a la Básica Secundaria comenzando por el grado 6° hasta 1995. En el año de 1996 se inicia con la Media Técnica; estando en ese proceso de aprobación se graduaron dos promociones 1997 y 1998, como Bachilleres Académicos. En 1999 obtuvo la aprobación de la Secretaría de Educación Distrital como Institución Media Técnica, y desde esa fecha, los bachilleres egresaron con el título de Bachilleres Técnicos Comerciales. En el año 2000 la Institución establece alianza con el SENA con salidas parciales en Procesadores de Datos Contables, siendo certificados a partir del año 2005. En el año 2002 a través del Decreto de la fusión, se adopta la Escuela Sociedad de Amor a Cartagena N°3 (SAC), con los niveles de Preescolar y Básica Primaria, ubicada en el barrio El Carmelo. En el año 2004 a través de

un convenio con la Universidad Tecnológica y Secretaría de Educación Distrital, nuestros estudiantes estuvieron vinculados en la parte técnica a cuatro programas:

- Programación Básica
- Administración de Redes
- Administración de Almacenes
- Refrigeración

Estos programas fueron eliminados por la no cancelación del contrato por parte de la Secretaría de Educación Distrital. En el 2005 se amplía la cobertura con las ofertas de Técnicos Auxiliares en Mercadeo, Técnicos Auxiliares en Comercio, Técnicos Auxiliares en Comercio Exterior, Dirección de Ventas y Análisis de Información; de igual manera se inicia el Mejoramiento Institucional con el Proyecto Líderes Siglo XXI en busca de la calidad en la educación. En el año 2007, inicia el Proyecto de Mejoramiento de los procesos de aula y de gestión escolar MAGIA INCLUSIVA avalada por: Fundación Mamonal, Fundación Saldarriaga Concha de España y Secretaría de Educación Distrital. En el 2009, se desarrolló el proyecto Convenio para la Democratización de la Informática - CDI, financiado por la Fundación Saldarriaga Concha, proyecto que busca democratizar y proyectar el uso de la informática, dirigido tanto a los docentes, alumnos y comunidad en general. Se han logrado avances importantes según las metas propuestas:

- 1) Proyecto de Calidad. Líderes Siglo XXI, que pretende lograr impulsar el desarrollo institucional en forma integral, a través de Planes de Mejoramiento del Plan Educativo Institucional y procesos en general al interior de la institución.

2) Aulas Amigas. Proyecto financiado por la Comunidad de Madrid y la Secretaría de Educación del Distrito de Cartagena. Se realiza la dotación de equipos y mobiliario para el uso en la actividad académica con computadoras portátiles, mesas, sillas, video beam y amplificación.

El año 2010, el Proyecto Líderes siglo XXI se estancó debido al cambio de dirección en la institución. En el año 2011 se reactivan los proyectos y se lleva a cabo la gestión de la reconstrucción de la planta física con la aprobación del proyecto por FONADE por un monto de \$2.000.000.000 (dos mil millones de pesos), con la construcción de 16 aulas, dos laboratorios y dos baterías de baños. En este mismo año, por graves problemas en la infraestructura en la Sede tributaria el Carmelo SAC N°3, la Secretaría de Educación del Distrito de Cartagena, a través de su equipo de Infraestructura, decide cerrarla para preservar la integridad física de la comunidad educativa; como medida alterna, la SED arrienda 2 casas ubicadas en el barrio Plan 400, esta situación se mantiene hasta diciembre de 2013 cuando se decide cancelar esos contratos y cerrar definitivamente la Sede El Carmelo. El año 2012 se acomodó a los estudiantes en el aula múltiple, en las aulas de la media técnica, en el laboratorio existente y en las tres aulas entregadas en el 2010, acondicionándolas con divisiones para no trasladar a los estudiantes a otra sede, luego de solicitar el permiso a Secretaría de Educación Distrital y a los Padres de Familia. Al finalizar el año escolar se lleva a cabo la demolición de las aulas para dar paso a la reconstrucción; sin embargo, se ha logrado trabajar los proyectos institucionales programados. En el 2013 se inician los trabajos de reconstrucción entregándose las nuevas instalaciones en el 2014, aspirando a futuro: 1) rescatar la media técnica estableciendo alianzas con el SENA y las Universidades, 2) articulación del PEI con el programa de

Transformación de la Calidad Educativa PTA “Todos a Aprender” del Ministerio de Educación Nacional, 3) la capacitación y uso de las TIC para la Educación con el objeto de mejorar la calidad de la educación, de la mano con la Universidad de Cartagena, 4) de igual manera, se proyecta la reformulación del currículo a través del programa de focalización de IEO para el bilingüismo, de la mano con Secretaría de Educación Distrital y el Ministerio de Educación Nacional. En enero de 2014, se hace entrega oficial de la nueva infraestructura de Blas de Lezo contratada con FONADE, que consiste en 16 aulas con las especificaciones técnicas modernas, 2 laboratorios, silletería, abanicos, baterías de baños, rampas de movilidad, entre otros aspectos; en esta sede se ubica la comunidad educativa de la recién cerrada Sede El Carmelo. Durante los años 2012 y 2013, en convenio con AIESEC, se recibió en la institución pasantes internacionales de países como Perú, Argentina, Puerto Rico y Venezuela, República Checa, Polonia, Suiza, Paraguay y Brasil, para intercambio cultural. Desde el año anterior, 2013, en el proceso de modernización de las IE, la Secretaría de Educación hace entrega a la IE Luis Carlos López de 2 tableros digitales. Complementariamente, la misma Institución Educativa en el 2014 instala en gran parte de las aulas de clases televisores con portátiles para uso diario y permanente; así mismo se logra a través de la Empresa UNE, la instalación del sistema de internet Wifi para toda la institución. A mediados de 2014, la Institución es focalizada en el marco del Programa de Bilingüismo de la Secretaría de Educación, recibiendo una voluntaria en el área de inglés, capacitaciones en inglés a los docentes de ciencias básicas y a los directivos, con la primera de suministrar a los estudiantes de 9° a 11° libros para los estudiantes, un programa que se visiona fuerte y transformador. En septiembre de 2014, el programa Computadores para Educar entrega a la Institución 8 maletas con 10 computadores portátiles cada una, para un total de 80 computadores para uso de los alumnos por parte del

mismo ministro de las TIC Diego Molano, quien viene a la institución a conocer el Plan de Área de Inglés a través de las TIC, utilizando la Plataforma Moodle. El 11 de junio de 2014, se celebran los 50 años de la Institución Educativa. La IE Luis Carlos López en los últimos 8 años ha tenido una transformación en su planta física, su remodelación ha representado un cambio muy positivo para su organización, imagen, convivencia y bienestar en toda la comunidad educativa. El centro virtual de noticias de la educación (2 de diciembre, 2012) informó que las obras de remodelación de la planta física de la institución comenzaron en el año 2012, el 30 de noviembre de ese mismo año. El proyecto tuvo una inversión de \$2.000 millones, de los cuales el Ministerio de Educación aportó el 65% y el Distrito el 35%. En compañía de miembros de la Secretaría de Educación Distrital se ubicó la primera piedra para la adecuación de 16 aulas nuevas, 2 baterías sanitarias, circulaciones, rampla y laboratorio en 1.700 metros cuadrados. Con el inicio de esta obra, la Institución Educativa Luis Carlos López se proyectó como una entidad que ampliará su cobertura para brindar sus servicios educativos inclusivos, además a la comunidad del barrio Blas de Lezo y sus alrededores. En el mes de enero del año 2014, con mucha expectativa y alegría, estudiantes, padres de familia, directivos, docentes y toda la comunidad en general recibieron las nuevas instalaciones remodeladas del colegio. La entrega la hizo el entonces alcalde, Dionisio Vélez Trujillo y la Secretaría de Educación del momento, Clara Inés Sagre. La obra tuvo un costo final de \$2.075.941.609. Así la Institución Educativa Luis Carlos López comenzó el año escolar de 2014 con 16 aulas nuevas que cumplen las normas de calidad para mejorar las condiciones de 1.440 estudiantes entre niños, niñas y jóvenes de la comunidad del barrio Blas de Lezo y sus alrededores, con unas condiciones óptimas para brindar una educación integral y responder adecuadamente a sus procesos de aprendizaje (De la Cruz Payares, A, 2014).

Para el año 2022 la institución educativa, desde su gestión administrativa presentó su nuevo horizonte institucional detallado a continuación.

#### MISIÓN.

La Institución Educativa Luis Carlos López forma integralmente a niños, niñas, adolescentes y jóvenes, fomentando los valores éticos y morales, el emprendimiento con excelente calidad académica, técnica y cultural, para el desarrollo de un pensamiento crítico, investigativo, mediado por un modelo social cognitivo y el uso de las nuevas tecnologías, que les permitan desarrollar su proyecto de vida y desenvolverse en su entorno de manera responsable.

#### VISIÓN.

A 2025, la I.E.L.C.L. será reconocida por la formación integral de los educandos hacia la excelencia académica, técnica y cultural basada en el pensamiento crítico, investigativo y manejo de las nuevas tecnologías, forjando líderes emprendedores, reconocedores de la importancia de los derechos y valores humanos que contribuyan a la transformación y desarrollo de su proyecto de vida, permitiéndoles desenvolverse en su entorno con miras a un mundo globalizado, mediado por el modelo pedagógico social cognitivo.

## FACTORES CLAVES DE ÉXITO Y SU CONCEPTUALIZACIÓN

Proyecto de vida: Es el punto de partida desde el cual se construye y estructura la personalidad y la historia de vida del estudiante para formar seres humanos integrales, capaces de tomar decisiones hacia la consecución de sus metas.

Integralidad: Es el proceso continuo, permanente y participativo que busca desarrollar armónica y coherentemente todas y cada una de las dimensiones del ser humano, a fin de lograr su realización plena en la sociedad.

Valores éticos y morales.

La ética está relacionada con el estudio fundamentado de los valores morales que guían el comportamiento humano en la sociedad, mientras que la moral son las costumbres, normas, tabúes, convenios establecidos por cada sociedad; ambas son responsables de la construcción de la base que guiará la conducta del hombre, determinando su carácter, su altruismo y sus virtudes, y de enseñar la mejor manera de actuar y comportarse en sociedad.

Calidad académica, técnica y cultural.

Es la que desarrolla en los estudiantes las competencias de aprendizaje, personales y sociales, que les permite actuar de manera democrática, pacífica e incluyente en la sociedad.

La clave de la educación está en la búsqueda de brindar oportunidades de desarrollo a los estudiantes, así como fomentar en ellos la innovación, la ciencia, la tecnología, y el emprendimiento.

Emprendimiento: Aptitud y actitud que toma un estudiante para iniciar o liderar un proyecto a través de ideas, estrategias y oportunidades.

Modelo pedagógico social cognitivo: nace del constructivismo y propone el desarrollo máximo de las capacidades e intereses del estudiante; influenciada por la sociedad y por la colectividad donde el trabajo productivo y la educación están íntimamente relacionados con el conocimiento científico técnico como fundamento de la práctica para la formación científica de nuevas generaciones. Mediante este modelo se piensa en el ser humano como un ser social por excelencia que aprende en sociedad y desde el contacto directo con el medio y las personas que lo rodean.

El área de las matemáticas es una pieza fundamental en el desarrollo formativo del estudiante y por ende se requieren de bases sólidas que constituyan de manera estructurada el principio de su pensamiento lógico matemático. Durante la práctica docente he podido identificar la dificultad en el aprendizaje de las operaciones básicas con números enteros positivos y negativos, y como la manera tradicional de enseñanza a día de hoy no satisface las necesidades propias del medio en el cual la utilizamos. Por eso es común encontrar estudiantes que manifiestan desmotivación y desinterés, lo que lleva a identificar la asignatura como una de las más difíciles en su proceso académico. Usualmente se escuchan comentarios de los estudiantes acerca de lo complejo que es asimilar el conocimiento transmitido por sus profesores, creciendo en complejidad a medida que se avanza de un grado a otro, esto se ve reflejado en la poca asimilación y comprensión de los conceptos, en el poco dominio de los contenidos, en la poca participación, en el bajo desempeño académico, en los resultados de pruebas institucionales, pruebas externas y en el poco acompañamiento de la familia en el proceso educativo. Son conocidos de acuerdo al



Sistema de Educación Nacional Colombiano y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) únicos para cada grado de educación básica secundaria y media, los requisitos mínimos que cada estudiante debe adquirir durante su año escolar en el desarrollo de los contenidos y la asimilación del aprendizaje para el desarrollo formativo del pensamiento matemático. Para el caso en cuestión, la presente indagación se centrará en la transición que existe en el estudio de los números naturales que se desarrolla durante toda la básica primaria en los grados sexto y séptimo de bachillerato, donde los estudiantes se encuentran con un sistema numérico que, aunque incluye el estudiado durante los últimos siete años, es totalmente ajeno a la forma en la cual los procesos didácticos de enseñanza fueron propiciados por los docentes en cada año escolar.

## **2.2 MARCO TEÓRICO**

En un artículo llamado ¿Qué es el marco teórico? El investigador argentino William Daros, establece que este es un instrumento esencial para el análisis de los problemas de investigación. Por esto, es el punto de referencia para ubicar la problemática que a su vez posibilita un diseño metodológico para dar solución a un problema dentro del contexto. A su vez, Tamayo (2007) definió el marco teórico como el sumario de una serie de elementos conceptuales que sirven de base a la indagación. Partiendo de lo anterior, las teorías que rigen el curso de la presente investigación son: pensamiento computacional y aprendizaje basado en proyectos.

### **Pensamiento computacional**

El pensamiento computacional es “el proceso de pensamiento que interviene en la formulación de los problemas y sus soluciones, de manera que las soluciones se representen

de forma que pueda ser realizada por un procesador de información” (Cuny, Snyder y Wing, 2010).

En el 2006 Jeannette M. Wing, profesora del departamento de computación de la Universidad de Carnegie Mellon, ubicada en Pittsburgh, Pensilvania, EEUU, presentó al mundo un artículo llamado “Computational Thinking”; en él planteó la posibilidad de “Representar una actitud y un conjunto de habilidades universalmente aplicables que todos, no solo los científicos informáticos, estarían ansiosos por aprender y usar.” Wing (2006). A partir de esto se ha intentado enseñar pensamiento computacional desde temprana edad, establecer la necesidad de aprender habilidades que ayuden a afrontar los retos de las nuevas tecnologías y confrontar los desafíos de la era en la que vivimos. Estas habilidades que Wing menciona en su artículo, incluyen, además, resolver problemas, diseñar sistemas, plantear soluciones y comprender el comportamiento humano en comparación con un computador.

Asimismo, Phillips (2009) define el pensamiento computacional como “la integración del pensamiento humano con las capacidades de las computadoras”, desde lo cual podemos afirmar que un computador es un procesador de información, y que los seres humanos también podemos ser definidos de la misma forma, por eso la integración de ambos pensamientos resulta en un gran desarrollo del potencial de los estudiantes.

“Pensamiento computacional son los procesos de pensamiento implicados en la formulación de problemas y sus soluciones para que estas últimas estén representadas de forma que puedan llevarse a cabo de manera efectiva por un procesador de información.”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> (Cuny, Snyder y Wing, 2010, como se citó en Wing, 2011, p. 20)

Bordignon – Iglesias (2019) plantea que la definición anterior está ligada a dos preceptos en la educación:

1. Este saber es un proceso de pensamiento y, por tanto, independiente de la tecnología.
2. El pensamiento computacional es un tipo específico de método de resolución de problemas.

Villafañe, et al, (2013) afirman la importancia de estimular el desarrollo de las habilidades del pensamiento computacional en los estudiantes. Siendo así, para Doderó (2012), su desarrollo ayuda a derribar el mito de que las computadoras hacen magia y de que el experto en computación es una suerte de mago que actúa de mediador entre los usuarios y una gran fuerza oculta. Ahora bien, este tipo de pensamiento se debe enseñar a los niños, así como se les enseña a leer, escribir y realizar cálculos matemáticos, empezando desde los primeros años escolares. (Rico y Basogain, 2017, p. 30).

Wing, como una de las pioneras en el campo, describe los fundamentos para la enseñanza y el aprendizaje basado en pensamiento computacional, y lo establece de la siguiente manera:

- El pensamiento computacional se conceptualiza, no se programa. Se deben pensar soluciones en múltiples niveles de abstracción.
- En el pensamiento computacional son fundamentales las habilidades no memorísticas o no mecánicas. Se precisa dar rienda suelta a la imaginación, la creatividad en su máximo esplendor. Esto es muy parecido al pensamiento divergente, tal como lo describieron Polya (1989) y De Bono (1986).

- En el pensamiento computacional se complementa y se combina el pensamiento matemático con la ingeniería. Las ciencias de la computación tienen sus fundamentos formales en las matemáticas aplicadas, así, se establece la inflexión con el mundo real.
- En el pensamiento computacional lo importante son las ideas, no los artefactos. Los fundamentos de la computación no han cambiado, son los mismos que hace muchos años, desde hace décadas conocemos como son las teorías que la rigen, pero, a diferencia de sus inicios, hoy nos seducen y nos deslumbran con la rapidez con la cual se puede ejecutar una tarea, la cantidad de información que puede ser procesada en tiempo real, sin embargo, solo aplicando conceptos para la resolución de problemas entenderemos que no se necesita de un dispositivo para dar solución a dichos problemas.

Así, al analizar un problema y presentar una solución al mismo, el diseño de estas soluciones no necesariamente debe ser ejecutado en un dispositivo electrónico o computador, pueden ser realizadas por una persona o se puede comparar la solución en ambos.

### **Aprendizaje basado en problemas**

El aprendizaje basado en problemas ABP, según Vizcarro y Juárez (2008) es una colección de problemas seleccionados cuidadosamente para ser presentados a estudiantes con el fin de discutir y meditar en ellos, producir además explicaciones o soluciones para los fenómenos descritos fundados en la teoría, principios o mecanismos relevantes.

El ABP tuvo sus orígenes en la escuela de Medicina de la Universidad McMaster en Canadá, en los años 60, intentando enseñar medicina y corrigiendo a su vez las deficiencias

del sistema de atención de la época, Walsh (1978). En este caso y muy similar a lo que pactó sus orígenes, el grado de dirección del docente controlando el flujo de información y presentando los problemas a la clase, orienta los procesos de reflexión para ir explorando y descubriendo soluciones en los propios estudiantes, Barrows (1986).

En este enfoque de diseño y programación, los problemas denominados retos en ABP, implementan soluciones autónomas y cooperativas de los estudiantes, los cuales presentan como producto final un recurso aplicable para desafiar el reto en cuestión. El sentido del aprendizaje es recíproco, como lo afirma Jurado Valencia, F. (2017) “Vivenciar la pedagogía por proyectos nos muestra lo enriquecedor y sorprendente que es compartir con los estudiantes el sentido de sus actividades escolares.”, donde el estudiante aprende a proyectarse en el presente y futuro, proponiendo intereses de aprendizaje, proyectos para solucionarlos, y se convierte en un sujeto que piensa, propone y actúa para transformar. Conjuntamente a esto, se potencia además el desarrollo del trabajo cooperativo como estrategia que maximiza la participación activa de los estudiantes, teniendo así un impacto positivo en su aprendizaje (Ravelo, Collazos, Ordoñez, 2018).

Cuando se trabaja con esta metodología, los estudiantes tienen la posibilidad de hacer uso de elementos visuales para presentar sus soluciones, además de evaluar su desempeño y su rendimiento de trabajo. No hay límites para trabajar con ABP, puede adaptarse a cualquier disciplina, eso sí, debe requerir decisiones razonables de los estudiantes; además de tener un objetivo claro, el planteamiento debe ser atractivo a su nivel de comprensión.

Aplicar ABP fomenta en nuestros estudiantes la capacidad de pensar críticamente, resolver problemas en diferentes niveles de abstracción, desarrollar habilidades de

comunicación con otros estudiantes, provocar el trabajo cooperativo y colaborativo y brindar bases para la investigación en el aula.

### **2.3 MARCO NORMATIVO**

La Constitución Política de 1991, donde se fundamentan las leyes que rigen la nación, en su Art. 67 establece que “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura” (p.23). Así también, la ley 115 denominada Ley General de Educación (1994), expresa que matemáticas y tecnología son áreas fundamentales y obligatorias, mismas que deben estar presentadas en el PEI de cada Institución Nacional. El Congreso de la República (1994) promulga que uno de los fines de la educación es desarrollar competencias necesarias para el futuro por medio del conocimiento científico y tecnológico.

Mintic, en el 2009 presenta la Ley 1341, esta dicta la normatividad en cuanto la inclusión de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo, estableciendo los pilares para el aprovechamiento de los recursos. A partir de esa fecha se crea el programa Computadores para Educar, el cual desarrolla actividades para impulsar la innovación educativa apelando a las tecnologías digitales, contribuyendo al desarrollo sostenible de la sociedad y posibilitando el acceso a la tecnología para la generación del conocimiento.

Los estándares en matemáticas (MEN, 2006) fueron introducidos por el Ministerio de Educación Nacional para establecer las competencias básicas de formación, ajustando los conocimientos mínimos en matemáticas y los diferentes tipos de pensamiento que esta

involucra, pensamiento lógico, pensamiento abstracto, entre otros, que debería poseer un estudiante al finalizar cada año escolar. Aunque en el 2015 se establece la primera versión de un grupo de aprendizajes estructurantes denominados Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), aún existe coherencia con los lineamientos curriculares, aquello que en un principio conocíamos como educación por competencias. Además, se debe tener presente que desde sus inicios solo se presentaron un número determinado de DBA para las asignaturas de matemáticas y lenguaje, es decir, que la educación normalizada a través de los Derechos Básicos de Aprendizaje aún no se aplica a todas las áreas, como es el caso de la tecnología, lo cual constituye una necesidad latente para el desarrollo de la tecnología educativa.

En concordancia con lo anterior, en el Proyecto Educativo Institucional (PEI, 2022) existen lineamientos desde el plan de área de matemáticas, basadas en DBA y apuntadas a la resolución de problemas de entorno, de la mano con su esquema del Modelo Pedagógico Social cognitivo que rige de la institución. Aquí, el objetivo principal es formar individuos para su desarrollo en sociedad, tomando problemas del entorno que permitan a los estudiantes pensar, razonar y decidir. En su pedagogía social, Freire (1997) señala que los profesores deben comportarse como situaciones provocativas, fomentando una cultura donde cada uno debe aprender en comunión.

Por todo esto, las disposiciones legales en Colombia van de la mano con ciertos criterios necesarios para desarrollar educación, sin embargo, hay áreas en las que aún hay mucho por ahondar; además, existen poblaciones vulnerables en donde la tecnología marca una brecha enorme en el anhelo de la inclusión de las TIC en la enseñanza.

### **CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO**

En este capítulo se describe la metodología de estudio utilizada durante el proceso de investigación en la IE. Teniendo en cuenta el problema a investigar se definieron elementos de corte mixto, cuantitativo y cualitativo, con el fin de establecer la información a partir de los resultados y datos obtenidos. Buscando, además, crear escenarios donde las problemáticas propias de la práctica pedagógica sean reflexionadas, identificando debilidades y amenazas, para ser transformadas. Este es un enfoque de la investigación en las Ciencias Sociales del comportamiento y de la salud, en el que el investigador reúne datos cuantitativos (cerrados) y cualitativos (abiertos), los integra y luego extrae interpretaciones basadas en los puntos fuertes. (Anguera et al., 2018, p. 2763).

#### **3.1 Método de investigación**

Con el fin de tener una perspectiva más amplia, completa y verídica del problema planteado, la investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, según Chen (2006) los métodos mixtos representan la integración sistemática de los métodos cualitativo y cuantitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa. Así mismo, DeCuir et al. (2017) afirma que para entender los problemas se hace necesario el uso de datos numéricos, verbales, textuales, visuales, simbólicos y de otras clases. Los estudios cualitativos se fundamentan en los antecedentes y también en sí mismos, mientras los cuantitativos se fundamentan en la teoría o investigaciones.

#### **3.2 Modelo de investigación.**

Este proyecto se fundamenta en la Investigación Acción Educativa y Pedagógica, entendida como el espacio que posibilita la transformación de las prácticas pedagógicas, los



procesos de enseñabilidad y aprendibilidad y las dinámicas institucionales; según Restrepo (2006) un docente que investiga a la par que enseña.

Dentro de la realidad educativa, la investigación nos invita a reflexionar acerca de la forma como los estudiantes asumen los procesos de aprendizaje y a su vez identificar el conocimiento para generar mejoras y transformaciones dentro del ejercicio docente. Schon (1983) respalda la idea de que el maestro debe ser un investigador que reflexiona permanentemente sobre su práctica con el fin de transformarla.

Con miras a fortalecer las prácticas pedagógicas por medio de la investigación se precisa tres fases de construcción, reconstrucción y efectividad de la práctica reconstruida. De acuerdo con Restrepo. (2006), la cotidianidad de la práctica docente debe evolucionar a una práctica reflexiva, esa que permita transformar el ciclo que día a día se lleva al aula de clases, para desde un punto de vista objetivo hacer una reflexión continua de la misma.

En esta atmósfera tanto docente como estudiantes pueden dar soluciones concretas a las problemáticas que se plantean los participantes con el propósito contextualizar las teorías en las problemáticas presentadas para de este modo ayudar a construir el saber pedagógico. Todo esto gracias a la interacción colectiva en el proceso.

### **3.3 Participantes**

La población estudiada fueron los alumnos de grado sexto de la Institución Educativa Luis Carlos López conformada por 116 estudiantes, los cuales están agrupados en cuatro grupos de aproximadamente 29 estudiantes en promedio. Los estudiantes poseen edades que oscilan entre los 10 y 13 años, provenientes en su mayoría de estratos socioeconómicos bajos, así mismo, la gran mayoría son hijos de inmigrantes venezolanos.

El énfasis y enfoque se realizará de manera cualitativa por lo cual desde el punto de vista probabilístico el tamaño de la muestra no es importante, cabe resaltar que para el tipo de actividades que se desarrollan en el aula la población no es significativamente grande, en ese orden de ideas, Flick (2015) expresa que el muestreo en la investigación cualitativa puede seguir lógicas diferentes. Podemos distinguir un muestreo más formalizado de las formas más intencionales y flexibles de hacerlo.

### **3.4 Análisis de las categorías.**

En este punto se describe cómo a través de la reflexión crítica del contexto y de la población se establecen las relaciones de todo lo generado en la identificación de las categorías.

### **Pensamiento computacional**

En las palabras de Pérez y Zapata (2018), el pensamiento computacional está en la base de una cultura “vinculada al desarrollo y la generalización de los medios y de las redes digitales que apareció con la informática personal, la internet, y continuará con la IA y el blockchain posiblemente, entre otros medios”. Esto puede ser entendido como la forma en la cual podemos pensar con los datos para relacionarlos con ayuda de las TIC y TAC y así poder encontrar soluciones a problemas del mundo real.

El pensamiento computacional (P.C.), asumiendo las ideas de Wing (2018), implica resolver problemas reales haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática, entendiendo esto como el conjunto de habilidades que guían a la resolución de dichos problemas. Para llevar esto a cabo se deben precisar cuáles son las habilidades que el estudiante desarrolla mediante las estrategias propias del pensamiento computacional,

usando la secuencia de aprendizaje que conlleva al desarrollo del mismo; actividades desconectadas, actividades conectadas y actividades con robots.

Las habilidades que podemos identificar son las siguientes: pensamiento algorítmico, análisis, razonamiento y predicción, descomposición, abstracción, reconocimiento de patrones no habituales, paralelismo y sincronización. Además, usando la metodología del aprendizaje basado en problemas (proyectos) se puede fomentar el trabajo colaborativo dentro del aula, logrando una independencia positiva del yo, reconociendo un “nosotros” por encima de todo, “trabajar juntos, es aprender juntos”, así mismo se adquiere una responsabilidad individual sumada a una responsabilidad grupal. Todo lo anterior repercute en unas buenas prácticas de sus habilidades sociales de convivencia, mostrando lo valioso que son para la sociedad y su entorno.

Para desarrollar pensamiento computacional en el aula se usó la estrategia de actividades desconectadas, aún no se trabaja con las actividades conectadas pues en la jornada de la tarde la institución educativa Luis Carlos López por motivos de remodelación no cuenta con los espacios disponibles, una de las salas de sistemas se usa como salón de clases y otra sala es empleada como oficina administrativa. También se debe precisar que los dispositivos tecnológicos no están disponibles para ser trasladados a los salones de clases al mismo tiempo. El internet a nivel institucional principalmente en el bloque de los grados sexto no funciona.

Como estrategia principal se hizo uso de las actividades desconectadas, debido a que no necesitan una computadora para su solución, solo se necesita alguien capaz de procesar información para poder resolverlas. Según Iglesias y Bordigon (2019), estas consisten en una enorme variedad de ejercicios, juegos, retos y experiencias que se

desarrollan sin el PC (computadora). En ese sentido son estrategias de corte didáctico, llamativo e innovador que abordan los temas propios del pensamiento computacional y se entienden como los siguientes pilares:



ILUSTRACIÓN 5. ELEMENTOS CLAVES DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL (CAS, 2015)

**Descomponer:** analizar e identificar las partes de un problema para facilitar su resolución. Dividir una tarea en partes más pequeñas entendibles por encima del todo.

**Generalizar:** identificar patrones de semejanzas, realizar conexiones entre los datos que se tienen y explotar esas características no habituales.

Abstraer: lograr identificar y decidir cuáles son los datos en los que debo detenerme a pensar, esos datos que me llevan a la solución del problema, así mismo lograr identificar los datos que no son necesarios y deben ser ignorados.

Evaluar: poner a prueba las soluciones planteadas, si es posible, a modo de prueba y error para determinar si las mismas son eficaces, suficientes y eficientes.

Pensamiento algorítmico: utilizar algoritmos para llegar a la solución, esto sugiere presentar una secuencia de instrucciones o acciones que no sean ambiguas, si no, que permitan desarrollar plenamente lo planteado.

En ese orden de ideas el P.C. implica el desarrollo de capacidades, estrategias y un análisis diferente al acostumbrado, basado en la participación activa, destacando su pensamiento crítico, esfuerzo, creatividad, comunicación, empatía, elaboración y su destreza en la resolución de problemas.

(...) *“El enfoque computacional se basa en ver el mundo como una serie de puzzles, a los que se puede romper en trozos más pequeños y resolver poco a poco a través de la lógica y el razonamiento deductivo”*. Raja (2014).

### **Aprendizaje de las matemáticas**

Actualmente la matemática se enseña con el fin de desarrollar habilidades en los distintos tipos de pensamiento que la rigen. Pensar en matemática implica analizar, evaluar, practicar, procesar, crear nuevas ideas de manera que en conjunto permitan entender todo lo que nos rodea. En ese sentido se describen 5 tipos de pensamiento matemático: pensamiento numérico y sistemas numéricos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, pensamiento métrico y los sistemas métricos o de medidas, pensamiento aleatorio y los

sistemas de datos y pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos. Como docentes nos basamos en esos pensamientos para desarrollar las prácticas pedagógicas en el aula, sin embargo, al momento de ser evaluadas por el ICFES se centran en competencias de interpretación y representación, de formulación y ejecución y de argumentación.<sup>2</sup>

Es por esa razón que se hace necesario enfocar las estrategias de enseñabilidad y aprendibilidad hacia otro sentido, desde el aula necesitamos enamorar al estudiante implementando nuevas técnicas y desarrollando nuevos saberes. En ese sentido se buscó desarrollar destrezas que relacionadas con el pensamiento computacional pudieran ser aplicadas en el aprendizaje de las matemáticas. Esto está sustentado en el aprendizaje por transferencia, entendiendo que se produce esta transferencia cuando el aprendizaje interiorizado de una tarea ocasiona que se facilite el aprendizaje o ejecución de una segunda tarea que resulta novedosa.<sup>3</sup> Así también, se apoya la postura de Gagné (1970) el cual hace una aproximación cuando describe que esta transferencia se aprecia y descubre en: "...la ejecución por parte del individuo de ciertas realizaciones que no son directamente aprendidas, sino similares en cierto sentido a las aprendidas". La referencia a este tipo de transferencia se fundamenta en la posibilidad de que el sujeto realice una tarea similar y parecida en el nivel de complejidad que otra tarea aprendida anteriormente (Castejón y Yáñez, 2011; Yáñez, 2004).

Por todo lo anterior se entiende que se concibe el aprendizaje cuando el conocimiento existente es usado para generar nuevos conocimientos.

---

<sup>2</sup> Tomado de Guía de orientación Saber 11. ° 2018-2

<sup>3</sup> El aprendizaje y transferencia de las habilidades motrices en las etapas de educación infantil y educación primaria (página 86-93) (Luis, Díaz García, Yuste Florido y Plazas, 2007; Yáñez y Castejón, 2011; Yáñez, 2004).

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de información.**

#### **3.5.1 Observación participante.**

La esencia principal de esta investigación fue enfocar las estrategias de pensamiento computacional que podían ser aplicadas dentro del aula al aprendizaje de las matemáticas. Esto se llevó a cabo por medio de una observación minuciosa, compleja, crítica y reflexiva de la práctica pedagógica docente y su viabilidad en la enseñabilidad y aprendibilidad de los estudiantes. Como docente investigador aceptado dentro del contexto y haciendo parte de los grupos estudios, se utilizó un diario de campo atendiendo a las recomendaciones hechas por el docente Oleg Vázquez, que en su módulo Currículo, didáctica y evaluación afirmaba que era necesario llevar un diario de clases donde se consignará todo lo ocurrido dentro de la misma para luego analizarlo y poder establecer todo lo que queda después de lo aprendido. En ese sentido Mejía (2012) asevera que el diario de campo será el instrumento fundamental que permitirá leer la unidad del proceso, por lo tanto, este fue el instrumento magno y fuente de registro de información en busca de la reflexión crítica de las prácticas pedagógicas de aula de la Institución Educativa Luis Carlos López de la ciudad de Cartagena.

#### **3.5.2 El cuestionario**

El cuestionario consiste en un conjunto de preguntas, normalmente de varios tipos, preparado sistemática y cuidadosamente sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación o evaluación, y que puede ser aplicado en formas variadas, entre las que destacan su administración a grupos. <sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Pérez Juste, R. (1991): Pedagogía Experimental. La Medida en Educación. Curso de Adaptación. Uned. 106.

El cuestionario se aplicó a modo de prueba diagnóstica para determinar la forma en la cual los estudiantes realizaban los procedimientos para enfrentarse a los retos propuestos. Fueron 5 preguntas cerradas de selección múltiple con única respuesta, como lo propone Hernandez et al. (2017) “aquellas que contienen opciones de respuesta previamente delimitadas y que resultan fáciles de codificar y analizar”. En dicha prueba los estudiantes debieron elegir la opción que consideran como la solución matemática a dicha pregunta.

### **3.5.3 Análisis documental y estadístico de los informes de pruebas saber.**

Para esta investigación acción educativa se tomaron los resultados institucionales de las Pruebas Saber 11 y además las pruebas saber 359 desde el 2018, haciendo énfasis en los resultados de 2019 que fue la última prueba aplicada a los estudiantes de tercero, quinto y noveno. Es menester aclarar que a partir del año 2020 se ha estado aplicando una estrategia de evaluación por parte del ICFES denominada evaluar para avanzar, infortunadamente la carencia de recursos tecnológicos institucionales ha imposibilitado la aplicación a un 100% de la población, razón por la cual no fue tomada en cuenta para esta investigación.

El análisis se realizó con el objeto de identificar las debilidades de los estudiantes desde el aprendizaje de las matemáticas y de qué forma se podía ayudar al avance y la consecución de nuevos logros a nivel ICFES. Todo esto apoyado en lo propuesto por Iglesias y Gómez (2004), donde el análisis documental es la forma de investigar el conjunto de operaciones intelectuales por medio del pensamiento analítico – sintético donde la bibliografía, la clasificación, extracción, confección y revisión facilitan la unificación de la recogida de la información.



### 3.6 Ruta de investigación



ILUSTRACIÓN 6. RUTA DE INVESTIGACIÓN. ELABORACIÓN PROPIA.

**Fase 1. Identificación del problema:** como punto de partida se llevaron a cabo reuniones desde el área de matemáticas, donde se logra identificar a través de los análisis hechos a los resultados de las pruebas saber 11 que era necesario una intervención con el ánimo de mejorar esos resultados. En ese sentido se toma como iniciativa la idea de comenzar a desarrollar estrategias desde los grados inferiores con el fin de iniciar un proceso secuencial a futuro que logre subsanar dicha problemática.

Para desarrollar lo anterior se inicia con una lectura del contexto institucional, y se procede a trabajar con los niños de grado sexto a modo de comenzar a implementar nuevas estrategias para desarrollar sus capacidades. En la búsqueda de ideas innovadoras y a fin de aplicar una pedagogía diferente se busca responder a la pregunta ¿Cómo utilizar estrategias

de pensamiento computacional para potenciar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de 6° de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena?

Para poder responder esa pregunta se realizó una revisión bibliográfica extensa donde se identificaron las leyes, teorías, conceptos y metodologías propuestas que fundamentan y aportan para lograr el cumplimiento de los objetivos.

**Fase 2: Diseño de soluciones, actividades desconectadas:** luego de identificar la problemática y con el fin de dar continuidad al proceso de investigación se realiza una prueba diagnóstica de conocimientos, con el fin de conocer el estado actual de las competencias de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de su entorno. Seguido a esto se da a la tarea de indagar, consultar, investigar, adaptar y crear actividades desconectadas. Lo anterior con el fin de propiciar espacios para los nuevos aprendizajes, donde los estudiantes puedan potenciar sus capacidades y enfrenten nuevos retos.

Se adaptaron aproximadamente diez actividades desconectadas en las cuales se trabajó el desarrollo de los pilares del pensamiento computacional, es justo aclarar que cada actividad se enfocó máximo en dos pilares. Así mismo se hizo uso de una caja de herramientas llamada STEAM BOX, la cual fue otorgada al terminar un curso ofrecido por el ministerio de educación nacional denominado *Ruta STEAM*. en la que se encuentran un conjunto de tarjetas para trabajar actividades desconectadas.

Es menester señalar que las actividades conectadas y las actividades con robots se espera puedan ser desarrolladas en el futuro, haciendo uso de los recursos propios de la institución y además unas tarjetas programables llamadas micro bits.

**Fase 3: implementación de actividades desconectadas:** se establece la única secuencia de lógica de pensamiento computacional (Actividades desconectadas) que podía ser aplicada debido a las circunstancias por las cuales atravesaba la institución; cabe señalar que desde tiempos de pandemia se pretendió dar inicio a estos procesos, pero las condiciones socioeconómicas de los estudiantes imposibilitaba el desarrollo de las actividades, pues las guías desarrolladas en casa no podían ser tomadas como bases para realizar análisis sobre ellas. Las actividades desconectadas fueron aplicadas en los espacios disponibles para la clase de matemáticas ofreciendo así un tiempo “apartado del currículo” donde la creatividad era el recurso más valioso en ser explotado.

Se rescata la participación de toda la población estudiada, los 116 estudiantes de grado sexto.

**Fase 4: Evaluación, prueba de conocimientos:** al terminar de desarrollar las actividades desconectadas con los estudiantes de grado sexto se procede nuevamente a realizar una prueba de conocimientos donde se medirá el impacto que generó el desarrollo del pensamiento computacional en el aprendizaje de las matemáticas. En esta etapa se espera que los estudiantes hayan desarrollado esas destrezas y las mismas puedan ser aplicadas en la solución de problemas reales haciendo uso de las matemáticas.

**Fase 5: Producción de la documentación:** siguiendo un orden lógico esta debería ser la última etapa, pero no fue así, la producción de la documentación se comenzó a desarrollar desde la primera fase, incorporando avances al ir transcurriendo el proceso investigativo. A partir de la observación del docente investigador y a la síntesis de la información recolectada, se socializan los hallazgos y resultados, tomando como base los referentes teóricos, legales y metodológicos que dieron lugar al desarrollo de la

investigación. A su vez, se plasman las reflexiones críticas de la práctica pedagógica con estrategias renovadas enfocadas hacia el porvenir.

### 3.7 Análisis de resultados

A partir de la observación directa durante el desarrollo de las actividades, y además analizando la información obtenida a través de la prueba diagnóstica de conocimientos, se pudo determinar los siguiente.

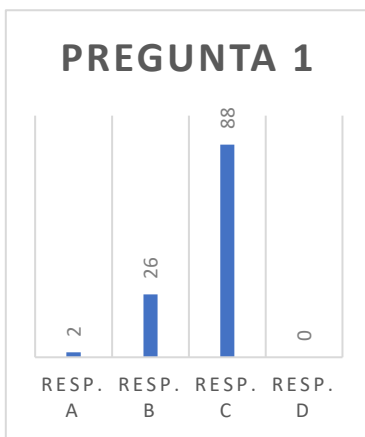


ILUSTRACIÓN 8. ELABORACIÓN PROPIA.

En esta pregunta la información se encontraba explícita, es decir, no había que analizar mucho los datos, pues eran claros y no dependían de otras operaciones, se pudo observar que el aproximadamente 76% de los estudiantes respondió correctamente la pregunta. Al mismo tiempo podemos identificar que el 24% de los estudiantes respondió de forma incorrecta. Al momento de conversar con ellos e indagar acerca de la respuesta dada, se pudo

identificar que no se detienen a leer y analizar la información en los enunciados de los problemas, además de omitir por completo la pregunta.

En la pregunta número dos aparece un caso similar, la pregunta tiene la información completamente explícita y se limita a una suma y una resta. Y al igual que el caso anterior el porcentaje de respuestas incorrectas fue significativo, pues no lograban establecer un orden al realizar las operaciones, dando como resultado lo siguiente:

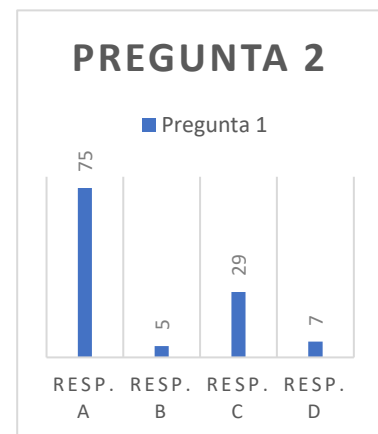
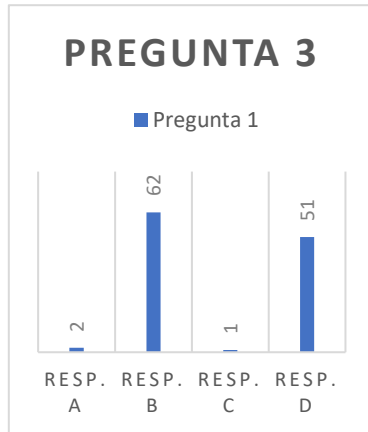


ILUSTRACIÓN 7. ELABORACIÓN PROPIA.

65 % de respuestas correctas y un 35 % de respuestas incorrectas, identificando así dificultades en la organización y el pensamiento algorítmico.



**ILUSTRACIÓN 9. ELABORACIÓN PROPIA.**

En la pregunta número 3 se planteó un problema donde los estudiantes debían abstraer información, evaluarla y además realizar deducciones. Esta fue una de las preguntas en las que se evidenció la carencia de habilidades para resolverlas. El 53% de los estudiantes respondió de manera correcta mientras que el 57% restante lo hizo de forma incorrecta debido al análisis y una solución mal empleada.

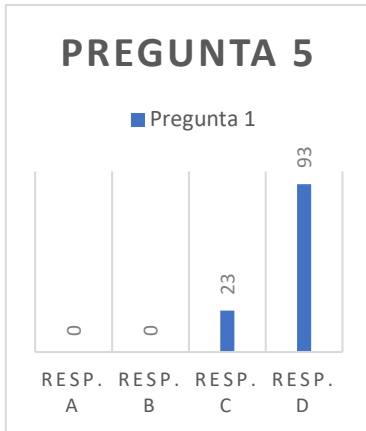
En la pregunta número 4 la información estaba explícita nuevamente, no se debían realizar deducciones, solo con analizar los datos obtenidos y aplicando un poco de abstracción de los datos innecesarios serían descartados. Aquí los estudiantes tuvieron dificultad en ese proceso de identificar qué datos necesitan para realizar cálculos y responder la pregunta planteada. Algunos entendieron que era necesario realizar operaciones con todos los datos presentados en el ejercicio, por esa razón el 45% de los estudiantes respondió de forma incorrecta, mientras que un 55% de ellos lo hizo de manera correcta.



**ILUSTRACIÓN 10. ELABORACIÓN PROPIA.**

En la pregunta número 5, la pregunta final, debían realizar un análisis bastante profundo, pues había muchos datos en juego los cuales debían ser utilizados en su mayoría y además calcular nuevos datos a partir de estos. El proceso de generalización, de

evaluación, de abstracción y de deconstrucción era necesario emplearlo, sin embargo, los



**ILUSTRACIÓN 11. ELABORACIÓN PROPIA.**

estudiantes pudieron analizar que para la edad que se pretendía calcular o encontrar había dos que eran totalmente despreciables. Aquí un 80% de los estudiantes respondió de forma correcta, mientras que solo un 20% lo hizo de forma errada.

Esta prueba fue el punto de partida por medio del

cual se procedió a diseñar las estrategias de pensamiento

computacional para ser enseñadas y aplicadas con los estudiantes. A modo de taller se presentaron actividades desconectadas individuales y grupales, las primeras con la intención de captar la atención de los estudiantes e ir realizando una introducción a las actividades de pensamiento computacional. En este proceso muchos estudiantes se mostraron escépticos y confundidos, pues no entendían cómo realizaban este tipo de actividades en la asignatura de matemática. Por otra parte, la gran mayoría se observó dispuesto y diligente en la realización de las actividades, los retos los resolvieron de forma lúdica, riendo, gozando, disfrutando de la prueba y el error, y en ocasiones identificando que las soluciones no eran tan complejas como en principio lo imaginaban. Las actividades de carácter grupal fueron un poco más difíciles de resolver, con la previa introducción al pensamiento computacional los estudiantes entendían que los retos a resolver debían ser un poco más complejos. Igualmente se trabajaron a modo de taller, pero se designaban roles en los equipos de trabajo, dando lugar al trabajo cooperativo y colaborativo y también a desarrollar habilidades de liderazgo y compañerismo. Se observó que algunos trabajaron a ritmos diferentes, unos mucho más avanzados que otros, pero todos se apoyaban

mutuamente en la consecución del objetivo. Así mismo, se hicieron actividades lúdicas con el uso de la STEAM BOX y unas tarjetas que simulaban la programación de robots, aquí en cada grupo se asignaban roles donde cada uno debía ejercer su función con el manejo de las tarjetas (girar a la izquierda, girar a la derecha o avanzar), el análisis de los desplazamientos del robot (estudiante asignado) y la ejecución de las instrucciones. Los estudiantes disfrutaron mucho este tipo de actividades y se evidenció que muchos de los que en clase de matemáticas se mantienen tímidos y callados en las actividades desconectadas, fueron líderes, programadores, ingenieros, robots e incluso analistas de datos.

Al prestar atención detenida al desarrollo de los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Luis Carlos López se evidencia que muchos de ellos obtuvieron destrezas para la resolución de problemas matemáticos reales, así mismo se pudo evidenciar que la matemática se puede aprender en contextos diferentes y con nuevas técnicas para el desarrollo de los pensamientos matemáticos. En ese sentido se puede afirmar que las destrezas adquiridas no solo son en el área de matemáticas; debido a las condiciones en las cuales se desarrolla el pensamiento computacional este puede ser aplicado a cualquier área y cualquier contexto, pues propicia el análisis y el trazado de ideas organizadas que dan lugar a una representación lógica de procedimientos para alcanzar la resolución de cualquier reto.

#### **4. ACCIONES DE MEDIACIONES PEDAGÓGICAS.**

En este capítulo se presentarán las acciones que mediaron la práctica pedagógica en pro de realizar todo de una manera diferente. Algunas fueron de elaboración propia, otras desarrolladas en los módulos cursados en la maestría en educación, otras han sido

adaptadas desde fuentes externas como CS Unplugged, concurso internacional BEBRAS, libros de pensamiento computacional y material suministrado por el Ministerio de Educación Nacional.

### **Estrategias:**

#### **Estrategia 1. Programando conocimientos, desarrollando el pensamiento computacional en los estudiantes.**

#### **Método:**

Esta propuesta se fundamenta en la práctica pedagógica investigativa, asumiendo la investigación como estrategia a través de la pedagogía por proyectos donde el sentido del aprendizaje es recíproco, esto como lo firma Jurado Valencia, F. (2017) “Vivenciar la pedagogía por proyectos nos muestra lo enriquecedor y sorprendente que es compartir con los estudiantes el sentido de sus actividades escolares.”, donde el estudiante aprende a proyectarse en el presente y futuro, proponiendo intereses de aprendizaje, proyectos para solucionarlos, y se convierte en un sujeto que piensa, propone y actúa para transformar. Por eso, cada una de las actividades propuestas en la estrategia busca generar en el estudiante una emancipación hacia el conocimiento, dando oportunidades para enfrentar problemas sociales en su entorno.

#### **Secuencia didáctica:**

1. **Inicio.** Relacionar a los estudiantes con los siguientes conceptos.
  - a. Algoritmo: secuencia lógica de pasos.
  - b. Programa: es una secuencia de instrucciones escritas para realizar una tarea específica en un procesador.



c. Programador(a): persona que escribe el programa para un procesador.

d. Procesador: dispositivo electrónico que entiende estas instrucciones y las ejecuta automáticamente.

1.1 Identificar un conjunto de pasos e instrucciones para realizar una tarea.

### **Actividad 1.**

Proporcionar el orden lógico para esa secuencia de pasos establecidos, entender que todo tiene un inicio y que es donde en principio se ejecutan las acciones planteadas. Asimismo, dar a conocer que toda instrucción que se inicia debe tener un cierre o fin, así logramos enseñar a los estudiantes que todo lo que inician deben terminarlo, pues deben entender que en la vida nada puede quedar a medias.

Al iniciar, se realiza la siguiente pregunta detonadora ¿Cómo introducen un elefante en una nevera?

2. **Proceso.** Organizar las instrucciones en el orden adecuado para luego realizar correctamente la programación.

a. Interpretar y hacer diagramas de flujo sencillos.

b. Utilizar variables para el manejo de datos.

c. Interpretar una secuencia de instrucciones para resolver un problema

d. Utilizar operaciones lógicas para decidir qué acción se ejecuta.

### **Actividad 2.**

Una vez entendido que en cuanto a algoritmo se refiere todo tiene un inicio y un final, es momento de trabajar en el proceso. Luego de haber iniciado se necesitan elementos para llevar a cabo la tarea asignada o determinar la solución a un problema planteado.

Se lanza otra pregunta detonadora ¿Cómo introduces una jirafa en la nevera? Aquí los estudiantes deberán entender que todo acto realizado tendrá repercusiones en el futuro, así es casi seguro que nadie recuerde el elefante que en la actividad anterior habían introducido en la nevera. En algoritmo, la secuencia sigue un orden lógico y una instrucción se ejecuta inmediatamente después de la otra...

3. **Resultado.** Comprobar ese conjunto de instrucciones plantadas por medio de un diagrama de flujo, realizando pruebas de escritorio para identificar si funciona correctamente o es necesario depurar lo que se realizó.

### **Actividad 3.**

Luego de entender que todo tiene un inicio, Un proceso y un final, comprobamos que la serie de instrucciones tengan orden y sentido

lógico y que a su vez sean las adecuadas para solucionar el problema que se planteó.

#### **Actividad 4.**

Luego de haber trabajado con papel y lápiz, es hora de usar la computadora para probar todo lo que se hizo por medio de un programa capaz de interpretar los algoritmos o los diagramas de flujo.

#### **Evaluación:**

Se hará de manera grupal, donde ellos deberán plantear un problema o se les asignará uno. Por medio de un diagrama de flujo se proporcionará el algoritmo que solucione dicho problema, y se deberá realizar una prueba en un software (Intérprete de diagrama de flujo o Entorno de desarrollo SLE) para comprobar su correcto funcionamiento.

**Plus: ¿Cómo solucionar un problema de su entorno utilizando un algoritmo?**

#### **Estrategia 2: Expresarte!!!**

Propósito de la estrategia: Fomentar en los estudiantes el trabajo colaborativo en tiempos de pandemia, realizando actividades de manera remota compartiendo los esquemas de memoria con sus familias sobre lo registrado para analizar qué tan ajustado se encuentra, usando la oportunidad para verificar lo aprendido y consolidar estos aprendizajes.

*“La incorporación del trabajo colaborativo en cursos de programación ha sido identificada como una estrategia potencial que podría maximizar la*

*participación de los estudiantes y tener un impacto positivo en el aprendizaje”.*  
(Ravelo – Collazos – Ordoñez, 2018).

### **Secuencia didáctica:**

1. **Consolidación de equipos de trabajo:** al terminar la clase se asignan grupos de dos a cuatro estudiantes de manera aleatoria, o se puede dar oportunidad a los estudiantes de escoger sus grupos.
2. **Nombrando mi esquema:** reunidos en grupo, los estudiantes tendrán la oportunidad de crear un punto de partida estableciendo un nombre para bautizar su esquema de memoria colectiva.
3. **Manos a la obra:** los estudiantes plasmarán en una hoja, cartulina o de manera digital lo aprendido durante la clase, mediante la construcción de esquemas o gráficos de forma interactiva cuestionando, escuchando y documentando la experiencia con el fin de visualizar sus aprendizajes.
4. **Museo de arte:** esta actividad se realiza primeramente en casa, y luego se comparten experiencias con el resto de la clase. En casa, tendrán la oportunidad de presentar el esquema gráfico a sus familiares para ver qué tan claro es, y poder ajustarlo a partir del ejercicio. Luego, ante la clase, se exponen a modo de carrusel para desplazarse por todo el salón y poder apreciar lo creado.
  - a. Por temas de pandemia, se establecerá un tiempo determinado a cada grupo en una sala virtual, para presentar su obra de arte y poder socializar a la clase.

Ejemplo:



ILUSTRACIÓN 12. CURSO INICIAL DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL. BRITISH COUNCIL, MINTIC (2019).

### Estrategia 3. Desconectados

Propósito de la estrategia: demostrar a los estudiantes que se puede hacer programación sin la necesidad de un ordenador, fomentando así habilidades básicas del pensamiento computacional para motivar a realizar acciones “propias del computador” sin la necesidad de este, además ofrecer actividades de formación adicionales para los integrantes de la institución que carecen de recursos, proponiendo actividades lúdicas que atraigan su atención y amor al área de la computación aplicada a las demás asignaturas.

*“...entendemos que se deben implementar experiencias didácticas que permitan, además de aprender a programar, el desarrollo del pensamiento computacional” (Wing, 2006) en los estudiantes. Las actividades desconectadas constituyen un primer acercamiento al desarrollo del pensamiento computacional*

*que, potencialmente, pueden ser trabajadas en todos los establecimientos educativos ya que no se requiere de una infraestructura tecnológica particular.*

### **Secuencia didáctica:**

1. Seleccionar una actividad, acorde al tema a desarrollar, de una base de datos de actividades.
2. Presentar la actividad a los estudiantes y enfatizar en que no es necesario usar el computador para desarrollarla.
3. Realizar un diagrama de flujo, estableciendo una secuencia lógica de instrucciones para realizar la actividad seleccionada.



**ILUSTRACIÓN 13. FUENTE MINTIC (2019)**

### **Estrategia 4. ¿Quién dice la verdad?**

Propósito de la estrategia: mejorar las habilidades de escritura y lógica matemática de los estudiantes usando el sistema de numeración binario.

Secuencia:

1. Se presentan situaciones gráficas donde se pueda generar más de una interpretación.
2. Se generan preguntas problematizadoras que detonen en los estudiantes la creatividad, el análisis y la resolución de problemas.



ILUSTRACIÓN 14. ELABORACIÓN PROPIA.

3. Se socializan los argumentos y se analizan para determinar la solución más viable.

Ejemplo:

- i. Escriba una explicación de ¿Por qué hay confusión en cuanto a de quién es el pastel? Recuerde agregar una conclusión sobre quién cree que debería

tener el pastel y por qué. Hay más de una explicación posible.

Aquí pudimos observar cómo reaccionan los niños ante el problema planteado, su capacidad de modelar situaciones, resolver problemas, aplicar razonamiento lógico y entender el sistema de numeración binario y su conversión al sistema de numeración decimal.

### **Estrategia 5. ¿Sabes contar? Cuenta tu cuento.**

Propósito de la estrategia: se pretende ir más allá de realizar ejercicios cerrados, limitados a una fórmula o solo números descontextualizados. El objetivo de estas tareas es que los estudiantes resuelvan actividades confeccionando sus propias estrategias y métodos de resolución, con el fin de obtener diferentes soluciones que puedan ser argumentadas y discutidas en clase.

Secuencia didáctica:

1. Luego de la clase y de haber desarrollado el tema en cuestión, los estudiantes tienen la oportunidad de decidir trabajar en grupo o de forma individual.
2. Iniciarán en la escuela y continuarán trabajando en casa con ayuda de sus familias, indagando historias donde se aterrice el tema tratado.
3. Realizar una reflexión (Texto escrito, dibujo, canción...) a modo de historia o cuento donde se narra una historia y cómo se relaciona con las matemáticas (Tema de clase).
4. Socializar en clase para discutir acerca de la pertinencia de las historias.

○ **Fundamentos teóricos de la propuesta de prácticas pedagógicas renovadas.**

Esta propuesta se fundamenta en la práctica pedagógica investigativa, asumiendo la investigación como estrategia a través de la pedagogía por proyectos donde el sentido del aprendizaje es recíproco, esto como lo afirma Jurado, F. (2017) “Vivenciar la pedagogía por proyectos nos muestra lo enriquecedor y sorprendente que es compartir con los estudiantes el sentido de sus actividades escolares” (p.51), donde el estudiante aprende a proyectarse en el presente y futuro, proponiendo sus intereses de aprendizaje, proyectos para solucionarlos, y se convierte en un sujeto que piensa, propone y actúa para transformar. Por eso cada una de las actividades propuestas en esta estrategia pedagógica busca generar un pensamiento reflexivo y crítico dando



oportunidades para enfrentar problemas sociales en su entorno. A su vez otros autores han afirmado lo siguiente respecto al aprendizaje de las matemáticas aplicado a la vida real:

“Los distintos ciclos de modelización identifican generalmente los aspectos procedimentales que suceden entre el mundo real y el mundo matemático” (Blum, 1993; Blomhøj & Jensen, 2003). Borromeo-Ferri hace énfasis en los aspectos cognitivos dentro del ciclo de modelización, en su trabajo del 2006 reconstruye empíricamente las fases del proceso y presenta una descripción detallada del tránsito entre estas fases: La Situación Real (RS), representa la situación dada en el problema, puede ser una imagen o un texto. Al transitar de la RS a la Representación Mental de la Situación (MRS) el individuo comprende más o menos el problema, reconstruye mentalmente la situación, y aun cuando no lo comprenda completamente puede comenzar a trabajar en él. (Guerrero-Ortiz, Carolina; Mena-Lorca, Jaime, p. 3, 2015).

Se trata de aspectos muy importantes en la enseñanza de las matemáticas y la generación de estrategias innovadoras para determinar el proceso de la misma. No podemos cambiar la educación, pero como agentes de cambio podemos transformar los espacios para mejorar prácticas pedagógicas y generar en nuestros estudiantes el potencial deseado.

Según Jeannette Wing, vicepresidente corporativo de Microsoft Research y profesora de Computer Science Department Carnegie Mellon University, El pensamiento computacional consiste en la resolución de problemas, el diseño de los sistemas, y la comprensión de la conducta humana haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática. (Zapata-Ros, 2015). Es por eso que se apunta al pensamiento computacional como herramienta para

el desarrollo de las habilidades lógico-matemáticas de los estudiantes de la Institución Educativa Luis Carlos López de la ciudad de Cartagena.

## **CAPÍTULO 5. LOS SABERES PEDAGÓGICOS DESARROLLADOS.**

Las directrices que guiaron la realización de esta investigación fueron: pensamiento computacional y aprendizaje de las matemáticas, estas analizadas a la luz de la práctica pedagógica docente, la aprendibilidad de los estudiantes y la forma en la cual esto será de impacto en la escuela.

- A los docentes. En la Institución Educativa Luis Carlos López se maneja un ambiente altamente profesional, docentes capacitados en su saber hacer y entregados a su labor. El promedio de edad en los docentes es superior a los 50 años, sin embargo, es necesario afirmar que con la edad se adquiere la experiencia, pero también llega la renuencia al cambio. Por eso, el principal obstáculo fue el uso de la tecnología para la consecución de los objetivos. Los docentes asumen una posición tal como: “Ya para qué, eso le corresponde a los nuevos” y en su propio saber se hacen reacios a intentar un cambio o aplicar una estrategia diferente a la que les ha funcionado durante años.

Por lo anterior se hizo necesario influenciar de manera positiva en el uso de la tecnología para sus prácticas pedagógicas en tiempos de pandemia, gracias a la gestión del docente encargado la Institución Educativa (IE) fue beneficiada con licencias de Google for Education, actualmente llamadas Google Workspaces, las cuales permitieron hacer uso de correos institucionales (docentes, estudiantes y administrativos) para el uso de las múltiples aplicaciones que brinda Google en

beneficio de la educación pública. La única debilidad en este proceso fue la carencia de dispositivos móviles y tecnológicos en los hogares de los estudiantes, además de no poseer una conexión de internet permanente.

- A los estudiantes. Durante la pandemia la educación mediada por la tecnología en las IE fue un caos. Las prácticas pedagógicas se resumieron en guías de aprendizaje autónomo, donde se evidenció que los estudiantes y padres de familia no estaban preparados para ese tipo de educación. Además, las guías de aprendizaje pasaron a ser selectivas, pues no todos tenían acceso inmediato a ellas. Debido a esto, se debió esperar regresar a la presencialidad para poder llevar a cabo las estrategias planteadas.

Al regresar todos a la escuela se propició un espacio apto para la realización de las estrategias, las cuales fueron aplicadas intentando brindar espacios de aprendizajes diferentes, donde más allá de una nota buena o excelente se reforzaba el hecho de aprender para la vida.

Es demasiado difícil captar su atención, la denominada generación z o boomlets, según Schroer (2008) son los niños o adolescentes nacidos entre los años 1995 y 2012, aunque todos los nacidos a partir del 2010 la Grail Research (2011) los ha denominado “Google Kids”. Los estudiantes actuales nacieron con competencias digitales, la educación tradicional es cosa del pasado, eso de estar sentados absorbiendo lo que los docentes escriben en el tablero se debe resignificar. Cada estrategia aplicada se hizo con el fin de elevar su creatividad, de seducirlos con la tecnología aun cuando no estaban usándola propiamente (actividades desconectadas). En sus rostros se mostraba el interés de querer

avanzar en los retos, con la ilusión de a futuro poder realizarlas en dispositivos tecnológicos o en trabajos con robots.

- Al desarrollo de la Institución. Se piensa en un proyecto a futuro, pero que está comenzando a echar raíces. La mejor definición de locura es la que alguna vez leí, atribuida a Albert Einstein, Mark Twain y a Benjamín Franklin. Es un serio debate que no tocamos hoy, “...Hacer lo mismo una y otra vez esperando resultados diferentes”, en ese sentido podemos interpretar lo insensatos que somos; todos los años trazamos propósitos institucionales, pero hacemos lo mismo que al año anterior, puntualmente en las Pruebas Saber 11. Esperamos hasta grado 11 para preparar a los estudiantes por medio de un pre ICFES y en los años anteriores la única preparación que tienen son evaluaciones con preguntas tipo ICFES. Desde la investigación se pretende implementar estrategias desde grado sexto y que con el pasar del tiempo sean implementadas desde grado preescolar.

Enfrentarnos con realidades en ocasiones marcan el punto de partida para realizar reflexiones críticas de cómo se están gestionando las acciones que se realizan, en este caso la investigación permitió presentar iniciativas a los docentes para resignificar su gestión de aula, sus prácticas pedagógicas y su capacidad investigativa aportando de manera transversal al desarrollo de las competencias de cada asignatura, pues el pensamiento computacional se aplica a múltiples áreas del conocimiento. Por último, pero no menos importante, se entendió que el aula es un espacio de aprendizaje mutuo, dejamos de tener una relación vertical con los

estudiantes para establecer una relación horizontal y de esta manera sostener un diálogo de saberes para la búsqueda del conocimiento.

- A todos en general. Es muy necesario apartar lo tradicional, entender que el aula es un escenario donde prima la empatía, dejar de lado los prejuicios, la hostilidad y las conductas que como docente propicien un traspie en lo que es el verdadero significado de educar en el aula. Como docentes debemos procurar un espacio sano de interacción, pues en muchas ocasiones el aula de clases es el único espacio libre o de escape que poseen los estudiantes. Procurar enseñar para la vida y no sólo enseñar contenidos, reflexionando en lo que está mal en mí para poder intentar mejorar algo en los demás. Ser un orientador dentro del aula y no una figura enferma de poder, que siempre posee la última palabra.  
Entender que la escuela es el espacio donde se nos enseña a vivir en sociedad, a aprender habilidades, destrezas y estrategias para enfrentarnos al mundo.

## **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES, TRANSFORMACIONES: LECCIONES APRENDIDAS**

En esta tesis se utilizaron estrategias pedagógicas de pensamiento computacional para potenciar el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de grado 6 de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena.

Se indagaron las percepciones que tienen los estudiantes antes mencionados acerca del pensamiento computacional. Esto se hizo mediante actividades desarrolladas en el salón de clases, en su mayoría fueron cuestionarios aplicados individualmente donde la mayoría de los estudiantes coinciden en que este

pensamiento computacional está relacionado sólo con el uso de los computadores (redes sociales o internet). Además, a los estudiantes se les explicó en varias sesiones acerca de la definición de pensamiento computacional y su relación no solo con los computadores (hablando físicamente), sino también con la programación y la robótica.

En esta tesis se exploró la incidencia que tiene el pensamiento computacional, en los estudiantes de grado 6 de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena al momento de solucionar problemas matemáticos.

Actualmente la matemática se usa en todo lo que usamos en la sociedad, desde mediciones hasta tomografías y usos médicos, por tal razón se aplicaron estrategias propias del pensamiento computacional para desarrollar habilidades de abstracción, generalización, pensamiento algorítmico, descomposición y evaluación, profundizando en la experiencia del aprendizaje de las matemáticas por medio del uso de nuevas técnicas, empleando el aprendizaje de las matemáticas de cara a modelar fenómenos más complejos, afirma la National Research Council, (2011).

En esta tesis se evaluó el nivel de conocimiento de los estudiantes, de grado 6 de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena al resolver problemas matemáticos de su entorno. El uso de cuestionarios de selección múltiple con única respuesta, enfocados en problemas reales y situaciones con las que los estudiantes se enfrentan, posiblemente en su cotidianidad, permitió realizar la evaluación acerca de cómo ellos resuelven ese tipo de problemas, los métodos que usan y la forma en la cual llegan a dar solución a los problemas usando componentes matemáticos. Con el pensamiento computacional aplicado en la escuela se busca según Shut et al. (2017) utilizarlo de una forma más amplia al pensamiento matemático ayudando así

a resolver problemas tanto teóricos como prácticos de forma más crítica.

En esta tesis se desarrolló en los estudiantes de grado 6 de la Institución Educativa Luis Carlos López de Cartagena, la habilidad de crear y aplicar sus propios métodos de solución de problemas. Por medio del uso de actividades desconectadas se logró desarrollar en la mayoría de los estudiantes el pensamiento algorítmico, el reconocimiento de patrones y la abstracción, lo que permitió en los estudiantes la capacidad de crear métodos alternativos para la solución de problemas. En ese sentido con el uso de los componentes matemáticos los estudiantes realizaban métodos que seguían un orden lógico con el uso de los datos proporcionados en cada problema. Además, lograron desarrollar la capacidad de poder aplicarlos en problemas diferentes en los cuales fueron desarrollados.

En esta tesis se establecieron las bases del semillero de programación y robótica SOPASECATICS para los estudiantes de grado sexto, se pretende que sea un esquema secuencial y que en la medida que los estudiantes avancen en su ciclo escolar se vaya ampliando el cupo para estudiantes de otros grados. Actualmente no está en fase operativa debido a que la institución carece de espacios suficientes para desarrollar las actividades.

Con el cumplimiento de los objetivos estipulados en esta investigación se evidencia un aporte significativo en los procesos de enseñabilidad y aprendibilidad de la IE, en los docentes involucrados y en especial en los estudiantes. Al reconocer, vivenciar y sentir el contexto en el cual se desarrollan las prácticas pedagógicas, surgieron ideas alrededor de las necesidades de la escuela y la forma en la cual, como docente, debo aportar a la construcción de procesos educativos apropiados y contextualizados con las problemáticas institucionales que ayuden a la

reconstrucción de la realidad educativa de la Institución Educativa Luis Carlos López.

En este proceso se adquirió la habilidad de entender que los problemas del aula surgen dentro de la misma, que como docente investigador puede desarrollar la capacidad de involucrarse de lleno con los estudiantes, con los compañeros, con los padres de familia, con los administrativos y con todos los estamentos de la IE con el fin de implementar prácticas pedagógicas renovadas hacia el porvenir, aprovechando al máximo las fortalezas y oportunidades que se identifican en el proceso de enseñanza.

Durante el desarrollo de la investigación logré entender que, aunque dentro de mi propia opinión me creía sabio, no sabía nada, que mi práctica pedagógica era la imitación de lo que viví en mi etapa de estudiante, esa donde siempre me decía “si yo fuera profesor no lo haría así” pero inconscientemente era todo lo que criticaba. La realización de este proyecto me permitió reflexionar críticamente acerca de los que llamaba “mi práctica pedagógica”; por todo esto logré identificar lo limitando y conformista que era. Evitaba salirme de mi zona de confort siguiendo patrones establecidos, repetidos y que aplicaba como una única verdad absoluta, y no en dar calidad en el proceso de enseñanza a los estudiantes. Hoy puedo decir que mi práctica es diferente, que los procesos son distintos, que dentro del aula se brindan oportunidades de aprendizaje para todos (me incluyo en ese aprendizaje), que a diario siento la emancipación obtenida en este asunto. Aprendí que la innovación no es solo tecnológica, hoy presento espacios de enseñanza y aprendizaje innovadores donde los estudiantes se sienten felices y confiados de expresar sus opiniones en la exploración del conocimiento.



**REFERENCIAS**

- Bordigon, F. A. I. (2019). *Introducción al pensamiento computacional*. Buenos Aires.
- Flick, U. (2015). *El diseño de Investigación Cualitativa*. Madrid, Ediciones Morata.
- Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, España: Ediciones Morata.
- Hernández Sampieri, R, Fernández, C & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. (Quinta Edición). México D.F, México: McGraw-Hill.
- O. Revelo-Sánchez, C. A. Collazos-Ordoñez, y J. A. Jiménez-Toledo, El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *Tecnológicas*, vol. 21, no. 41, pp. 115-134, 2018.
- AZOFRA, M<sup>a</sup>. J. (1999): *Cuestionarios*. Cuadernos metodológicos. CIS, Madrid. p. 25 y ss.
- CASTILLO ARREDONDO, S. y GENTO PALACIOS, S. (1995): "Modelos de Evaluación de Programas Educativos". En Medina Rivilla, A. y Villar Angulo, L. M.: *Evaluación de Programas Educativos, Centros y Profesores*. Universitas, Madrid. pp. 23-69.
- Miguel Zapata-Ros, agosto 2020. El pensamiento computacional, una cuarta competencia clave planteada por la nueva alfabetización (I). Trabajo acogido a una licencia CC 4.0. DOI: 10.13140 / RG.2.2.15575.91049

- Curso inicial del pensamiento computacional. British Council, MinTic. Unidad 1 – Memorias del curso. 2019.
- Iglesias, A., Bordignon, F. (2020). Colección de Actividades Desconectadas para el Desarrollo de Pensamiento Computacional en el Nivel Primario. Computer Science Education. <https://csunplugged.org/en/what-is-computer-science/>
- Guerrero-Ortiz, C. Mena-Lorca, J. (2015). Modelación en la enseñanza de las matemáticas: Matemáticos y profesores de matemáticas, sus estrategias. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias [en línea]*. 10(1), 1-14[fecha de Consulta 1 de febrero de 2022]. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273341286001>
- Adell Segura, J., Llopis Nebot, M. Á., Esteve Mon, F. M., & Valdeolivas Novella, M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331459398009>
- Aho, A. V. (2012). Computation and Computational Thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832–835. <https://doi.org/doi:10.1093/comjnl/bxs074>
- Angulo, S. (2017, October). ¿Qué está haciendo Colombia para aumentar oferta de profesionales TI? Enter Co. <http://www.enter.co/cultura-digital/colombiadigital/cual-es-el-profesional-de-ti-que-buscan-las-empresas-colombianas/>
- Arranz, H., & Pérez García, A. (2017). Evaluación del Pensamiento Computacional en Educación. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*, 3, 25–39. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/riite/2017/267411>
- Atmatzidou, S., &

Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661–670.  
<https://doi.org/10.1016/j.robot.2015.10.008>

Anguera, M.T., Blanco-Villaseñor, A., Jonsson, G.K., Losada, J.L. y Portell, M. (2020). Editorial: Best Practice Approaches for Mixed Methods Research in Psychological Science. *Frontiers in Psychology*, 11, 590131.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.590131>

*Edmetec*, 7(1), 2018, E-ISSN: 2254-0059; pp.26-42 doi:  
<https://doi.org/10.21071/edmetec.v7i1.10039> ♥ *edmetec*, Revista de Educación

Mediática y TIC Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing Computational Thinking to K-12: What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community? *ACM Inroads*, 2(1), 48–54.

Liu, J., & Wang, L. (2010). Computational thinking in discrete mathematics. Paper presented at the Second International Workshop on Education Technology and Computer Science.

Mason, J., Burton, L., & Stacey, K. (2011). *Thinking Mathematically*. (2nd Ed. ed.): Pearson Higher Ed.

National Research Council. (2011). Report of a workshop on the pedagogical aspects of computational thinking. National Academies Press.

PISA 2021: Mathematics Framework. (n.d.). Recuperado el 22 de octubre de 2019 de <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf>

Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22, 142-158.

Sneider, C., Stephenson, C., Schafer, B., Flick, L. (2014). Computational Thinking in High School Science Classrooms: Exploring the Science “Framework” and “NGSS”, *The Science Teacher*, 81(5), p. 53-59.

Stacey, K. (2006). What is mathematical thinking and why is it important. Progress report of the APEC project: collaborative studies on innovations for teaching and learning mathematics in different cultures (II)—Lesson study focusing on mathematical thinking.

Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P. & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20(4), 715-728.

Wilensky, U. (1995). Paradox, programming, and learning probability: A case study in a connected mathematics framework. *The Journal of Mathematical Behavior*, 14(2), 253-280.

Berrocoso, J. Sánchez, M. Arroyo, M. (23 de octubre de 2015). «El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje». *Revista de Educación a Distancia* (46).

Wing, J. M. (2008). "Computational thinking and thinking about computing". *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. **366** (1881): 3717–3725. Bibcode:2008RSPTA.366.3717W. doi:10.1098/rsta.2008.0118.

Wing, J. (2014). "Computational Thinking Benefits Society". 40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing.

Wing, J. (March 2011). "Research Notebook: Computational Thinking—What and Why?". *The LINK*. The Magazine of Carnegie Mellon University's School of Computer Science. Carnegie Mellon University, School of Computer Science.

Akinola, O. S., Akinkunmi, B. O., & Alo, T. S. (2012). A Data Mining Model for Predicting Computer Programming Proficiency of Computer Science Undergraduate Students. *African Journal of Computing & ICT*, 5(1), 43-52.

<https://tutorialesdeaplicaciones.com/pensamiento-computacional/#:~:text=El%20pensamiento%20computacional%20es%20una%20forma%20en%20la,ordenada%20que%20beneficie%20la%20construcci%C3%B3n%20de%20dichas%20soluciones.>

Chiazzese, G., Fulantelli, G., Pipitone, V., Taibi, D. (2018). Involucrando a los niños de educación primaria en el Pensamiento Computacional: diseñando y desarrollando videojuegos. *Education in the Knowledge Society (EKS)*. 19. 63. 10.14201/eks20181926381.

Barragan, G. A. (2020). PROPUESTA PARA DESARROLLAR HABILIDADES DE PENSAMIENTO computacional en estudiantes de decimo grado del colegio facundo navas mantilla. 311.

Enríquez, C., Raluy, M., Vega, L. M. (2021). Desarrollo del pensamiento computacional en niñas y niños usando actividades desconectadas y conectadas de computadora. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 12(23). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1079>

Barboza, A, Vergara, C, Múskus, E y De Arce, E. (2021). Estrategia didáctica mediada por el recurso digital SCRATCH, para el desarrollo del pensamiento computacional, en estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Sahagún. Universidad de Cartagena.

Bernal, S. Ospino, Y. Martínez, F., Aragón, J. (2021). Caja de herramientas didácticas para el fortalecimiento del pensamiento computacional en los estudiantes de grado primero, en el área de Matemáticas. Universidad de Cartagena.


Suarez, L y Pumarejo, L. (2021). Fortalecimiento del pensamiento analítico mediante el uso de una página web basada en resolución de problemas utilizando fórmulas y gráficos en Excel en los estudiantes del grado 9° de la Institución Educativa Técnica Cerveleón Padilla Lascarro de Chimichagua – Cesar. Universidad de Cartagena.

Sanchez, L. (2016). Comprendiendo el pensamiento computacional: experiencias de programación a través de scratch en colegios públicos de Bogotá.

Vergara, N. (2019). Didáctica para el aprovechamiento de herramientas robóticas en el afianzamiento de conceptos de ángulo y distancia y el pensamiento computacional en estudiantes de básica secundaria en la IESVDP.


**ANEXOS.**




<p style="text-align: center;"><b>Lavarse las manos</b></p> 	<ol style="list-style-type: none"><li>1. _____</li><li>2. _____</li><li>3. _____</li><li>4. _____</li><li>5. _____</li><li>6. _____</li><li>7. _____</li><li>8. _____</li></ol>
---	---





<p>Preparar un sandwich</p> 	<ol style="list-style-type: none"><li>1. _____</li><li>2. _____</li><li>3. _____</li><li>4. _____</li><li>5. _____</li><li>6. _____</li><li>7. _____</li><li>8. _____</li></ol>
---	---



<p><b>Atarse los cordones de las zapatillas</b></p> 	<ol style="list-style-type: none"><li>1. _____</li><li>2. _____</li><li>3. _____</li><li>4. _____</li><li>5. _____</li><li>6. _____</li><li>7. _____</li><li>8. _____</li></ol>
---	---



**Ducharse**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_



## Para finalizar

Se puede debatir en grupo sobre la actividad realizada:

- ¿Qué hemos aprendido hoy?
- ¿Por qué pensáis que es importante aprender a dividir tareas grandes en pasos más pequeños?
- ¿Podemos pensar en otras tareas de nuestro día a día que se puedan dividir en pasos pequeños?
- ¿Podemos pensar en alguna tarea que no pueda ser dividida?

## Créditos

Esta actividad ha sido adaptada partiendo de "Decomposição da Turma da Mônica", una obra de Christian Brackmann. Más información en

<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS CARLOS LÓPEZ CARTAGENA**  
 Creada según Resolución de Fusión N° 853 del 30-05-2002,  
 DANE N° 11300-1000721, NIT N° 806.001.355-8, ICFES 078386  
 2022 año de la excelencia y la perfección, Cartagena de Indias, Colombia

Ejercicios basados en el concurso Bebras (<http://www.bebas.org>), iniciativa educativa gratuita para la promoción del pensamiento computacional en niños y adolescentes. Encaminados a la asimilación de conceptos y desarrollo de habilidades relacionadas al pensamiento computacional y resolución de problemas.

En cada una de estas tareas el estudiante podrá desarrollar las siguientes dimensiones:

Pensamiento algorítmico, pensamiento generalizado, niveles de abstracción, descomposición y evaluación.

**Ejercicio 1. ¿Dónde está mi queso?**

(Pensamiento algorítmico).

Un ratón de laboratorio, llamado XC4, ha sido entrenado por científicos. En un experimento, está situado en la entrada de un sistema de cañerías y el objetivo es que llegue al queso que se encuentra al final del quinto caño. Estas son las instrucciones que siempre sigue XC4:

1. Baja por el tubo hasta que aparezca un tunel nuevo.
2. Cada vez que encuentres un tunel nuevo debes atravesarlo.
3. Volver a la instrucción 1.



¿Cuál es la entrada que debería tomar el raton para llegar al queso?

**Ejercicio 2. Llegando a casa.**

(Pensamiento algorítmico y descomposición).



Heriberto necesita llegar a su casa y usa su automóvil autónomo. El automóvil está programado solo con tres instrucciones:

- I: Gira 90° a la izquierda.
- D: Gira 90° a la derecha.
- A: Avanza hasta el próximo cruce.

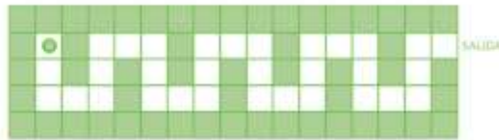
Utilizando las tres instrucciones, ¿Puedes diseñar un algoritmo que guíe el auto de Heriberto a su casa por el camino más corto (menos cantidad de instrucciones)?



**INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS CARLOS LÓPEZ CARTAGENA**  
 Creada según Resolución de Fusión N° 853 del 30-05-2002,  
 DANE N° 11300-1000721, NIT N° 806.001.355-8, ICFES 078386  
 2022 año de la excelencia y la perfección, Cartagena de Indias, Colombia

**Ejercicio 3. Escapa del laberinto.**

(Pensamiento algorítmico y generalización).



Las instrucciones básicas que entiende el robot son las siguientes:



El robot está preparado para repetir cuatro veces una secuencia de ocho instrucciones (la que vos armes).



Es necesario ayudar al robot BAUN3 a escapar del laberinto.

El robot está programado para seguir una secuencia de 8 instrucciones y luego repetirlas 4 veces más.

Ten presente que solo puede atravesar los espacios en blanco.

¿Cuál es la secuencia de 8 instrucciones, repetidas 4 veces, necesarias para que el robot escape?

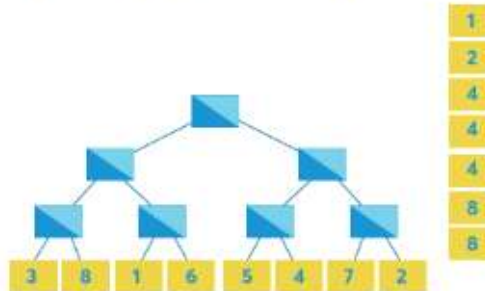
**Ejercicio 4. ¿Quién es el ganador?**

(Pensamiento algorítmico y evaluación).

Ana observó un campeonato de ajedrez y registró a los ganadores de cada etapa en el tablero que se muestra a continuación. Los competidores llevaban los mismos números, del 1 al 8, durante todo el campeonato. Ana usó tarjetas numeradas para representar a cada competidor.

Cuando finalizó el campeonato, el hermano menor de Ana, Agustín, mezcló todas las tarjetas, excepto las de la primera ronda del campeonato.

¿Es posible reconstruir el resultado de las competiciones (casillas celestes) a partir de observar las tarjetas desordenadas que se encuentran a la derecha del gráfico? ¿Quién fue el ganador?





INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS CARLOS LÓPEZ CARTAGENA.  
Creada según Resolución de Fusión N° 853 del 30-05-2002,  
DANE N° 11300-1000721, NIT N° 806.001.355-8, ICFES 078386  
2022 año de la excelencia y la perfección, Cartagena de Indias, Colombia

**Prueba Diagnóstica de resolución de problemas matemáticos, grado sexto.**

Problemas de operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) y razonamiento lógico.

Tips para la solución:

1. Comprende muy bien el problema a resolver.
  - a. Identifico todos los datos que el enunciado puede ofrecerme.
  - b. Analizo todo lo que sé y dejo todo listo para idear un plan.
2. Ideo un plan de ataque para solucionar ese problema.
  - a. Pienso en las operaciones que debo usar, con los datos que identifiqué en el paso anterior.
  - b. Pienso en un orden para ir desarrollando y calculando las operaciones.
3. Desarrollo ese plan, guiándome por mis conocimientos previos.
  - a. Trabajo paso a paso en los cálculos que debo realizar, si es preciso uso nuevas formas para encontrar soluciones.
4. Pruebo la eficacia de la solución.
  - a. Repaso todo lo anterior y doy respuesta a la pregunta que el enunciado tiene.
  - b. Verifico si esa respuesta responde lo que me preguntaron.

Cada uno de los problemas planteados tiene unas opciones de respuesta, realiza todo el procedimiento en tu hoja de procedimientos y luego indica una opción de respuesta.

**Ejercicio 1. Los vasitos de mango.**



En la salida del colegio el sr. Andrés vende vasos de mango por un valor de \$800 pesos. Pero hoy cuenta con una promoción, hay un letrero que dice "3 vasos por \$2.000". ¿Cuánto dinero te puedes ahorrar si compras la promoción en lugar de comprar tres vasos individuales?

- a. \$1.200.
- b. \$2.400.
- c. \$400.
- d. \$600.





INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS CARLOS LÓPEZ CARTAGENA  
 Creada según Resolución de Fusión N° 853 del 30-05-2002,  
 DANE N° 11300-1000721, NIT N° 806.001.355-8, ICFES 078386  
 2022 año de la excelencia y la perfección, Cartagena de Indias, Colombia

**Ejercicio 2. La cuenta.**

Luis tiene en su poder \$98.850 pesos, los cuales obtuvo de una venta de dulces. Si le paga a Andrea \$39.000 pesos que le debe, y al llegar a casa su hermana le regala \$10.800 pesos, ¿Cuánto dinero tiene actualmente Luis?

- a. \$70.650                      b. \$49.050  
 c. \$59.850                      d. \$39.000

**Ejercicio 3. Las bebidas.**

Lorena compró varias bebidas a \$1.200 pesos cada una. Ella pagó su cuenta con un billete de \$20.000 pesos y le dieron \$3.200 pesos de vuelto. ¿Cuántas bebidas compró Lorena?

- a. 12                      b. 14  
 c. 6                        d. 15



**Ejercicio 4. Las gallinas**

En una granja hay 1.800 gallinas. Cada gallina suele poner 15 huevos al mes. ¿Cuántos huevos se recogen en esa granja al cabo de 30 días?

- a. 450 huevos                      b. 27.000 huevos  
 c. 15 huevos                        d. 54.000 huevos



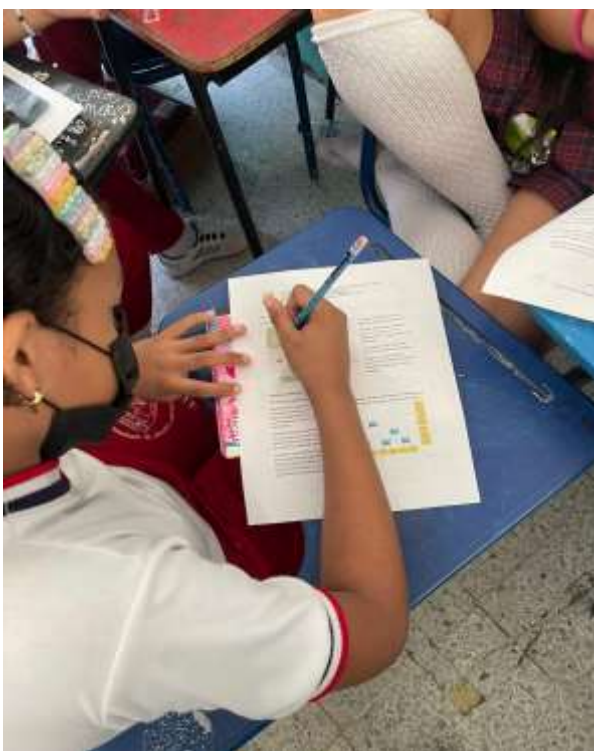
**Ejercicio 5. Las edades en mi familia.**

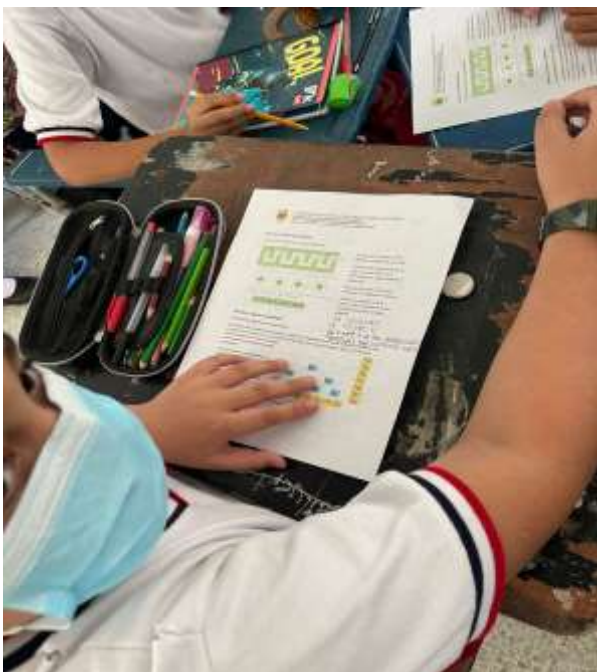


Camilo tiene 12 años. Su hermana Isabel tiene 4 años menos que él. Si su padre tiene 29 años más que su hermana y su madre tiene 5 años menos que su padre. ¿Cuántos años tiene la mamá de Carlos?

- a. 8 años                              b. 16 años  
 c. 37 años                            d. 32 años



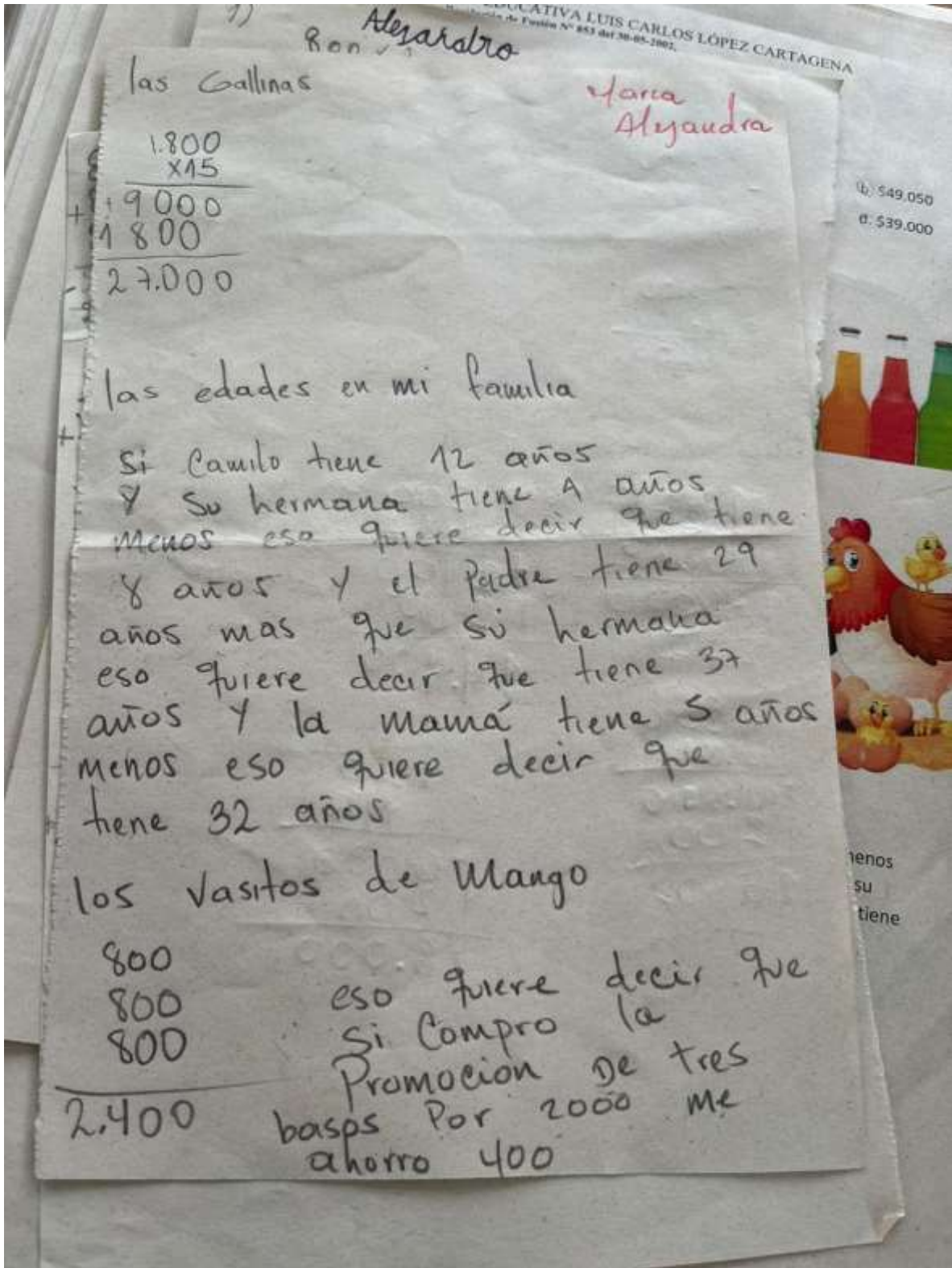












$80^2$        $98.850^2$        $92.000$       Barbara 604  
 18 la Puente

1 en el primer ejercicio sume los mangos de 800 primero despues vi que me ahotta 400 pesos si comprava la p...  
 2 primero reste 98.850 menos 39.000 que le dio andrea y luego sume 90.800 pesos que le dio su hermana y medio 70.650  
 3 primero sume la a, c, b, d y despues vi que la ve conhsidia con la 74b des pues rectifi que otraves y era la 614  
 4 primero conte cuantos huevos de 1 galina y despues medio el resultado pero nose si 27.000 huevos era el resultado pero creo que ese era  
 5 primero sume la edad del padre y la hija despues medio 37 + 10 reste por 5 y medio 32

Eduardo Josue Lombana  
 604

C.P.

Cesar David Maza Campo

1)  $800 \times 3 = 2400 - 2000 = 400$

2) 
$$\begin{array}{r} 810 \\ -98.850 \\ \hline 39.000 \\ 59.850 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -59.850 \\ 10.800 \\ \hline 49.050 \end{array}$$

3) 
$$\begin{array}{r} -1970 \\ 20.000 \\ \hline 3.200 \\ 16.800 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1.200 \\ \times 14 \\ \hline 4800 \\ 12.000 \\ \hline 16.800 \end{array}$$

4) 
$$\begin{array}{r} 1.800 \\ \times 15 \\ \hline 9000 \\ 18000 \\ \hline 27.000 \end{array}$$

5) 
$$29 + 8 = 37 - 5 = 32$$



1. 
$$\begin{array}{r} 2400 \\ - 2000 \\ \hline 0400 \end{array}$$

2. 
$$\begin{array}{r} 98.850 \\ + 39.000 \\ \hline 137.850 \end{array}$$

3. 
$$\begin{array}{r} 20000 \\ - 3200 \\ \hline 20000 \end{array}$$

4. 
$$\begin{array}{r} 1800 \\ \times 15 \\ \hline 1800 \\ + 9000 \\ \hline 27000 \end{array}$$

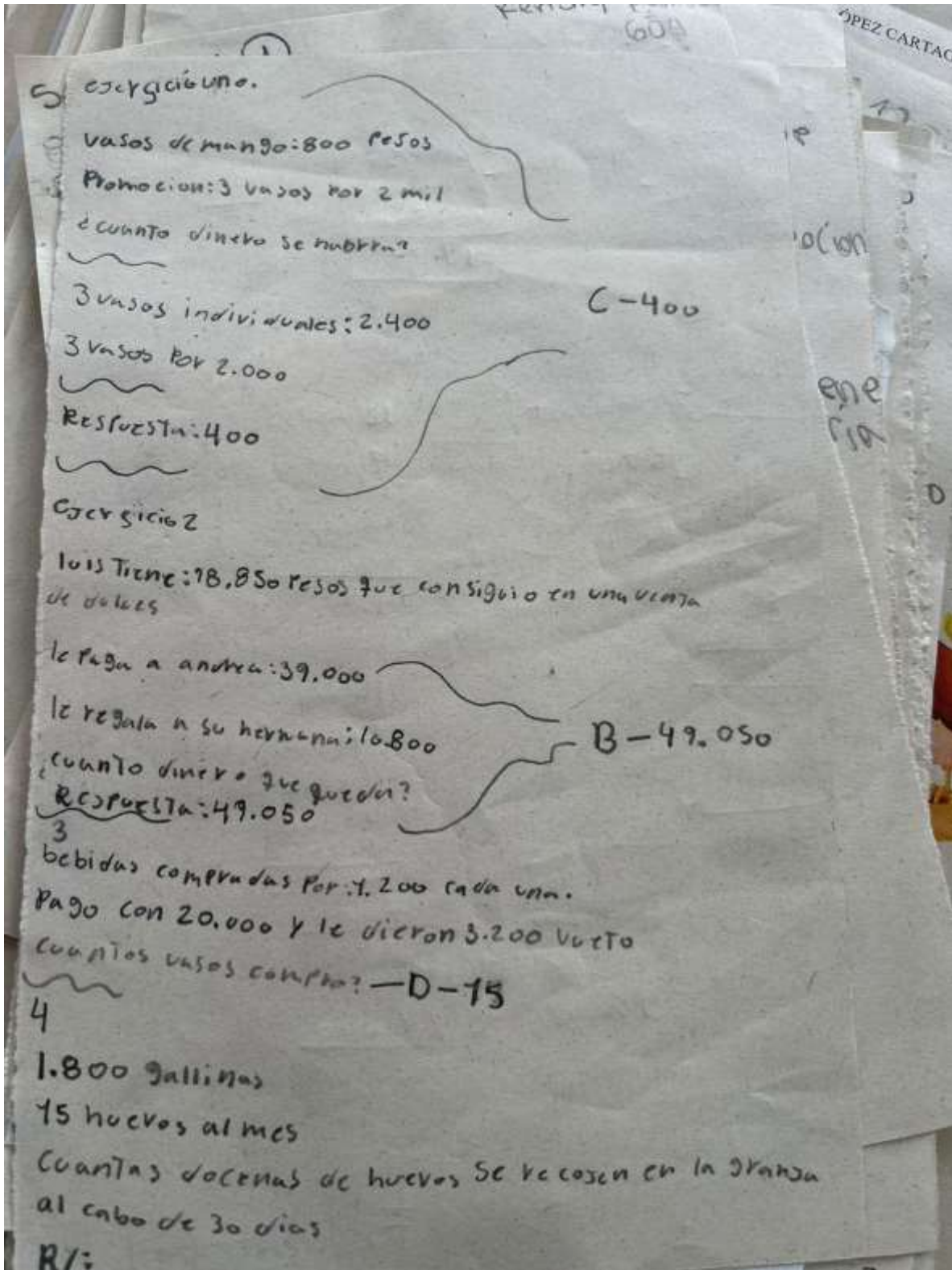
800 + 800 + 800 = 2400

JOSIAS RODRIGUEZ Jimenez

bebidas

1200 x 16 = 16800





③

## Informacion

\$ 1.200 - valor de bebidas

\$ 20.000 - pesos que le dieron a Lorena

\$ 3.200 - vuelto de Lorena

## operacion

$$3 \times 2 = 6$$

compro 6  
bebidas.

④

## Informacion

Sr. Andrés  
José Ortega (1)

Información  
\$ 800 pesos - cada vaso

Promoción  
3 vasos por \$ 2.000

Operación

800	con la promoción del Sr. Andrés nos estamos ahorrando \$ 400 pesos
+ 800	
1.600	
+ 800	
2.400	

(2)

Información

\$ 98.850 - lo que tiene Luis

\$ 39.000 - lo que debe Luis

\$ 10.800 - lo que la hermana de Luis le regaló

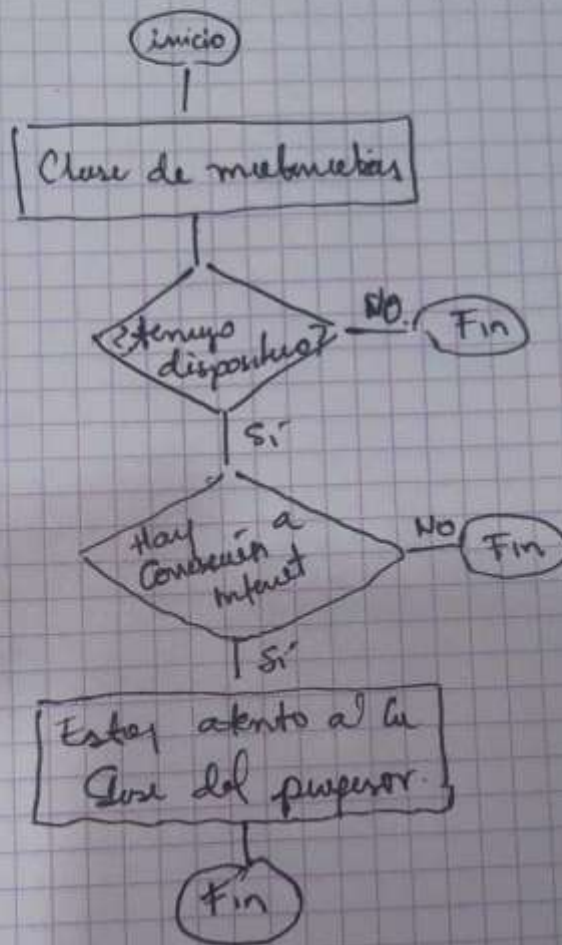
Operación

<sup>8 18</sup> 98.850	A Luis tiene actualmente \$ 70.650 pesos
- 39.000	
59.850	
+ 10.800	
70.650	





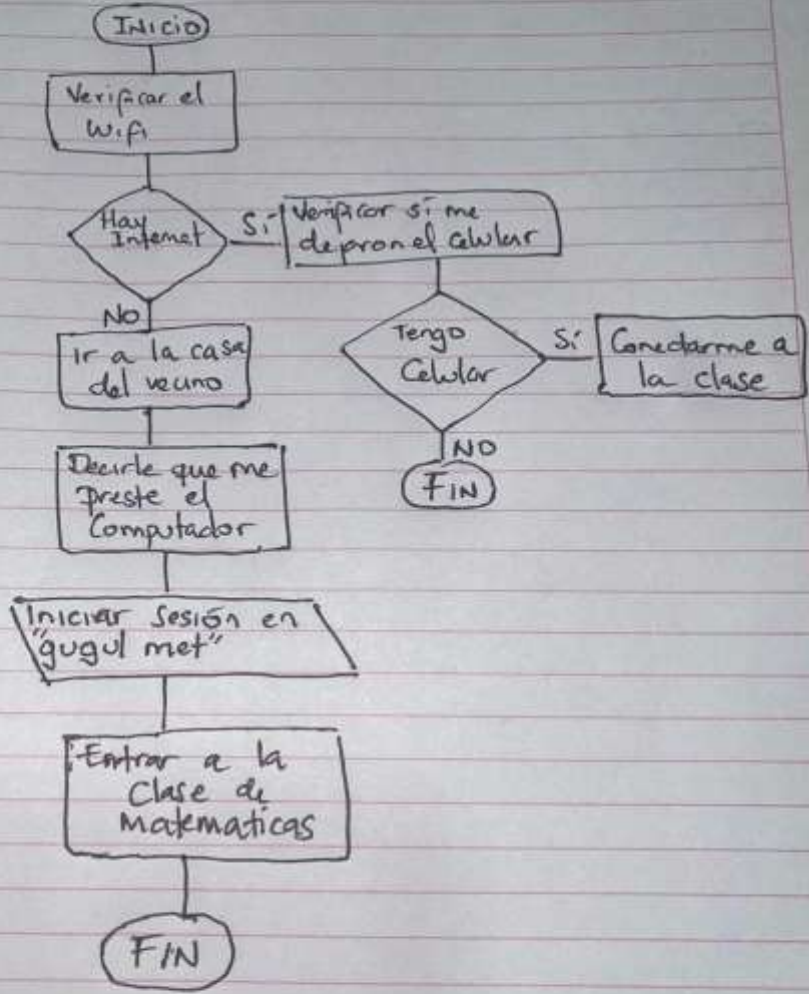
8 02 22 Maria Belen, Juseth tomes y Dauid



Carlos, Valeria y Gabriela y Jairo Jr.

Actividad en Grupo.

1. Describe por medio de un diagrama de flujo  
¿Cómo fue tu interacción escolar en tiempos de  
pandemia?





# Únete al semillero de Pensamiento Computacional

Mejora tus habilidades en:

- ✓ Pensamiento crítico
- ✓ Pensamiento aleatorio
- ✓ Pensamiento algorítmico

Viernes, 30 de abril - 5:00 p.m.

Más información: [Webmaster@ielviscarloslopez.edu.co](mailto:Webmaster@ielviscarloslopez.edu.co)

Entrenate en el simulador

# MICRO BIT



Conoce todo lo que puedes descubrir en una  
tarjeta programable

Lunes, 03 de mayo - 1:00 p.m.

Más información: [Webmaster@ieluiscarlosopez.edu.co](mailto:Webmaster@ieluiscarlosopez.edu.co)



---

# Lleva tus habilidades de pensamiento a un nuevo nivel!



Participa en las actividades  
programadas para ti:

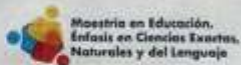
- Semillero: Pensamiento Computacional  
Viernes, 30 de abril - 5:00 pm.
- Entrenate: Simulador Micro Bit  
Lunes, 03 de mayo - 1:00 pm.

---

Más información: [Webmaster@ielviscarloslopez.edu.co](mailto:Webmaster@ielviscarloslopez.edu.co)

## ¡TE ESPERAMOS!





MODELO DE AUTORIZACIÓN PARA EL USO DE INFORMACIÓN RECOLECTADA EN EL MARCO DEL

Mediante el presente documento manifiesto bajo la gravedad de juramento que otorgo autorización expresa para el uso la información recolectada por medio de fotos, videos o entrevistas realizados por el docente investigador en el trabajo de grado **EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS CARLOS LÓPEZ DE LA CIUDAD DE CARTAGENA**, las cuales serán tomadas durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

Cabe resaltar que toda la información obtenida de los estudiantes tiene como fin aportar el desarrollo del proyecto y su objetivo es netamente académico y científico. Ninguna información será utilizada con fines comerciales o lucrativos.

Las fotos, videos, encuestas y/o entrevistas serán manipuladas únicamente por el docente a cargo del proyecto Luis Alberto Rodríguez Morillo, docente de matemáticas del grado sexto.

Sírvase aceptar su aceptación de lo descrito anteriormente, firmando la autorización.

Datos del acudiente:

Nombre: Edna Marcela Rodríguez V  
 Tipo de identificación: CC  
 Número de identificación: 1143359847  
 Correo: EdnaK1-15@Hotmail.com  
 Firma: [Firma manuscrita]

Datos del acudido:

Nombre del estudiante: Maria Alejandra  
 Curso: 6-04



Secretaría de Educación Distrital de Cartagena <i>Institución Educativa Luis Carlos López</i>		
AREA DE: Matemáticas	ASIGNATURA: Matemática	Guía de trabajo 1 de 3
DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	EMAIL: lrodriguezmn@leluisarloslopez.edu.co	PERIODO: 3º CURSO: 7º

## 1. IDENTIFICACIÓN

UNIDAD DE APRENDIZAJE:	Identificación de los números racionales.
DBA O ESTÁNDAR BÁSICO DE APRENDIZAJE:	N.º 1: Comprende y resuelve problemas, que involucran los números racionales con las operaciones (suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación) en contextos escolares y extraescolares.
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe situaciones en las que los números enteros y racionales con sus operaciones están presentes.</li> <li>Utiliza los signos "positivo" y "negativo" para describir cantidades relativas con números enteros y racionales.</li> </ul>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad en el cumplimiento de las actividades propuestas.</li> <li>Determinar las relaciones existentes entre potencias, raíces y logaritmos.</li> </ul>
TIEMPO EN HORAS:	4 horas por semana
RECURSOS:	Los medios disponibles dentro del hogar, ya sean libros en físicos o virtuales; los textos que ofrece la biblioteca escolar, internet, entre otros.

## 2. INTRODUCCIÓN

Los **números racionales** son aquellos que pueden representarse como cociente de dos números enteros. Es decir, los podemos representar mediante una fracción  $a/b$ , donde  $a$  y  $b$  son números enteros y además  $b$  es distinto de cero.

El término "racional" proviene de razón, como parte de un todo (por ejemplo: "Tocamos **a razón de tres por persona**").

**Cada número racional se puede representar con infinitas fracciones equivalentes.** Por ejemplo, el número racional 2.5 se puede representar con las siguientes fracciones:

$$\frac{5}{2}, \frac{10}{4}, \frac{15}{6}, \frac{25}{10}, \dots$$

Y con todas las fracciones equivalentes a éstas.

El **conjunto** de todos los **números racionales** se representa con el siguiente símbolo:

$\mathbb{Q}$

Fíjate en que cualquier número entero es también un número racional pues puede representarse como cociente de dos números enteros.

Por ejemplo, el número 5 puede representarse con las siguientes fracciones:

Secretaría de Educación Distrital de Cartagena <i>Institución Educativa Luis Carlos López</i>			
ÁREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmi@leluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 1 de 3 PERÍODO: 3º	CURSO: 7º

$\frac{5}{1}, \frac{10}{2}, \frac{15}{3}, \frac{20}{4}, \dots$

Esto quiere decir que el conjunto de los **números enteros** está **contenido** en el conjunto de los **números racionales**, que matemáticamente se escribe:

$\mathbb{Z} \subset \mathbb{Q}$

Para completar los números de la recta numérica, o números reales, existen números que no pueden representarse mediante el cociente de dos números enteros.

Estos números se denominan **números irracionales**, y los más conocidos son estos:

$\pi = 3,1415926535 \dots \sqrt{2} = 1,4142135623 \dots$

**3. DESARROLLO**

**Parte 1.**

Observa los pasos, para ordenar dos o más racionales de menor a mayor o viceversa, se procede convirtiendo las fracciones dadas en otras equivalentes con el mismo denominador (hallando el mcm de los denominadores inicialmente) y luego se ordenan de acuerdo a los numeradores.

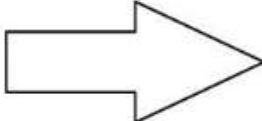
Ordenar de menor a mayor | los racionales:

$\frac{4}{5}, \frac{5}{3}, \frac{-6}{7}$

1. Se calcula el mcm de los denominadores  
 $mcm(5,3,7) = 5 \times 3 \times 7 = 105$

2. Se amplifican las fracciones, de acuerdo al mcm encontrado

$\frac{4}{5} = \frac{84}{105}$   
 $\frac{5}{3} = \frac{175}{105}$   
 $\frac{-6}{7} = \frac{-90}{105}$



3. Se ordena de acuerdo a los numeradores  
 $\frac{-90}{105} < \frac{84}{105} < \frac{175}{105}$

4. Se concluye.

$\frac{-6}{7} < \frac{4}{5} < \frac{5}{3}$

Pon en práctica lo aprendido, ordenando cómo se solicita en cada punto siguiente.

Secretaría de Educación Distrital de Cartagena <i>Instituto Educativo Luis Carlos López</i>			
ÁREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmr@leluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 1 de 3 PERÍODO: 3º	CURSO: 7º

#### 4. APLICANDO LO APRENDIDO

Pon en práctica lo aprendido, ordenando cómo se solicita en cada punto siguiente.

a.) De menor a mayor

$$\frac{3}{5} \quad \frac{5}{8} \quad \frac{9}{4}$$

b.) De mayor a menor

$$\frac{-8}{3} \quad \frac{3}{7} \quad \frac{-2}{9}$$

c.) De mayor a menor

$$\frac{5}{3} \quad \frac{-11}{5} \quad \frac{-2}{3}$$

c.) De menor a mayor.

$$\frac{4}{3} \quad \frac{-5}{2} \quad \frac{2}{5} \quad \frac{-3}{4}$$

#### 5. EVALUACIÓN

**VAMOS MÁS ALLÁ, ¡TE RETO!**  
**INVESTIGA ACERCA DE LAS PROPIEDADES DE LOS NÚMEROS RACIONALES.**

#### 6. RECURSOS

Plataforma Colombia Aprende: <https://contenidos.oolumbiaaprende.edu.co/contenidos-paraaprender>  
 Cada recurso cuenta con introducción, objetivos, desarrollo, resumen, tareas y actividades imprimibles".

<https://www.youtube.com/watch?v=Hxkb3i85qDw>

Secretaria de Educación Distrital de Cartagena <i>Institución Educativa Luis Carlos López</i>			
AREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	Guia de trabajo 2 de 3 PERIODO: 3º	CURSO: 7º

**1. IDENTIFICACIÓN**

UNIDAD DE APRENDIZAJE:	Identificación de los números racionales.
DBA O ESTÁNDAR BASICO DE APRENDIZAJE	N.º 1: Comprende y resuelve problemas, que involucran los números racionales con las operaciones (suma, resta, multiplicación, división, potenciación, radicación) en contextos escolares y extraescolares.
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Describe situaciones en las que los números enteros y racionales con sus operaciones están presentes.</li> <li>Utiliza los signos "positivo" y "negativo" para describir cantidades relativas con números enteros y racionales.</li> </ul>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad en el cumplimiento de las actividades propuestas.</li> <li>Determinar las relaciones existentes entre potencias, raíces y logaritmos.</li> </ul>
TIEMPO EN HORAS:	<b>4 horas por semana</b>
RECURSOS:	<b>Los medios disponibles dentro del hogar, ya sean libros en físicos o virtuales; los textos que ofrece la biblioteca escolar, internet, entre otros.</b>

**2. INTRODUCCIÓN**

**Representación y orden**

Los números racionales es un **conjunto ordenado**, para ordenar las fracciones se escriben fracciones equivalentes a ellas con el mismo denominador (reducir a común denominador) y se ordenan los numeradores.

Los números racionales se representan de manera exacta en la recta numérica.

Antes de representar una fracción hay que saber entre que valores está comprendido

$$\frac{9}{4} = 2 + \frac{1}{4} \rightarrow 2 < \frac{9}{4} < 3$$

Se divide el segmento de extremos 2 y 3 en cuatro partes iguales:



**Suma y resta**

Para **sumar** o **restar** los números racionales se escriben en forma de fracción y luego se suman o restan las fracciones.

Para sumar o restar las fracciones se reducen a común denominador y luego se suman o restan los numeradores.

**Suma**

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{6} = \frac{9}{12} + \frac{2}{12} = \frac{11}{12}$$

**Resta**

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{6} = \frac{9}{12} - \frac{2}{12} = \frac{7}{12}$$

Secretaria de Educación Distrital de Cartagena <i>Institución Educativa Luis Carlos López</i>			
AREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 2 de 3 PERIODO: 3º	CURSO: 7º

### 3. DESARROLLO

#### Adición y sustracción de fracciones con igual denominador

Para sumar fracciones con igual denominador, se conserva en denominador y se suman los numeradores. Siendo a, b, c diferentes a 0, lo podemos representar de la siguiente forma:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a + c}{b}$$

Ejemplos: a)  $\frac{3}{8} + \frac{2}{8} = \frac{3+2}{8} = \frac{5}{8}$     b)  $\frac{3}{9} - \frac{7}{9} = \frac{3-7}{9} = -\frac{4}{9}$

#### Adición y sustracción de fracciones con distinto denominador

Para sumar fracciones con distinto denominador, se igualan los denominadores de las fracciones, buscando el **mínimo común múltiplo** entre los denominadores y amplificando cada fracción por el número que corresponda. Luego, se realiza la adición o sustracción de la misma forma que en el caso anterior (igual denominador).

En el caso que sean 2 fracciones, siendo a, b, c, d diferentes a 0, lo podemos representar de la siguiente forma:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d + b \cdot c}{b \cdot d}$$

Ejemplos:

a)  $\frac{3}{7} + \frac{2}{5} = \frac{3 \cdot 5 + 7 \cdot 2}{7 \cdot 5} = \frac{15 + 14}{35} = \frac{29}{35}$  (Sin divisores comunes en los denominadores)

b)  $\frac{1}{9} + \frac{1}{6} = \frac{1 \cdot 2}{9 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 3}{6 \cdot 3} = \frac{2}{18} + \frac{3}{18} = \frac{2+3}{18} = \frac{5}{18}$

(Cuando en los denominadores hay divisores comunes, el MCM entre 9 y 6 es 18)



Secretaria de Educación Distrital de Cartagena <i>Institución Educativa Luis Carlos López</i>			
AREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 2 de 3 PERIODO: 3º	CURSO: 7º

#### 4. APLICANDO LO APRENDIDO

Un deportista decide entrenar recorriendo cierta pista de atletismo. El primer día recorre  $\frac{3}{4}$  de la pista, el segundo  $\frac{4}{5}$  y el tercer día  $\frac{7}{8}$ . ¿Cuántas vueltas le dio a la pista en total?

Para determinar cuántas vueltas dio en total, debemos sumar los recorridos hechos cada día. En esta ocasión, en lugar de usar la fórmula de la suma, transformaremos las fracciones a unas equivalentes con denominador igual al **mínimo común múltiplo** de los denominadores,  $m.c.m. (4, 5, 8) = 40$ :

Así, obtenemos una suma de fracciones homogéneas que es mucho más fácil de hacer. Ahora solo se deben sumar los numeradores:

$$\frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \frac{7}{8} = \frac{30}{40} + \frac{32}{40} + \frac{35}{40} = \frac{97}{40}$$

La respuesta es que el deportista dio  $\frac{97}{40}$  de vuelta a la pista, sin embargo esto no nos dice mucho. Para obtener una mejor idea de cuántas vueltas son, es posible transformar la **fracción impropia**  $\frac{97}{40}$  a un **número mixto**.

Para hacerlo, realizamos la división  $97 \div 40$ . Recuerda que el **cociente** será la parte entera del número, mientras que el residuo será el numerador de la parte fraccionaria:

$$\begin{array}{r} 97 \overline{)40} \\ - 80 \phantom{2} \\ \hline 17 \phantom{2} \end{array}$$

Gracias a la anterior división se puede decir que  $\frac{97}{40}$  es lo mismo que  $2\frac{17}{40}$ . Esto es, el deportista dio dos vueltas, y recorrió  $\frac{17}{40}$  de pista más.

Secretaria de Educación Distrital de Cartagena <i>Institución Educativa Luis Carlos López</i>			
ÁREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 2 de 3 PERIODO: 3º	CURSO: 7º

## 5. EVALUACIÓN

### EJERCICIOS

Resuelve las siguientes adiciones de racionales.

a)  $\frac{1}{7} + \frac{3}{7} + \frac{2}{7} =$

b)  $3\frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{-3}{4} =$

c)  $\frac{-1}{4} + \frac{3}{4} =$

d)  $\frac{2}{3} + \left(\frac{-1}{8} + \frac{3}{4}\right) =$

e)  $\frac{-8}{5} + \frac{7}{15} =$

f)  $\left(-1\frac{1}{3} + \frac{7}{8}\right) + \frac{2}{3} =$

VAMOS MÁS ALLÁ, ¡TE RETO!  
INVESTIGA ACERCA DE LOS NÚMEROS MIXTOS.

## 6. RECURSOS

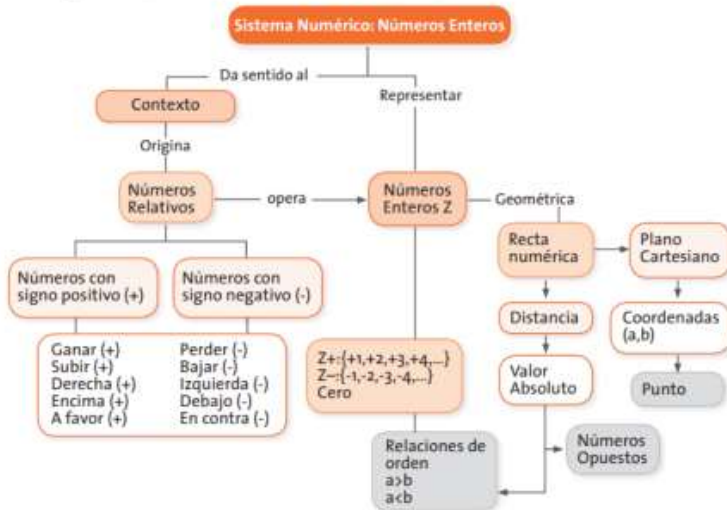
Plataforma Colombia Aprende: <https://contenidos.o Colombia Aprende>  
Cada recurso cuenta con introducción, objetivos, desarrollo, resumen, tareas y actividades imprimibles".

Secretaria de Educación Distrital de Cartagena <i>Instituto Educativo Las Escuelas</i>		
AREA DE: Matemáticas	ASIGNATURA: Matemática	Guía de trabajo 1 de 3
DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	PERIODO: 3º CURSO: 6º

**1. IDENTIFICACIÓN**

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Identificación de números relativos
<b>DBA O ESTANDAR BASICO DE APRENDIZAJE</b>	DBA v2. Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas en los que intervienen cantidades positivas y negativas en procesos de comparación, transformación y representación.</li> <li>Propone y justifica diferentes estrategias para resolver problemas con números enteros, racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) en contextos escolares y extraescolares.</li> <li>Representa en la recta numérica la posición de un número utilizando diferentes estrategias.</li> <li>Interpreta y justifica cálculos numéricos al solucionar problemas.</li> </ul>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad en el cumplimiento de las actividades propuestas.</li> <li>Determinar las relaciones existentes entre potencias, raíces y logaritmos.</li> </ul>
<b>TIEMPO EN HORAS:</b>	4 horas por semana
<b>RECURSOS:</b>	Los medios disponibles dentro del hogar, ya sean libros en físicos o virtuales; los textos que ofrece la biblioteca escolar, internet, entre otros.

**2. INTRODUCCIÓN**



Secretaria de Educación Distrital de Cartagena <i>Instituto Educativo Luis Carlos López</i>			
ÁREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 1 de 3 PERIODO: 3º	CURSO: 6º

### Explora tus conocimientos

El director de la institución organizó la información de la cantidad de estudiantes matriculados. Observa la tabla.

Número de estudiantes por grado

Grado	Cantidad de estudiantes
6º	12
7º	8
8º	5
9º	9



Estudiantes de Posprimaria

Cada grado debe tener nueve estudiantes.

- ¿Qué grupos tienen más de esa cantidad?
- ¿Qué grupos tienen menos?
- ¿Cuántos estudiantes menos, hay en grado 7º?
- ¿Cuántos estudiantes más, hay en grado 6º?
- Si a la escuela llegan once estudiantes nuevos, ¿esa cantidad de estudiantes es suficiente para organizar otro grupo?
- Si los once estudiantes que llegan ingresan a grado 8º, ¿cuántos estudiantes sobrepasan el cupo?
- Si se reparten seis de esos estudiantes para grado 8º y el resto en grado 9º, ¿en cuánto sobrepasarían el cupo deseado en cada curso?

Secretaria de Educación Distrital de Cartagena <i>Instituto Educativo Luis Carlos López</i>			
AREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 1 de 3 PERIODO: 3º	CURSO: 6º

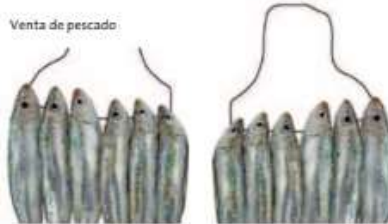
En esta guía conocerás algunas situaciones en las cuales se usan números que están acompañados de un signo ya sea positivo o negativo: la asignación de este signo depende del contexto de la situación.

Para comprender el signo que se debe colocar a un número es necesario tener un punto de referencia. Por ejemplo, cuando se representa una línea del tiempo, el punto de referencia es el año cero (0), que corresponde al año del nacimiento de Cristo. Por esa razón los años antes de Cristo se acompañan de un signo menos y los años después de Cristo se acompañan de un signo más. Estas designaciones a los años nos han permitido calcular los años de vida de personajes importantes en la historia como Euclides (nació en el año 325 a. C y murió en el año 265 a. C.) o el emperador de Roma, Cesar Augusto (nació en el año 63 a. C y murió en el año 14 d. C.).



Los hermanos Castillo, cada viernes muy temprano, van en su canoa a pescar. Horas más tarde regresan con lo obtenido para venderlo en el mercado el fin de semana.

Una vez son tratados para su consumo, los pescados se ubican en una cuerda, uno tras otro, formando una fila. Esto comúnmente se conoce como una sarta. En cada sarta los hermanos deciden colocar seis pescados.



Después de organizar las sartas quedan algunas unidades sobre el mesón de su puesto en el mercado. Observa la tabla.

Cantidad de pescado

Clase de pescado	Unidades pescadas
Bocachico	11
Bacalao	3
Trucha	4
Mojarra	9

Analiza la información:

- Si se va a organizar una sarta con las mojarra, ¿cuántos pescados sobrarían?
- ¿Es suficiente el número de bocachicos que quedan después de armar una sarta para armar otra?
- Si quiere formar una sarta de truchas, ¿cuántos pescados faltarían?
- ¿Cuántos bacalaos faltan para organizar una sarta?



En situaciones como la anterior se hace necesario tomar una referencia numérica que sirve como punto de partida para expresar, en este caso, la cantidad de pescados que sobran o faltan, al organizar una sarta.

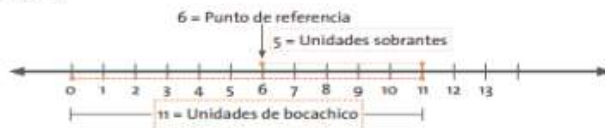
Como cada sarta contiene seis pescados, entonces ese número es el punto de referencia.

Con esa información, completa la tabla.

Cantidad de pescado organizado por sartas

Clase de pescado	Pescados que faltan	Pescados que sobran
Bocachico	0	5
Bacalao	3	0
Trucha		
Mojarra		

a. Bocachico





Secretaría de Educación Distrital de Cartagena <i>Instituto Educativo Luis Carlos López</i>			
AREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 1 de 3 PERIODO: 3º	CURSO: 6º



Hay situaciones en las que las cantidades están acompañadas de acciones contrarias debido a que hay una referencia. En el caso de la sarta de pescados se dan situaciones en las que sobran y situaciones contrarias en las que faltan, lo que hace que los números que acompañan dichas acciones se relativicen a positivo y negativo. Estos números se le conocen como **números relativos**.

Los números relativos también son los números con signos. Se asocian los números con signo positivo a aquellas expresiones como: *sobran, después, más que, a la derecha, por encima de, ganancias, entre otras.*

Se asocian los números con signo negativo a aquellas expresiones como: *faltan, antes, menos que, a la izquierda, por debajo de, deudas, entre otras.*

Por eso, podemos representar la cantidad de pescados que sobra después de organizar la sarta, colocando un signo + antes del número.

Por ejemplo, con el número +3, se indica la cantidad de mojarras que sobran después de formar una sarta.

Con el número +5 se representa la cantidad de bocachicos que quedan, cuando se organiza otra sarta.

Los números +3 y +5, son **números con signo positivo**.

En el caso contrario, es decir, para indicar que faltan pecados para completar una sarta, se utilizan los **números con signo negativos**. Estos números se representan anteponiendo un signo - al número.

Por ejemplo, con el número -2, se representa el número de truchas que faltan para completar una sarta.

De acuerdo a los datos de la tabla anterior, contesta:

- ¿Cuál número relativo indica la cantidad de bacalao que faltan para completar una sarta?
- ¿Qué indica -3 como número relativo en la situación, cuando se observa la cantidad de mojarras?

Secretaria de Educación Distrital de Cartagena <i>Institución Educativa Luis Carlos López</i>			
AREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 1 de 3 PERIODO: 3º	CURSO: 6º

Los hermanos Castillo deben pagar semanalmente la renta del puesto de pescados y además, realizar compras para su alimentación. En estos gastos invierten en promedio \$ 180.000.

En la siguiente tabla se registra el dinero que recibieron durante las últimas cinco semanas:

Ingresos por venta de pescados

Semana	Dinero recibido (\$)
5ª	350.000
4ª	240.000
3ª	180.000
2ª	120.000
1ª	270.000

Para indicar la ganancia de la semana, el punto de referencia que se considera es \$180.000. Ese valor representa el **ce-ro relativo**. Los valores que están por encima de esa cantidad se consideran ganancia y los que están por debajo se consideran pérdida.

Con esa información responde:

- ¿Qué días hubo ganancias?
- ¿Qué día hubo pérdidas?
- ¿Qué sucedió en la tercera semana?
- Completa la siguiente tabla utilizando números relativos.

Ganancias o pérdidas de la venta de pescado

Semana	Cero relativo \$ 180.000	Valor de la ganancia o pérdida (\$)	Número relativo que la representa
5ª	0	170.000	+170.000
4ª	0		
3ª	0		
2ª	0		
1ª	0	90.000	+90.000

- ¿En la columna del valor de la ganancia o pérdida de la tabla anterior aparecen valores iguales?
- ¿Cómo escribiste los números para diferenciar que uno de ellos representa ganancia y que el otro representa pérdida?
- ¿Cuáles son esos números?

Recordemos ahora la situación propuesta en la sección *Explora tus conocimientos* de este módulo. El número con signo + 3, indica la cantidad de estudiantes que sobran del grado sexto debido a que debe tener exactamente 9 estudiantes.

El número con signo - 1, indica la cantidad de estudiantes que faltan para completar 9.

El número con signo - 4, indica la cantidad de estudiantes que faltan en grado octavo.

#### 6. BIBLIOGRAFIA

Plataforma Colombia Aprende: <https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/contenidos-paraaprender>  
 Cada recurso cuenta con introducción, objetivos, desarrollo, resumen, tareas y actividades imprimibles".

Secretaria de Educación Distrital de Cartagena <i>Instituto Educativo Luis Carlos López</i>			
ÁREA DE: Matemáticas	ASIGNATURA: Matemática	Guía de trabajo 1 de 3	
DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	PERIODO: 3º	CURSO: 6º

## 1. IDENTIFICACIÓN

UNIDAD DE APRENDIZAJE:	Reconocimiento del conjunto de los números naturales
DBA O ESTÁNDAR BÁSICO DE APRENDIZAJE	N.º 2: Interpreta los números enteros y racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) con sus operaciones, en diferentes contextos, al resolver problemas de variación, repartos, particiones, estimaciones, etc. Reconoce y establece diferentes relaciones (de orden y equivalencia y las utiliza para argumentar procedimientos).
EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas en los que intervienen cantidades positivas y negativas en procesos de comparación, transformación y representación.</li> <li>Propone y justifica diferentes estrategias para resolver problemas con números enteros, racionales (en sus representaciones de fracción y de decimal) en contextos escolares y extraescolares.</li> </ul>
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsabilidad en el cumplimiento de las actividades propuestas.</li> <li>Determinar las relaciones existentes entre potencias, raíces y logaritmos.</li> </ul>
TIEMPO EN HORAS:	4 horas por semana
RECURSOS:	Los medios disponibles dentro del hogar, ya sean libros en físicos o virtuales; los textos que ofrece la biblioteca escolar, internet, entre otros.

## 2. INTRODUCCIÓN

El estudio de los números naturales es uno de los puntos de partida de las matemáticas. Por este motivo, conocer los números, sus operaciones y sus propiedades más importantes es algo fundamental para progresar en esta ciencia.

Aquí podrás obtener un amplio panorama de cómo se trabaja con los números naturales y sus operaciones, a través principalmente de ejercicios sencillos e intuitivos, dejando de lado las explicaciones de carácter teórico que sí serían necesarias a la hora de acometer un conocimiento más profundo del conjunto de los naturales.

Podrás adquirir además destreza y rapidez en el cálculo de operaciones y seguridad en la prioridad de las operaciones, norma básica que hay que tener en cuenta cuando aparecen varias operaciones combinadas.

## 3. DESARROLLO

### Representación gráfica de los números naturales.

Si tomamos el número 1 como el primero de los números y le añadimos una unidad, obtendremos el número 2, que se convierte así en el número siguiente al 1. Si continuamos el proceso, al 2 seguirá el 3, al 3 el 4 y, sucesivamente, obtendremos así el conjunto de los números naturales. Con frecuencia a este conjunto se le añade un nuevo número, que se sitúa al principio de todos ellos: este número es el 0. Este conjunto, que se representa por la letra  $N$ , tiene principio pero no tiene fin, ya que a cualquier número podríamos buscarle su siguiente.





Secretaría de Educación Distrital de Cartagena <i>Instituto Educativo Luis Carlos López</i>			
ÁREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 1 de 3 PERIODO: 3º	CURSO: 6º

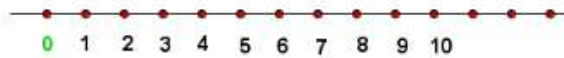
Es posible representar en una semirrecta, de manera ordenada, todos los elementos de este conjunto.



La representación gráfica de los números naturales permite ordenarlos de manera fácil.

Así, los números más grandes estarán situados a la derecha y los más pequeños a la izquierda. Cuanto mayor sea un número, más a la derecha estará situado sobre la recta.

De esta forma, si queremos comparar dos números para saber cuál de los dos es el menor y cuál el mayor, será suficiente con representarlos y observar cuál de ellos está situado más a la izquierda y cuál más a la derecha.



### Orden y representación de los números naturales

Los números naturales están ordenados: el 0 es menor que el 1, el 1 es menor que el 2, etc... En vez de escribirlo así, para ahorrar tiempo y espacio en matemáticas se escribe con el símbolo  $<$ . Por ejemplo, para decir "el 3 es menor que el 7" se escribe:  $3 < 7$ .

De la misma forma, para decir "es mayor que" usaremos el símbolo  $>$ . Por ejemplo: "5 es mayor que 1" se escribe:  $5 > 1$ .

Los números naturales se pueden representar en una recta ordenados de menor a mayor. Para hacerlo, se señala un punto sobre la recta para determinar el número cero. A continuación se escriben a la derecha del cero los números naturales de mayor a menor, cada uno a la misma distancia del anterior:

#### 4. APLICANDO LO APRENDIDO

Escribe, mediante los símbolos  $<$  y  $>$ , las siguientes frases:

- 5 es mayor que 3
- 2 es menor que 7
- 4 es mayor que 5

¿Cuáles de estos números son naturales?

- 2.3
- 80
- 2
- 12.

Secretaria de Educación Distrital de Cartagena <i>Instituto Educativo Luis Carlos López</i>			
ÁREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmi@ieluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 1 de 3 PERIODO: 3º	CURSO: 6º

## 5. EVALUACIÓN

1. Define con tus propias palabras lo aprendido en esta guía.
2. ¿Cuál es la relación de orden que se identifica en los números naturales?
3. De acuerdo con tu contexto, observa la forma en la cual puedes aplicar lo aprendido en esta guía.

**VAMOS MÁS ALLÁ, ¡TE RETO!  
INVESTIGA ACERCA DE LAS PROPIEDADES DE LOS NÚMEROS NATURALES.**

## 6. BIBLIOGRAFIA

Plataforma Colombia Aprende: <https://contenidos.o Colombia Aprende>  
 Cada recurso cuenta con introducción, objetivos, desarrollo, resumen, tareas y actividades imprimibles".

Secretaría de Educación Distrital de Cartagena <i>Institución Educativa Luis Carlos López</i>		
AREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmr@leluiscarlosopez.edu.co	Guía de trabajo 1 de 3 PERÍODO: 3º CURSO: 6º

## 1. IDENTIFICACIÓN

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b>	Interpretar las relaciones presentes en los números naturales para caracterizar el conjunto.
<b>DBA O ESTÁNDAR BÁSICO DE APRENDIZAJE</b>	N.º 2: Resuelve problemas que involucran números racionales positivos (fracciones, decimales o números mixtos) en diversos contextos haciendo uso de las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división y potenciación. Realiza cálculos a mano, con calculadoras o dispositivos electrónicos.
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce la relación entre potenciación, radicación y logaritmación de números naturales. Encuentra potencias de números naturales.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Relaciona los términos de la potenciación para determinar la radicación de números naturales.</li> <li>○ Encuentra raíces exactas de números naturales.</li> <li>○ Relaciona los términos de la potenciación y la radicación para determinar la logaritmación de números naturales.</li> <li>○ Encuentra logaritmos relacionados con raíces exactas.</li> </ul> </li> </ul>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidad en el cumplimiento de las actividades propuestas.</li> <li>• Determinar las relaciones existentes entre potencias, raíces y logaritmos.</li> </ul>
<b>TIEMPO EN HORAS:</b>	<b>4 horas por semana</b>
<b>RECURSOS:</b>	<b>Los medios disponibles dentro del hogar, ya sean libros en físicos o virtuales; los textos que ofrece la biblioteca escolar, internet, entre otros.</b>

## 2. INTRODUCCIÓN

¡Bienvenido, espero que estés bien!

A partir de este punto nos adentraremos al universo de las potencias. Para que tengas una idea, cuando se inventó la potenciación, esta fue vista como la forma más eficiente de representar números de gran tamaño.

Por ejemplo:

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$$

Podemos decir que esa multiplicación es:

$$2^5$$

Por eso en ocasiones es mucho más práctico usar la forma exponencial ( $2^5$ ), que tener el mismo número multiplicándose varias veces.

Secretaría de Educación Distrital de Cartagena <i>Instituto Educativo Luis Carlos López</i>			
AREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmr@leluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 1 de 3 PERÍODO: 3º	CURSO: 6º

### 3. DESARROLLO

El término potencia se refiere a cuando un número "A" se multiplica por sí mismo cuantas veces sea necesario (N veces). Entonces tenemos:

$$A^N = \underbrace{A \times A \times A \dots A}_N$$

EI NÚMERO A SIENDO  
MULTPLICADO N VECES

Llamamos "A" a la base y "N" al exponente

Y se lee:

"A elevado a la N (forma ordinal) potencia"

La forma ordinal es: primera (1), cuarta (4), quinta (5),...

Solo que, en las potencias cuando elevamos al exponente 3 decimos "al cubo", y cuando elevamos al exponente 2 decimos "al cuadrado".

Ejemplo:

$$7^2 = 7 \times 7 = 49$$

Leemos: 7 elevado al cuadrado

$$5^3 = 5 \times 5 \times 5 = 125$$

Leemos: 5 elevado al cubo

$$2^7 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 128$$

Leemos: 2 elevado a la séptima potencia

**¡Cuidado!**

La potenciación multiplica la base el número de veces del exponente. De ninguna manera la base se va a multiplicar por el exponente. Es decir:

$$6^3 = 6 \times 6 \times 6 \quad \rightarrow \text{CORRECTO}$$

$$6^3 = 6 \times 3 \quad \rightarrow \text{INCORRECTO}$$

Secretaría de Educación Distrital de Cartagena <i>Institución Educativa Luis Carlos López</i>			
ÁREA DE: Matemáticas DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	ASIGNATURA: Matemática EMAIL: lrodriguezmr@leluisarloslopez.edu.co	Guía de trabajo 1 de 3 PERÍODO: 3º	CURSO: 6º

#### 4. APLICANDO LO APRENDIDO

**Ejemplos:**

- Potencia 4 elevado a 2 ó 4 al cuadrado:  
 $4_2 = 4 \cdot 4 = 16$   
**Base: 4. Exponente: 2.**
- Potencia 3 elevado a 3 ó 3 al cubo:  
 $3_3 = 3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$   
**Base: 3. Exponente: 3.**
- Potencia 2 elevado a 4 ó 2 a la cuarta:  
 $2_4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$   
**Base: 2. Exponente: 4.**

#### 5. EVALUACIÓN

Complete la tabla.

Multiplicación de números iguales	Número de veces que se multiplica el mismo número	Multiplicación abreviada
$2 \times 2 \times 2 \times 2$		$2^5$
$3 \times 3$		
$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$		
$7 \times 7 \times 7$		
...	...	...
$a \times a \times a \dots \times a$	n	

Secretaría de Educación Distrital de Cartagena <i>Institución Educativa Luis Carlos López</i>			
ÁREA DE: Matemáticas	ASIGNATURA: Matemática	Guía de trabajo 1 de 3	
DOCENTE: Luis Alberto Rodríguez Morillo	EMAIL: lrodriguezr@leluisarloslopez.edu.co	PERÍODO: 3º	CURSO: 6º

Luego, escriba con sus propias palabras el concepto de potenciación.

---



---



---



---



---



---



---



---

**VAMOS MÁS ALLÁ, ¡TE RETO!**  
**INVESTIGA ACERCA DE LAS PROPIEDADES DE LAS POTENCIAS EN LOS NÚMEROS NATURALES.**

## 6. BIBLIOGRAFIA

Plataforma Colombia Aprende: <https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/contenidos-paraaprender>  
 Cada recurso cuenta con introducción, objetivos, desarrollo, resumen, tareas y actividades imprimibles".