



**Caja de Herramientas Didácticas para el Fortalecimiento del Pensamiento
Computacional en los Estudiantes de Grado Primero, en el Área de Matemáticas.**

Yajaira Ospino, Sandra M. Bernal, Fabian A. Martínez y Justo Aragón.

Facultad de Ciencias Sociales y Educación, Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la
Educación, Universidad de Cartagena

MSc. Harold Alberto Rodríguez Arias

Guamal, Magdalena, Colombia.

2021

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a Dios quien es nuestra principal guía y a nuestras familias quienes han mostrado su afecto, paciencia y amor incondicional en su infinito apoyo durante este proceso de formación profesional para el avance de nuestra existencia en este mundo.

Yajaira Ospino Villarruel

Justo Aragón Machuca

Fabian Alejandro Martínez

Sandra Milena Bernal Ariza

Agradecimientos

Gracias a Dios por la sabiduría y conocimiento en cada uno de los integrantes de este grupo de investigadores, nos dio el soporte en los momentos difíciles siempre mostrándonos su luz e iluminación para que se alcanzaran los resultados bajo su voluntad.

Así mismo nuestro más profundo y sincero agradecimiento a nuestros familiares por acompañarnos, apoyarnos, soportarnos y comprendernos en todo el tiempo dedicado a este proyecto; ustedes fueron un componente fundamental en la consecución de este logro, muchas gracias.

Agradecemos a los docentes de la maestría de la Universidad de Cartagena , de manera particular al director del trabajo de grado MSc. Harold Alberto Rodríguez Arías, quienes nos acompañaron en todo el proceso de desarrollo de la investigación en sus diferentes etapas, así como también a los pares externos que nos ayudaron a construirla.

Nuestros sinceros agradecimientos a los niños del grado primero matriculados en la sede Acevedo y Gómez de la Institución Educativa Departamental Néstor Andrés Rangel Alfaro, a sus padres y tutores por estar siempre prestos a participar, como los actores principales de este innovador proyecto educativo. Manifestamos también agradecimientos a los padres de familia de los estudiantes participantes, quienes apoyaron el desarrollo de las diferentes actividades de las fases de esta investigación pedagógica, sin esa colaboración no hubiese sido posible la realización de la investigación.

De igual forma, expresamos nuestro agradecimiento a los pares externos por su pronta y oportuna asesoría, colaboración y participación, sus aportes permitieron tomar las respectivas correcciones y redireccionar el logro del objetivo de esta investigación.

Tabla de Contenido

Introducción	15
Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema	16
Planteamiento	16
<i>Formulación</i>	25
<i>Antecedentes del Problema</i>	25
<i>Justificación</i>	30
<i>Objetivos</i>	31
Objetivo General	31
Objetivos Específicos	31
<i>Supuestos y Constructos</i>	32
Supuestos	32
Constructos	33
<i>Alcances y Limitaciones</i>	33
Alcances	33
Limitaciones	34
Capítulo 2. Marco de Referencia	35
<i>Marco Contextual</i>	35
<i>Marco Normativo</i>	39
<i>Marco Teórico</i>	42

	5
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Computacional	42
Computación Desconectada	45
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	46
<i>Marco Conceptual</i>	47
Pensamiento Computacional	47
Computación Desconectada	48
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	49
Capítulo 3. Metodología	50
<i>Tipo de Investigación</i>	50
<i>Modelo de Investigación</i>	50
<i>Fases del Modelo de Investigación</i>	52
<i>Población y Muestra</i>	54
<i>Categorías de Estudio</i>	56
Definición de las Categorías de la Investigación	56
<i>Técnicas e Instrumentos de recolección de información</i>	62
<i>Valoración de Instrumentos por Expertos: Objetividad, Validez y Confiabilidad</i>	65
<i>Ruta de investigación</i>	66
<i>Técnicas de Análisis de la Información</i>	70
Capítulo 4. Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u Otra	72
<i>Contextualización del Análisis de la Innovación TIC</i>	72
<i>Caracterización de la muestra</i>	73
<i>Construcción de la Caja de Herramientas Didácticas</i>	96

<i>Propuesta Innovadora de Diseño Caja de Herramientas Didácticas</i>	98
Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones	110
<i>Análisis de Resultados</i>	110
<i>Conclusiones</i>	113
<i>Recomendaciones</i>	115
Referencias Bibliográficas	117
Anexos	127

Lista de Figuras

Figura 1.Resultados prueba saber 3º Matemáticas - Competencia: Comunicación	22
Figura 2.Resultados prueba saber 3º Matemáticas - Competencia: Razonamiento	23
Figura 3.Resultados prueba saber 3º Matemáticas - Competencia: Resolución	25
Figura 4.Localización del municipio de Guamal en el departamento de Magdalena-Colombia	40
Figura 5.Institución Educativa Departamental Néstor Andrés Rangel Alfaro	41
Figura 6.Escuela urbana sede Acevedo y Gómez. Tomada de la página institucional IED.NARA	41
Figura 7.Proceso de la investigación de desarrollo	56
Figura 8.Relación entre categorías y hallazgos	63
Figura 9.Modelo de Reeves. Ruta de la Investigación	70
Figura 10.Evidencias aplicación domiciliaria prueba diagnóstica.	73
Figura 11.Género de los participantes	77
Figura 12.Edad de los participantes	78
Figura 13.Composición Familiar	79
Figura 14.Desempeño académico en el primer periodo	80
Figura 15.Operaciones con dificultades en matemáticas en 1º	82
Figura 16.Estrategias que facilitan el aprendizaje en casa en matemáticas	83

Figura 17.Materiales para resolver sumas y restas	84
Figura 18.Desempeño obtenido en la prueba diagnóstica	85
Figura 19.Panorama general de la prueba diagnóstica respuesta por pregunta.	86
Figura 20.Competencias matemáticas evaluadas en el diagnóstico	88
Figura 21.Habilidades del Pc evaluadas en la prueba diagnóstica	89
Figura 22.Abstracción y pensamiento algorítmico	90
Figura 23.Análisis de los Resultados de seguimiento de secuencias sencillas	91
Figura 24.Secuencias y patrones cantidad y número	91
Figura 25.Respuestas de secuencias de cantidades	92
Figura 26.Secuencias y patrones: color y número	93
Figura 27.Respuestas de secuencias y patrones	93
Figura 28.Secuencias y patrones 2	94
Figura 29.Respuesta: Elemento que sigue	95
Figura 30.Operaciones sumas y restas	95
Figura 31.Respuesta de las operaciones básicas	96
Figura 33.Caja de Herramientas Didácticas	101
Figura 34.Viajando por el universo de los números	102

Figura 35.Cartas Mágicas	103
Figura 36.Encontrando la secuencia	104
Figura 37.Cartas mágicas	106
Figura 38.Secuencias	107
Figura 39.Resultado evaluación de la actividad Viajemos a Marte con los números	108
Figura 40.Valoración de las actividades por parte de los estudiantes	109
Figura 41.Resultado evaluación de la actividad Cartas Mágicas	110
Figura 42.Resultado evaluación de la actividad encontrando la secuencia	111
Figura 43.Evaluación construcción de la caja de herramientas	112
Figura 44.Evaluación por parte de docentes actividades de la caja de herramientas	112

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Árbol del problema desarrollo de habilidades del PC en los estudiantes 1°.</i>	17
Tabla 2. <i>Técnicas e Instrumentos aplicados en esta investigación.</i>	68
Tabla 3. <i>Habilidades y Competencias Matemáticas evaluadas en el Diagnóstico.</i>	88
Tabla 4. <i>Definiciones de las habilidades del PC.</i>	101

Lista de Anexos

Anexo A. <i>Prueba diagnóstica</i>	131
Anexo B. <i>Diario de campo</i>	132
Anexo C. <i>Encuesta a padres formulario digital Google.</i>	153
Anexo D. <i>Cuadro de categorías de estudio</i>	155
Anexo E. <i>Secuencia Didáctica</i>	157
Anexo F. <i>Rúbrica de seguimiento de la construcción de la caja de herramientas didácticas</i>	171
Anexo G. <i>Rejillas de valoración actividad No.1 Viajemos a Marte con los números</i>	173
Anexo H. <i>Rejilla de valoración. Actividad No. 2 Cartas Mágicas</i>	173
Anexo I. <i>Rejilla de valoración. Actividad No.3 Encontrando la secuencia</i>	174
Anexo J. <i>Formatos de Rúbrica de evaluación para la implementación</i>	175
Anexo K. <i>Formato LORI-AD Evaluación del Recurso Caja de herramientas didácticas</i>	180
Anexo L. <i>Respuestas LORI-AD Evaluación del Recurso Caja de herramientas didácticas</i>	182
Anexo M. <i>Carta de solicitud de validación de instrumentos</i>	183
Anexo N. <i>Constancia de Validación de los instrumentos</i>	184

Resumen

Título: Caja de Herramientas Didácticas para fortalecer el Pensamiento Computacional en los Estudiantes de Grado Primero.

Autor(es): Yajaira Ospino Villarruel, Sandra M Bernal Ariza, Fabián Alejandro Martínez Buitrago y Justo Aragón Machuca.

Palabras claves: Pensamiento computacional, computación desconectada, aprendizaje basado en problemas, caja de herramientas didácticas.

Esta investigación está Basada en Diseño con un alcance descriptivo y enfoque mixto, la cual pretende fortalecer las habilidades del pensamiento computacional (PC) de los estudiantes de grado primero de la Institución Educativa Departamental Néstor Andrés Rangel Alfaro, sede Acevedo y Gómez Guamal, Magdalena, Colombia, mediante el diseño de una caja de herramientas didácticas fundamentada en computación desconectada y conectada.

El PC, como metodología didáctica promueve el desarrollo de las siguientes habilidades: abstraer, descomponer, generalizar y pensar de forma algorítmica en los estudiantes, las cuales a su vez son las variables que orientan el trabajo; esta alternativa puede ser incorporada en los currículos escolares desde los grados iniciales, debido a que favorece significativamente en el aprendizaje basado en problemas tanto en el área de matemáticas como también en otras disciplinas del conocimiento.

Lo interesante de esta propuesta es la forma como se puede desarrollar en las prácticas pedagógicas, pues no depende exclusivamente del uso herramientas tecnológicas como computadoras, sino que puede adaptarse a actividades desconectadas que ofrecen la posibilidad

de hallar soluciones a situaciones problémicas en cualquier contexto. Finalmente, el fortalecimiento de las habilidades del pc responde a las exigencias de la educación vanguardista hacia la formación del ciudadano digital.

Abstract

Title: Didactic Toolbox to strengthen Computational Thinking in First Grade Students.

Autor(es): Yajaira Ospino Villarruel, Sandra M Bernal Ariza, Fabián Alejandro Martínez
Buitrago y Justo Aragón Machuca

Key words: Computational thinking, unplugged computing, problem-based learning, didactic toolbox.

This research is Based on Design with a descriptive scope and mixed approach, which aims to strengthen the computational thinking skills (CT) of first grade students of the Departmental Educational Institution Néstor Andrés Rangel Alfaro, Acevedo and Gómez campus, Guamal, Magdalena, Colombia, through the design of a didactic toolbox based on unplugged and connected computing.

The PC, as a didactic methodology, promotes the development of the following skills: abstract, decompose, generalize, and think algorithmically in students, which in turn are the variables that guide the work; This alternative can be incorporated into school curricula from the initial grades, since it significantly favors problem-based learning both in the area of mathematics and in other disciplines of knowledge.

What is interesting about this proposal is the way in which it can be developed in pedagogical practices, since it does not depend exclusively on the use of technological tools such as computers but can be adapted to unplugged activities that offer the possibility of finding solutions to problem situations in any context. Finally, the strengthening of PC skills responds to the demands of avant-garde education towards the formation of the digital citizen.

Introducción

La presente investigación está centrada en fortalecer las habilidades del pensamiento computacional (PC) en el área de matemáticas, mediante el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), utilizando una caja de herramientas de actividades didácticas fundamentada en computación desconectada y conectada para estudiantes de grado 1° de la Institución Educativa Néstor Andrés Rangel Alfaro, sede Acevedo y Gómez de Guamal, Magdalena. La metodología es de tipo descriptiva y enfoque mixto apoyado en una Investigación Basada en Diseño (IBD) aplicando las cinco fases del modelo Reeves.

Este trabajo investigativo, orientado bajo el modelo de la tecnología educativa, pretende: innovar las prácticas pedagógicas actuales, compensar la ausencia de conectividad y equipos de cómputo, la adopción de un enfoque pedagógico que permita fortalecer las habilidades del PC y la práctica en el área de las matemáticas, dirigido a los educandos del grado primero de la institución en estudio, con el fin de potenciar y apoyar los procesos en el aula que favorezcan el aprendizaje significativo y la calidad educativa institucional. Así mismo, esta investigación tiene un soporte de literatura actualizada, dichos contenidos preponderan la relevancia del PC en la resolución de problemas.

La estructura del documento consta de cinco capítulos expuestos de la siguiente manera:

1. planteamiento y formulación del problema, 2. Marco de referencia, 3. Metodología, 4.

Innovación mediada por Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), 5. Análisis, conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 1. Planteamiento y Formulación del Problema

Planteamiento

Las evidencias obtenidas en el análisis de los resultados de la aplicación de la prueba diagnóstica de matemáticas en los estudiantes de grado primero de la Institución Educativa Departamental Néstor Andrés Rangel Alfaro permitieron identificar las causas y consecuencias asociadas al área de matemáticas y relacionadas con las dificultades presentes en los pensamientos: Lógico, numérico y variacional, las cuales están asociadas con las habilidades del PC, y sus consecuencias en el aprendizaje.

La problemática detectada en esta investigación se abordó mediante la estrategia de árbol del problema que muestra tres causas como la raíz y los tres efectos son las ramas del problema, se determinan tres consecuencias que originan la raíz del problema: 1. Dificultades en la identificación y uso de los números en contexto, 2. Bajo desempeño en el desarrollo de las actividades y en las pruebas internas y 3. Frustración y desmotivación.

A continuación, se puede observar la tabla 1, y complementar la información descrita anteriormente.

Tabla 1.

Árbol del problema desarrollo de habilidades del PC en los estudiantes 1°.

EFECTOS		
1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> • Dificultades en la identificación y uso de los números en contexto. • Seguimiento de secuencias y patrones • Valor posicional 	<p>Bajo desempeño en el desarrollo de las actividades</p>	<p>Frustración y desmotivación en el desarrollo de las actividades.</p>
<p>¿Cómo fortalecer las habilidades del pensamiento computacional en el área de matemáticas en los estudiantes del grado primero de la Institución Educativa Departamental Néstor Andrés Rangel Alfaro, sede Acevedo y Gómez de Guamal, Magdalena?</p>		
Fundamentación teórica y conceptos previos	Comprensión de las instrucciones	Análisis y solución de problemas planteados
CAUSAS		

Nota. Elaboración propia

La primera consecuencia, está asociada al nivel conceptual; en la comprensión de los números en un contexto como en el caso de las operaciones básicas, seguimiento de secuencias y patrones.

La segunda consecuencia, corresponde al nivel procedimental; en el desarrollo y aplicación de los conceptos enunciados anteriormente, esto se evidenció en el desempeño bajo obtenido en las pruebas internas y en la prueba diagnóstica aplicada en matemáticas, esta

coyuntura es de sumo cuidado en el área, para el proceso de aprendizaje del estudiante en este y futuros grados escolares pues la base fundamental de su formación.

La tercera consecuencia, se presenta a nivel actitudinal; se evidenció frustración y desmotivación en los estudiantes produciendo un sentimiento de temor y actitud de apatía hacia el desarrollo de las actividades propuestas en la asignatura, contribuye a que las clases sean más heterogéneas en lo que respecta al desempeño académico.

El principal problema de este estudio se centra, en las pocas habilidades que poseen los estudiantes de grado primero para afrontar retos y desafíos en el área de matemáticas, las cuales pueden ser superadas mediante el diseño de actividades didácticas desconectadas y conectadas, fundamentadas en las bondades que ofrece la estrategia del PC; esta solución permite atender esas oportunidades de mejora presentes en los procesos de enseñanza- aprendizaje, contribuyendo a la formación del ciudadano digital contemporáneo, acorde con las exigencias educativas de la actual sociedad del conocimiento.

Así mismo, al analizar la información de las pruebas saber de grado 3° correspondientes al área de matemáticas en el año 2017, se observa que los resultados obtenidos por los estudiantes en cuanto a las competencias de: Comunicación y razonamiento, a nivel institucional y departamental se ubican en un nivel mínimo, al igual que la calificación nacional, como lo demuestra el color naranja en la descripción presentadas en las siguientes figuras 1 y 2.

Figura 1

Resultados prueba saber 3° Matemáticas - Competencia: Comunicación

Resultados Prueba Saber 2017 – Matemáticas



Fuente. Superate20.edu.co (2017)

En la figura número 1, en la competencia de comunicación, la institución en comparación con las instituciones educativas de la región se encuentra ubicada en el mismo nivel con un 48% (mínimo), pero al compararlas con el país el cual se encuentra en nivel satisfactorio con un 39%, evidenciando una diferencia significativa del 7%. Esto significa que se debe operar en un plan de mejoramiento que aporte a la obtención de resultados más altos en las próximas pruebas saber en este proceso referente a la competencia anteriormente mencionada.

Figura 2

Resultados prueba saber 3° Matemáticas - Competencia: Razonamiento

Resultados Prueba Saber 2017 – Matemáticas



Fuente. Superate20.edu.co (2017)

En la figura número 2, en la competencia de razonamiento, al comparar la institución con las entidades territoriales y país, las tres se encuentran en el nivel mínimo. Estos resultados indican una alerta para el plan de mejoramiento desde las prácticas de aula en lo referente al proceso del razonamiento.

A continuación, la figura 3 representa la competencia de la resolución

Figura 3

Resultados prueba saber 3° Matemáticas - Competencia: Resolución

Resultados Prueba Saber 2017 – Matemáticas



Fuente. Superate20.edu.co (2017)

En la figura número 3, en la competencia de resolución, encontramos que la institución se ubica en el satisfactorio con un 32%, mejorando en un 2% con relación al país, el cual está en el mismo nivel con un 34%. Este índice señala, las oportunidades de mejora para la institución lograr avanzar en este proceso de resolución, mediante estrategias metodológicas desde las prácticas del aula, realizando los ajustes pertinentes para alcanzar mejores resultados, por lo que requiere una revisión desde el currículo mediadas por tecnología educativa para los procesos pedagógicos.

El PC es un tema innovador e incluyente que permite fortalecer una serie de habilidades necesarias para trabajar en los procesos pedagógicos usando las TIC en el aula con los estudiantes y prepararlos así para los desafíos del presente siglo. El PC en el entorno escolar es propositivo y específico en el aprendizaje, el proceso del pensamiento que permite descomponer

el problema, presentando diferentes soluciones, las cuales pueden ser procesadas en equipos de cómputo (Wing,2006).

Desde hace unas décadas, el PC ha tenido una influencia en los diferentes campos disciplinarios del conocimiento, incluyendo entre estos la educación. En la década de los años 60 Alan Perlis Catedrático y matemático estadounidense sintonizado con las ideas de Seymour Papert han sido pioneros en introducir la programación y la “teoría de la computación” en los escenarios escolares (Grover y Pea, 2013, pp 38-43). Más adelante, en el 2006, Jeannette Wing enfatizó que el pc puede ser integrado en los escenarios pedagógicos desde las primeras etapas de la vida escolar debido a los beneficios en el desarrollo de habilidades y procesos mentales para la resolución de problemas en las diversas situaciones que el estudiante puede enfrentarse durante sus etapas de aprendizaje.

El grupo de estudio de esta investigación son los estudiantes de grado primero de la Institución Educativa Departamental Néstor Andrés Rangel Alfaro, sede Acevedo y Gómez, sus edades oscilan entre los 6 y 8 años, pertenecen a los niveles socioeconómico 1 y 2, según el Sisbén nacional, son hijos de familias que trabajan en actividades informales como: la ganadería, la agricultura, la pesca, oficios varios, amas de casa, trabajadoras domésticas, comerciantes entre otras actividades (PEI, IED Néstor Andrés Rangel Alfaro, 2017).

La institución educativa pertenece al sector oficial calendario A, atiende estudiantes de ambos géneros, con énfasis técnico y especialidad en piscicultura, procesamiento de alimentos y ganadería, la sede en estudio cuenta con una población estudiantil de aproximadamente 240 estudiantes correspondientes a los grados de preescolar y básica primaria, acogiendo estudiantes

de los barrios y pueblos aledaños a la cabecera municipal. La mayoría de los estudiantes provienen de hogares disfuncionales o se encuentran al cuidado de familiares y otras son víctimas del desplazamiento, extranjeros, lo cual dificulta la estabilidad económica y a su vez afecta el rendimiento académico.

El Proyecto Educativo Institucional diseña estrategias sustentadas en el enfoque Constructivista, el cual presenta en su programación proyectos pedagógicos que facilitan la acción comunicativa y educativa, propia de la enseñanza por descubrimiento y la pedagogía por proyectos. Respecto a las condiciones tecnológicas del colegio se puede afirmar que no cuenta con una infraestructura tecnológica funcional, que incorpore las TIC medianamente en el desarrollo de los procesos pedagógicos como lo establece el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

El problema identificado se pretende solucionar mediante el diseño de una caja de herramientas didácticas basada en lo que se ha denominado “Computer Science without a computer” (Ciencias de la computación sin computadora) la cual es una estrategia de trabajo constructivista. La caja de herramientas será una adaptación tomada de la propuesta presentada en el portal csunplugged.org en el contexto de las Ciencias de la computación sin computadora, promovida por la Universidad de Canterbury de Nueva Zelandia apoyados por Google y Microsoft, presentando tanto a docentes como a estudiantes una serie de desafíos que deberán ir siendo desarrollados con ideas poderosas relacionadas con el PC.

En primera instancia, la caja de herramientas está enfocada para ser desarrollados sin la necesidad de recursos digitales electrónicos (equipos de cómputo e internet), debido a la

dificultad que presenta los estudiantes de grado 1°, en lo referente al acceso de los recursos TIC, lo cual implica el diseño de materiales didácticos que permitan desarrollar habilidades computacionales, a partir del uso de elementos concretos; utilizando para ello lápiz y papel entre otros. Estos permitirán desarrollar las actividades pedagógicas que fomentarán las habilidades asociadas al PC tales como: Abstraer, Generalizar (seguimiento de secuencias y patrones), Descomponer y Pensar de forma Algorítmica abstraer.

Esta investigación se fundamenta en el modelo Pedagógico Constructivista y desde el enfoque ABP. Según Carretero (2000), afirma que el constructivismo forma al individuo tanto en ámbitos cognitivos como sociales, no es un simple producto del ambiente ni resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia, que se produce día a día como resultado de la interacción entre esos factores. En consecuencia, el constructivismo plantea que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción constante del ser humano a partir de su relación con el entorno.

Por otra parte, el ABP, como aproximación constructivista, se fundamenta en los trabajos de Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget, John Dewey y William Heard Kilpatrick, el cual está orientado a la resolución de problemas por medio del diseño y programación, los cuales le permiten al estudiante, llevar a cabo procesos de investigación y creación de una solución o producto final. Ante los nuevos desafíos de una sociedad en continuo cambio, es necesario reformular los procesos educativos en donde la construcción del conocimiento sea a través de la experiencia, interacción y autonomía, promoviendo el “saber hacer”. Es aquí en donde el ABP

toma importancia, ya que les permite a los estudiantes ser protagonistas de su propio proceso de aprendizaje.

Formulación

¿Cómo fortalecer las habilidades del pensamiento computacional en el área de matemáticas en estudiantes de grado primero de la Institución Educativa Departamental Néstor Andrés Rangel Alfaro, sede Acevedo y Gómez de Guamal, Magdalena?

Antecedentes del Problema

Los antecedentes del problema de esta investigación se abordaron a través de la observación directa, diario de campo y prueba diagnóstica, aplicada en el domicilio de los estudiantes, supervisada por la docente titular y sin la influencia de los acudientes o padres de familia, debido a la situación de bioseguridad condicionada por la pandemia que padece el país y causada por el COVID 19. Se identificaron las dificultades en el desarrollo de las habilidades del PC que están asociadas con los aprendizajes en el área de matemáticas, para grado primero y en concordancia con los estándares curriculares y derechos básicos de aprendizaje, propuestos por el Ministerio de Educación Nacional.

En la revisión de antecedentes para la elaboración de este trabajo investigativo, se tuvo en cuenta proyectos que propendieran a involucrar el PC en la formación de habilidades en los educandos de grado primero, utilizando la computación desconectada y conectada, en conformidad con el objeto de investigación del proyecto.

El PC como metodología didáctica fue propuesta por Wing (2006), propone una serie de habilidades universales e incluyentes, la cual no es de uso exclusivo para profesionales de la computación, solo se requiere de conceptos básicos de informática para aprender dichas habilidades las cuales son: resolver problemas, diseñar sistemas y comprensión del comportamiento humano sin depender de un computador. Según Papert (1980), la importancia de enseñar a realizar cálculos matemáticos, así como, las demás habilidades desde la etapa inicial en los niños son favorables para este tipo de pensamiento y por ende para la resolución de problemas.

En la literatura consultada y soporte para esta investigación, existen argumentos científicos comprobados que demuestren el desarrollo de las habilidades del pensamiento computacional, como un concepto que tiene su grado de complejidad asociado con los niveles del pensamiento: Algorítmico, abstracto, matemático, pragmático e ingenieril que pueden ser aplicados a los diferentes momentos de la vida humana (Valverde et al., 2015). Este tipo de pensamiento no es programación de un computador, puede desarrollarse sin necesidad de dispositivos computarizados, y tan solo se requiere papel y lápiz, si bien los dispositivos digitales nos permiten abordar problemas que sin ellos no nos atreveremos a enfrentar” (p.4).

El primer trabajo seleccionado corresponde a Osio, U., y Bailón Maxi, J. (2020), quienes en el artículo “Pensamiento computacional. Alfabetización digital sin computadoras” realizan un análisis acerca de cómo la economía de redes, la fabricación digital, la robótica, la inteligencia artificial y las redes sociales han generado cambios en el ámbito educativo, en donde los docentes y estudiantes encuentran dificultades para relacionarse con la revolución digital y

responder eficazmente a las complejas transformaciones que ha traído consigo la inclusión de la informática educativa y los resultados o aportes que esta da a los procesos de formación académica de los estudiantes.

Basado en la investigación mencionada como el PC en la práctica educativa, el desafío de desarrollar la creatividad en diferentes contextos, desde la idea que el desarrollo de esta habilidad está ligado con la enseñanza instruccional de una aplicación o recurso digital donde este tipo de aplicaciones atienden la necesidad de optimizar tiempos y costos, pero afecta al estudiante, al ver limitado, perdiendo el potencial creativo que sí puede desarrollar de manera analógica.

Por lo tanto, es importante llevar a cabo procesos de alfabetización como elemento inclusivo, creativo y sostenible, recuperando la naturaleza de metamedios de la computación y la diferencia entre el diseño de tecnologías originales y el consumo de aplicaciones ya hechas, puesto que el PC no tiene que ver con soluciones TIC ya elaboradas, ya que al ser prefabricadas, provoca problemas metodológicos en relación con su enseñanza en las clases, desconociendo que existen tecnologías, poco aprovechadas, que ofrecen alternativas educativamente viables.

En conclusión, el trabajo anterior plantea una serie de reflexiones, que indican el sentido que debe tener el PC sumado a la computación desconectada (natural) desde su perspectiva pedagógica curricular, considerando el aspecto sociocultural, la inclusión de las humanidades y el rescate de las prácticas analógicas. Por lo tanto, es importante alfabetizar en PC de manera

inclusiva, creativa y sostenible, priorizando el desarrollo de tecnologías educativas locales para aportar a aprendizajes significativos a los educandos.

Un segundo trabajo, corresponde al artículo Titulado “ Hacia el Diseño de un Sistema Interactivo Basado en Interacción Tangible como apoyo al desarrollo de competencias del Pensamiento Computacional para Niños en aulas regulares entre 9 a 10 años” (*Sandoval et al., 2018*), plantea el diseño de un sistema interactivo (software) utilizando objetos tangibles y digitales que apoyen los entornos escolares regulares para potenciar las habilidades de PC en los niños de básica primaria; basada en el diseño de la metodología del usuario Norman y Drapper (1986), la cual gravita en las necesidades del estudiante durante el aprendizaje, aplicada en cuatro fases: especificación del contexto, especificación del uso, producción de las soluciones de diseño y evaluación.

En este estudio de investigación, la observación es directa, aplica estrategias con elementos tangibles (hardware) y digitales (software), mediante el juego denominado *Code and Go* y la programación con Scratch que motivaron a los estudiantes a interactuar con otras posibilidades de aprender. Observados los resultados se evidencio la articulación del PC en las diferentes disciplinas y en el desarrollo de competencias integrales en la formación del niño desde los primeros años escolares. La población de estudio fue conformada por un grupo de niños de grado 3° a 5° en dos colegios uno del sector público y el otro privado ubicado en la ciudad de Cali-Colombia.

De la anterior investigación, se resaltan elementos importantes que aportan a este proyecto para adaptarlos al contexto de aula con estudiantes de grado primero, desde la

computación desconectada y conectada que posibilite fortalecer las habilidades del PC mediante las actividades interactivas, innovadoras y motivadoras contenidas en la caja de herramientas, construida para el mejoramiento de los ambientes de aprendizajes basados en problemas centrados en el modelo constructivista. Expone Piaget (1991), el niño necesita interactuar con objetos reales, porque en la acción existe un acercamiento de aprendizaje con el uso del objeto. De esta manera el educando implícitamente recrea en su subconsciente, elementos constitutivos del PC desde una programación tangible en un entorno real que le suministra información para resolver problemas.

El tercer trabajo investigativo titulado “Hexa: juego tridimensional de construcción de algoritmos para la formación del pensamiento computacional en etapas de formación temprana”, elaborado por Barreto, R, y Torres, J. (2018). Los autores deciden iniciar este proyecto, motivados por los bajos resultados obtenidos en las pruebas saber aplicadas en el año 2017 y publicadas en el 2018 por el ICFES (Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior). En esa investigación se aborda la enseñanza del PC usando estrategias basadas en la construcción de algoritmos para la estructuración de dicho pensamiento, en etapas de formación temprana; utilizaron para ello un artefacto lúdico basado en computación desconectada llamado “Hexa”.

Este proyecto posee un enfoque pedagógico; que tiene como objetivo fomentar, incentivar, desarrollar y fortalecer competencias del pensamiento (lógico y numérico) y la resolución de problemas, haciendo énfasis en mejorar las habilidades matemáticas, en pro de lograr óptimos resultados académicos. La investigación posee un marco teórico, amplio y sustentable en aspectos: pedagógicos, técnicos, normas y especificaciones de construcción de

juguets, entre otros, que les permitió a los autores materializar la idea y obtener el producto, el cual fue probado en campo. Para ello las pruebas fueron realizadas en el colegio mis pequeños artistas, ubicado en la ciudad de Bogotá.

En conclusión, los autores corroboran los resultados obtenidos en estudios previos realizados por autores como Flannery y Umaschi, Jakos y Verber, Rogozhkina y Kushnirenko; referentes al uso de la lúdica para la enseñanza de programación, en la etapa de pruebas del juego Hexa. De esta manera se puede establecer que la adquisición de conocimiento por parte de los educandos depende de la aceptación inicial que el mismo tenga hacia la actividad que se use para la enseñanza.

Justificación

Esta investigación es pertinente, porque el aprendizaje de las matemáticas desarrolla competencias básicas que convergen con las habilidades que promueve el PC, en lo que se refiere a la resolución de problemas. Por lo tanto, es de suma importancia para los estudiantes del grado primero de la Institución en estudio, prepararlos desde el inicio del ciclo escolar, con criterios y fundamentos que les aporte para enfrentar y solucionar situaciones problémicas de su cotidianidad, que requieran usar el razonamiento lógico, seguimiento de patrones, secuencias y otras habilidades asociadas al PC. Afirman Johnbo (2014), 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.

En este orden de ideas, se propone transversalizar las áreas de Matemáticas y Tecnología, mediante diseños instruccionales (Merril, 2020) y métodos actualizados acordes con las necesidades de los estudiantes (Reigeluth,2016), que involucran las áreas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) al currículo institucional. Los pensamientos Computacional y Matemático, guardan una estrecha relación dado que ambos actúan en la solución de problemas, teniendo en cuenta: el análisis, el modelamiento, la interpretación de los datos, las estadísticas y la probabilidad.

Desde esta perspectiva se apuesta a: la creatividad, la lúdica, la colaboración, la comunicación, la investigación, la resolución de problemas, el pensamiento crítico, y a la innovación de las prácticas tradicionales de aula, en la relación docente-estudiante. (Botero, 2019).

La importancia que tiene esta investigación para la Institución Educativa radica en la relevancia que tiene el PC en fortalecer las habilidades necesarias para los desafíos del siglo XXI. Cabe decir, que dichas habilidades no son exclusivas del campo tecnológico, pues son transversales a cualquier disciplina, en donde se invita al estudiante a analizar situaciones de su contexto, haciendo uso de sus saberes previos, transformándolos a aprendizajes significativos hacia la resolución de problemas.

El diseño de la caja de herramientas didácticas está fundamentado en las áreas STEM, la cual está adaptada al contexto escolar para apoyar en las prácticas del aula y a la vez facilitan en el estudiante el desarrollo de las actividades acordes con: la edad cronológica, la madurez mental y el estilo de aprendizaje. Aquí se pone de manifiesto, la relevancia y pertinencia de este

proyecto de investigación, para la comunidad estudiantil; el uso de este recurso favorece el avance y desarrollo de los procesos pedagógicos conectados con las necesidades y desafíos de la cuarta revolución de la sociedad de la información.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar una caja de herramientas didácticas fundamentada en computación desconectada y conectada para el fortalecimiento de las habilidades del pensamiento computacional, en el área de matemáticas, mediada por el aprendizaje basados en problemas en los estudiantes de grado primero de la institución educativa departamental Néstor Andrés Rangel Alfaro.

Objetivos Específicos

- Identificar las competencias y habilidades que tienen los estudiantes de grado primero desde sus saberes previos para el análisis y solución de problemas matemáticos.
- Construir una caja de herramientas con actividades didácticas, para el área de matemáticas, basadas en computación desconectada y conectada, fundamentadas en el ABP, que fortalezcan las habilidades del pensamiento computacional.
- Implementar la caja de herramientas con actividades didácticas que fortalezcan las habilidades del pensamiento computacional.
- Evaluar las actividades didácticas contenidas en la caja de herramientas con la intención de verificar su viabilidad y pertinencia en ambientes académicos mediados por TIC.

Supuestos y Constructos

Supuestos

Esta investigación presenta tres supuestos que posibilitan la transformación de la realidad actual en la IED Néstor Andrés Rangel Alfaro sede Acevedo y Gómez de Guamal, Magdalena, para ello se aplican las actividades pedagógicas propuestas en la caja de herramientas, fundamentadas en el pensamiento Computacional:

En este primer supuesto, el PC favorece en el aprendizaje de matemáticas en la muestra de este objeto de estudio, asociados con: el pensamiento lógico, numérico, variacional y las habilidades de los pc mediados por el método del ABP basado en el modelo constructivista.

El segundo supuesto, la caja de herramientas contribuye al mejoramiento de los procesos pedagógicos que conllevan a resultados positivos en las diferentes áreas STEM, que permitan alcanzar aprendizajes significativos en los estudiantes, facilitando las prácticas de aula.

Un tercer supuesto, apunta al fortalecimiento de los valores, en cuanto a los componentes motivacionales y emocionales de los estudiantes participantes de la investigación, mejorando el ambiente en el aula, promoviendo el trabajo colaborativo y cooperativo, dado que el pc potencializa el sentido de la resiliencia para afrontar desafíos con determinación y confianza.

Constructos

Los Constructos de esta investigación son: el pensamiento computacional, la computación desconectada, el enfoque ABP, y el modelo pedagógico constructivista, los anteriores potencian los tipos de pensamiento: algorítmico, abstracto, lógico- matemático en los educandos. En este marco de trabajo el docente crea ambientes innovadores e interactivos para

implementarlos en el aula de clase, dinamizando las relaciones entre pares, docentes- estudiantes; proyectándose así a los desafíos que se presentan en su cotidianidad.

Alcances y Limitaciones

Alcances

La metodología de esta investigación es de tipo descriptiva y enfoque mixto según Hernández (2014), la cual pretende analizar y describir las características, utilidades e impacto de las actividades contenidas en la caja de herramientas, basada en computación desconectada y conectada, adicionalmente fortalece las habilidades propias del PC, necesarias para dar soluciones a situaciones problémicas vinculadas con las actividades en las áreas STEM, en los estudiantes de la investigación.

La institución donde se desarrolla la investigación presenta una serie de aspectos que podrían ser considerados como limitantes para la ejecución del proyecto.

Limitaciones

Como primera limitante, el tiempo es un factor determinante para el desarrollo del proyecto, debido a que los cambios decretados por el MEN pueden afectar el cronograma propuesto para la ejecución del proyecto en el año 2021.

Otra limitante, son los recursos económicos de los que dispone la institución para multiplicar las actividades de la caja de herramientas en medio físico, su distribución, entre los docentes y estudiantes, para el desarrollo de las sesiones establecidas en el cronograma, que involucran el fortalecimiento del PC en los procesos de aprendizaje.

Una tercera limitante, está relacionada con el suministro del servicio de energía eléctrica en el municipio donde se encuentra ubicada la institución educativa, este presenta permanentes suspensiones, programadas o no, lo cual afecta de manera relevante el ambiente climático del aula, y demás actividades que requieren el fluido eléctrico para ser llevadas a cabo.

Capítulo 2. Marco de Referencia

En este capítulo se describen las cuatro dimensiones del marco referencial: contextual, normativo o legal, teórico y conceptual; según Barriga y Henríquez (2005), estas dimensiones permiten identificar los conceptos relevantes del objeto de estudio apoyado en los antecedentes empíricos.

Marco Contextual

El contexto de la Institución educativa en estudio tiene una serie de características enmarcadas en: la estructura orgánica y locativa, la ubicación geográfica, la cultura e idiosincrasia de la comunidad educativa. Según Aldana et al., (2020), “es la descripción del contexto, lugar o ambiente físico y las circunstancias particulares en el que se va a desarrollar el proyecto” (p.26).

La institución educativa Departamental Néstor Andrés Rangel Alfaro es de carácter oficial, mixta y de calendario A, cuenta con dos sedes anexas: la escuela urbana #2 y Acevedo y Gómez que se encuentran ubicadas en la zona urbana, limitando al frente con el hospital Nuestra Señora del Carmen. Este estudio se llevó a cabo en la sede Acevedo y Gómez la cual se encuentra ubicada en, la calle 10 # 5-15 en el municipio de Guamal del departamento del Magdalena.

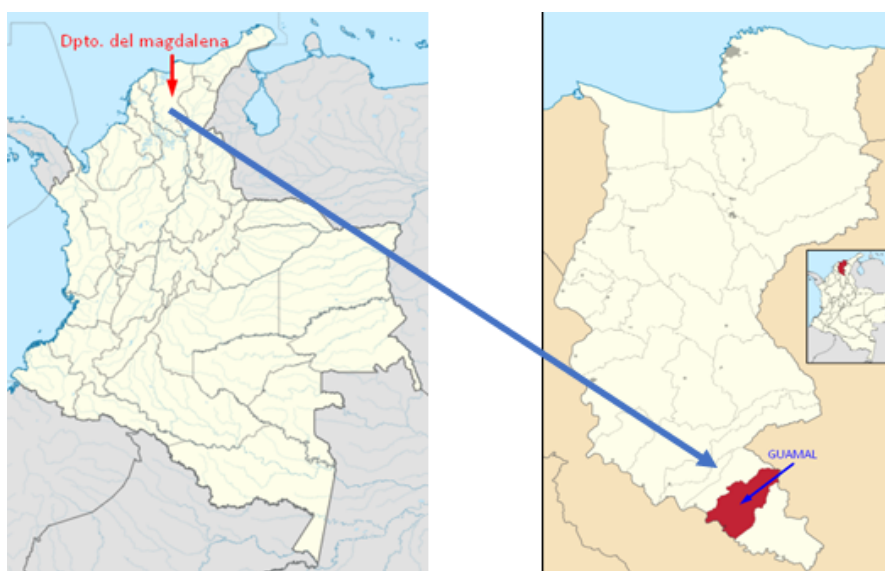
Esta sede cuenta con amplios espacios y zonas verdes que se utilizan para la recreación y el disfrute de actividades libres una cancha de fútbol, además dispone de espacios académicos los cuales son: ocho salones, un salón de lúdico, una sala de lectura, un aula máxima, una sala de informática la cual no está funcional, esto es un impedimento para prestar un servicio óptimo y complementario en el desarrollo del currículo correspondiente del área tecnología e informática. Además, dispone de pocos recursos TIC (1 proyector, 8 tabletas, 6 portátiles), lo que evidencia

una dificultad para desarrollar las competencias, habilidades y destrezas digitales de manera ideal en toda la comunidad estudiantil en cada curso (problema de baja densificación). Ver figura

4

Figura 4

Localización del municipio de Guamal en el departamento de Magdalena-Colombia



Nota. Wikipedia (2021).

En la figura 2 se muestra la planta física a la entrada de la sede principal de la IED Néstor Andrés Rangel Alfaro, Guamal, Magdalena.

Figura 5

Institución Educativa Departamental Néstor Andrés Rangel Alfaro



Fuente. Imagen publicada en Facebook página institucional de la IED Néstor Andrés Rangel Alfaro

En la figura 3 se observa la sede urbana Acevedo y Gómez, lugar donde estudian los participantes de esta investigación.

Figura 6

Escuela urbana sede Acevedo y Gómez. Tomada de la página institucional IED.NARA



Nota. Fotografía propia

La sede Acevedo y Gómez tiene un registro de 240 estudiantes matriculados, distribuidos en los grados de preescolar a cuarto grado de básica primaria, para atender a esta población de estudiantes, se cuenta con 8 docentes pertenecientes a los decretos 1278 y 2277. Los estudiantes que asisten a esta sede habitan en barrios circundantes como: brisas del Río, San Martín, 10 de Marzo, San Francisco de Asís, el Carmen (etapas I y II), barrio centro entre otros; pertenecientes a los estratos 1, 2 según El Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales nacional (SISBEN), de la misma manera atiende a estudiantes de la zona rural de la región, los cuales reciben una formación académica con énfasis técnico, que es aprovechado en el sector rural de la región.

Con respecto a los padres de familia que hacen parte de la comunidad educativa, estos se caracterizan por desempeñarse en actividades formales (profesionales de varias áreas) e informales tales como: vendedores, agricultores, pescadores, amas de casa, trabajadoras domésticas, comerciantes, mototaxistas entre otras, el nivel educativo de estos últimos es diverso algunos no cuentan con una formación académica básica, mientras otros de estos padres de familia tienen una formación técnica.

En el año 2020, la pandemia COVID, evidenció más la problemática institucional referente a la conectividad, y al acceso a recursos TIC, esto ahonda aún más la brecha digital, tanto en los estudiantes como en los docentes. Ante esta situación, surge la necesidad de establecer una estrategia didáctica que permita desarrollar con los estudiantes actividades para subsanar estas falencias, y fomenten las habilidades del pensamiento computacional, desde la

computación desconectada y conectada, pertinentes para enfrentar los retos y desafíos del siglo XXI en resolución de problemas.

Marco Normativo

En esta propuesta investigativa se define el conjunto de normas, leyes y decretos que son parte del marco normativo o legal (Ortiz, 2004, p95) en este estudio se enmarca en la constitución política de Colombia, ley general de educación y ministerio de la tecnología de la información y comunicación (MINTIC). A partir del contexto normativo o legal se orienta el desarrollo del objeto estudio en el área de la tecnología e informática la cual es incluida en los lineamientos curriculares del ministerio de educación, de forma incluyente en todas las instituciones educativas garantizando la cobertura y la calidad en la implementación de las herramientas tecnológicas para mejorar los ambientes en las prácticas pedagógicas.

El sistema educativo nacional, está constituido legalmente por un compendio de normas que obedecen a lineamientos implementados por organismos estatales como el Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la normativa principal la constitución política de Colombia (1991). En este último se señala 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 (artículo 67).*

Así mismo, la Ley 115 General de Educación (1994), en el artículo 23, indica que Matemáticas y Tecnología e informática son áreas obligatorias y fundamentales, las cuales deben estar vinculadas al Proyecto Educativo Institucional (PEI). Adicionalmente, los artículos: 5° (numerales 5, 7, 9 y 13), 20° (numerales a y g), y 92° (fines de la educación), que promueven la

promoción y desarrollo del conocimiento científico y tecnológico en los estudiantes, traducido en competencias necesarias para el futuro, (Congreso de la República, 1994).

Por otra parte, la Organización de las *Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. (UNESCO, 2005), en la publicación *Hacia las sociedades del conocimiento*, señala que, en ellas, el ciudadano digital, usará los adelantos TIC para interactuar con otros, observando, la integración de las dimensiones sociales, éticas y políticas que influyen en su desarrollo competitivo, y hace hincapié en la educación de los ciudadanos porque:

- Prepara a la humanidad para afrontar la tercera revolución industrial o tecnológica.
- Permite reducir las desigualdades en el acceso, la conexión y el contenido masivo a las TIC (brecha multiforme)
- Ayuda a evitar la fuga de cerebros, favoreciendo el capital de conocimiento soberano, en caso contrario la brecha cognitiva, traerá más desigualdad.

Otras normas importantes son: la *ley TIC en Colombia 1341 define (2009): los principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC*. El Decreto objetivos del MEN 5012 indican (2009), de manera puntual, en el artículo 10 numeral 1 y 2 que *el estado debe direccionar a nivel nacional la investigación e innovación educativa, que permitan fomentar el uso de las TIC en la educación, además de legislar para el correcto uso y apropiación de las TIC en la educación. Y la ley 1951 (2019), crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MIN CIENCIAS), cuyo objeto es: direccionar la política de ciencia, tecnología e innovación que genere capacidades, promueva el conocimiento científico y tecnológico, del país.*

En ese sentido, esta investigación tuvo en cuenta: la norma nacional vigente, la importancia de las TIC en la educación, el desempeño académico de la población estudiada, y la falta de recursos TIC que los participantes padecen, para aportar herramientas didácticas que apoyen al quehacer educativo, en aspectos como: implementación e innovación de Recursos Educativos Digitales (RED) tanto desconectados y conectados, el mejoramiento en la transferencia del conocimiento, el fortalecimiento de las habilidades del PC, la adquisición de aprendizajes significativos y el cierre de brechas.

Al realizar un parangón, entre la normativa estatal colombiana con la europea o incluso, se observa que en los demás países hay una disposición (intencional o legalmente establecida en las políticas estatales educativas) para la implementación del pc, de manera obligatorias, mientras que en Colombia no está definida, incluso el área de Tecnología e Informática no está normalizada en los Derechos Básicos de Aprendizaje en las matemáticas (DBA, 2015), por el contrario se rige por los lineamientos de la guía 30 de 2008 “Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!” (Orientaciones generales para la educación en tecnología., 2008). Esto corrobora la ausencia de una verdadera disposición ejecutiva para formar en PC, a los estudiantes.

Al observar los avances en materia de tecnología en países europeos, destacamos la importancia que se le brinda al sector educativo, donde se considera el eslabón para avanzar en aspectos de ciencia y tecnología e innovación. Esta formación busca acercar a las personas a una

cultura digital, donde se evidencia una calidad de vida que se puede observar en estos países desarrollados.

Por lo tanto, al realizar una comparación con el sistema educativo colombiano, podemos mencionar que en materia de leyes y decretos existen adelantos y pronósticos alentadores para este sector. Sin embargo, al adentrarse a la realidad que viven ciertas instituciones educativas rurales, se evidencia una brecha notoria, siendo estas las más vulnerables en la apropiación e inclusión de las TIC en las dimensiones sociales y pedagógicas que disminuya la marcada brecha digital y poder competir con estos países.

Marco Teórico

William R. Daros en su artículo “¿Qué es el marco teórico?”, lo define de la siguiente manera: “El marco teórico consiste en asumir una teoría que sirva de marco de referencia a todo el proceso de investigación, enlazando el problema con la metodología propuesta y empleada para buscarle una solución.” (Daros, 2017, p. 75). Así mismo, Tamayo afirma que el marco teórico amplía la descripción del problema. Integra la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas (Tamayo, 2002, p. 148).

Las teorías que dirigen esta investigación son: Desarrollo de habilidades del pensamiento computacional, la computación desconectada y Aprendizaje Basado en Problema (ABP).

Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Computacional

Papert fue el pionero del PC y promotor de lo que se conoció como Construccinismo, el cual, en términos generales se refiere a todo lo que tiene que ver con hacer cosas y aprender haciendo. A partir de esta idea nace LOGO, es un lenguaje de programación que tiene una estrecha relación con la geometría euclidiana. Con la aparición de LOGO, fue posible que tanto estudiantes como personas adultas sin experiencia en el manejo de las computadoras, pudieran usarlas y programarlas por medio de códigos de programación o primitivas (como se conocen en LOGO), en donde a partir del ensayo y error podían llegar a crear diseños visuales complejos e impactantes (Papert, 1982), este proceso de ensayar, errar y corregir el error (ensayo- error) conduce a las y los aprendices a crear y aprender.

En este proceso de depuración (corrección del error), el autor menciona que "... los errores nos benefician porque nos llevan a estudiar lo que sucedió, a comprender lo que anduvo mal y, a través de comprenderlo, a corregirlo". Es el principio que fundamenta en el constructivismo, el cual establece situaciones en las que los estudiantes están a la espera de construir sus propios descubrimientos, pero donde lo que "descubren" es algo que el docente ya sabe y finge no saber, ejerciendo autocontrol en no compartir con los estudiantes. Ni el engaño ni la moderación son necesarios cuando el profesor y el estudiante se enfrentan a un problema real que surge naturalmente en el transcurso de un proyecto. El problema desafía a ambos, dándolo todo, (Papert, 1999, p. 2).

A partir de los postulados de Papert, la doctora Jeannette Wing (2006), en su artículo Computational Thinking (Pensamiento Computacional), plantea que: "es un conjunto de

habilidades universales que son para todos y no reservadas para los que estudian temas relacionados con la computación, solo se necesitan conceptos computacionales fundamentales de informática.” Las habilidades mencionadas en el artículo incluyen: Resolver problemas, diseñar sistemas y comprensión del comportamiento humano utilizando o no un computador.

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).

Así mismo Wing, describe una serie de fundamentos para el aprendizaje basado en pensamiento computacional, afirmando que:

- En el pensamiento computacional se conceptualiza, no se programa. -Es preciso pensar como un científico de la computación. Se requiere un pensamiento en múltiples niveles de abstracción.
- En el pensamiento computacional son fundamentales las habilidades no memorísticas o no mecánicas. –Memoria significa mecánico, aburrido, rutinario. Para programar los computadores hace falta una mente imaginativa e inteligente. Hace falta la emoción de la creatividad. Esto es muy parecido al pensamiento divergente, tal como lo concibieron Polya (1989) y De Bono (1986, p,46).
- En el pensamiento computacional se complementa y se combina el pensamiento matemático con la ingeniería. -Ya que, al igual que todas las ciencias, la computación tiene sus fundamentos formales en las matemáticas. La ingeniería nos proporciona la filosofía base de que construimos sistemas que interactúan con el mundo real.

- En el pensamiento computacional lo importante son las ideas, no los artefactos. Quedan descartados por tanto la fascinación y los espejismos por las novedades tecnológicas. Y mucho menos estos factores como elementos determinantes de la resolución de problemas o de la elección de caminos para resolverlos (Zapata - Ros, 2015, p.12).

Ahora bien, al revisar los principios sobre los cuales se fundamenta el desarrollo del pensamiento computacional, este tiene una relación directa con la programación por computadora, lo cual quiere decir que, aunque la máquina no es foco central, si es una herramienta indispensable para tal fin. A partir de esta premisa, ha surgido la duda ¿y qué pasa con aquellos quienes no tienen computadoras, no pueden aprender a programar? ¿Sin una computadora, no se puede desarrollar el pensamiento computacional? Para responder a estos interrogantes, se recurre a la computación desconectada.

Computación Desconectada

De acuerdo con Bell et al., (2015), las actividades propuestas a partir de la estrategia Computational Science Unplugged (CSU), estas permiten desarrollar en los educandos el pensamiento computacional a través de contenidos interdisciplinarios como números binarios, algoritmos, ordenamiento y compresión de datos, todos esto sin hacer uso de computadoras. Todas estas actividades tienen la particularidad de no tener que contar con la necesidad de programar, sin querer decir que dicha habilidad no se desarrolle y lleve a cabo en las actividades propuestas en el libro de actividades.

La computación desconectada contienen algunas características específicas mencionadas por Iglesias y Bordignon (2018), las cuales son: no requiere de computadoras, carácter lúdico, permite desarrollar desafíos y retos al estudiante explorando otras formas de pensar y aprender, utiliza objetos tangibles y concretos tanto para desarrollarse manual y corporal, tienen un enfoque constructivista, son sencillas y fáciles de explicar cómo funcionan, generalmente están acompañadas de elementos de fantasía que le dan cohesión y ayudan a desarrollar distintas metáforas que conecta con los mundos de los niños y jóvenes. (p.3).

Ante este panorama, la Universidad de Canterbury de Nueva Zelanda en colaboración con Google y Microsoft han venido desarrollando el proyecto Computer Science without a computer (CS Unplugged) dirigido por el informático Tim Bell. CS Unplugged es una colección de actividades de libre acceso que enseñan Ciencias de la Computación enfocadas al desarrollo del pensamiento computacional por medio de juegos y variadas actividades que emplean recursos como tarjetas, cuerdas, crayones entre otros. (Bell, 2015).

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Esta estrategia metodológica se fundamenta en el modelo Pedagógico Constructivista. El ABP nace a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget, John Dewey y finalizado como método por William Heard Kilpatrick. Este enfoque de diseño y programación implementa un conjunto de tareas basadas en resolución de preguntas o problemas (retos), mediante un proceso de investigación o creación por parte del

estudiante que trabaja de manera relativamente autónoma y con un alto nivel de implicación y cooperación, que culmina con un producto final presentado ante los demás (difusión).

Una sociedad en continuo cambio requiere educar desde la incertidumbre a través de la experiencia y construyendo conocimientos compartidos, generados desde la interacción y fomentando la autonomía. Quizás aquí radica la receta. El aprendizaje relevante y sostenible se desarrolla mediante el intercambio cultural con la creación compartida de la cultura en múltiples direcciones e implementar una educación más activa centrada en “saber hacer”.

Piaget (1978), concibió aspectos relevantes para la comprensión del pensamiento con los procesos cognitivos que interactúan con las capacidades de los estudiantes para desarrollar habilidades que implican un razonamiento lógico en la resolución de problemas (pp 14-15).

El ABP permite la elección y la implicación de los estudiantes, facilita el empoderamiento de estos y los hace protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. Pero quizás lo más importante es la socialización, algo que en una metodología más directa no se trabaja y que a todas luces resulta necesario potenciar desde la escuela.

Marco Conceptual

La derivación de concepciones y definiciones que contribuyen al soporte del marco conceptual define Niño (2011), “son un sistema de proposiciones que describen y analizan los conceptos básicos y sus relaciones, aquellos que tienen que ver con el tema con sus características y dimensiones alrededor del problema”. (p.51).

La literatura empleada para esta propuesta pedagógica innovadora se fundamenta en los siguientes conceptos: Pensamiento Computacional, computación desconectada y Aprendizaje Basado en problemas (ABP).

Pensamiento Computacional

El pensamiento computacional en inglés Computational Thinking (CT), Según Rico et al., (2018), define como “una metodología basada en la implementación de los conceptos básicos de las ciencias de la computación para resolver problemas cotidianos, diseñar sistemas domésticos y realizar tareas rutinarias”. Esta innovadora forma de solucionar situaciones problemáticas que el ser humano presenta en su entorno aporta herramientas y elementos eficaces y eficientes en la búsqueda de soluciones con los recursos disponibles.

Basados en la publicación de la revista Royal Society en UK (2015), citan a la asociación de profesores de la ciencia de la computación siglas en inglés (CSTA) y la sociedad internacional para la tecnología en educación siglas en inglés (ISTE) (2011) quienes definen al PC como:

Un enfoque para resolver un determinado problema que empodera la integración de tecnologías digitales con ideas humanas. No reemplaza el énfasis en creatividad, razonamiento o pensamiento crítico, pero refuerza esas habilidades al tiempo que realiza formas de organizar el problema de manera que el computador pueda ayudar.

Computación Desconectada

La computación desconectada permite orientar procesos pedagógicos de manera práctica y lúdica que fortalecen las habilidades del pensamiento computacional, para dar soluciones a problemas del entorno desde las diferentes áreas del conocimiento, en este caso aplicados con el aprendizaje de las matemáticas. El diseño de las actividades didácticas no necesariamente depende de equipos de cómputo en los entornos del aprendizaje, sino que se hace uso de material concreto (papel y lápiz), donde las actividades observan cierto nivel de complejidad a medida que el estudiante las supera.

Las características de la computación desconectada (sigla cd) son: no requiere el uso de computadores, son lúdico-pedagógica, permite la exploración y solucionar retos, utiliza elementos de fácil acceso manual o corporal, son sencillas de utilizar y favorecen la explicación del funcionamiento.

Afirma Iglesias y Bordignon (2018) “Las actividades desconectadas constituyen un primer acercamiento al desarrollo del pensamiento computacional y que puede ser trabajado en cualquier institución educativa no requiere de infraestructura tecnológica, desde actividades orientadas hacia la resolución de problemas”. (p, 13)

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Según Barrows (1986), define el ABP como un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos.

- El aprendizaje está centrado en el estudiante.
- El aprendizaje se genera en grupos colaborativos.
- Los profesores son facilitadores o guías de este proceso.
- Los problemas son el centro de la organización y promotor del aprendizaje.
- Los problemas son el canal mediante el cual se desarrollan habilidades de resolución de problemas.
- La construcción de nuevos conocimientos se desarrollan y adquieren a través del aprendizaje autodirigido.

En relación con lo anterior, se adoptan varias apreciaciones importantes para la comprensión y fortalecimiento de habilidades del pc mediante el diseño de las actividades de la caja de herramientas didácticas utilizando tanto la computación desconectada y conectada que propicien ambientes pedagógicos fundamentados en el ABP para las matemáticas. El propósito es generar escenarios innovadores en la adquisición de conocimientos que sean acordes a las

exigencias de la sociedad y en concordancia con el desarrollo de habilidades del ciudadano del siglo digital usando los recursos de la tecnología educativa.

Capítulo 3. Metodología

Tipo de Investigación

Esta investigación es descriptiva, según Arias (2006), afirma que, al observar una realidad en su contexto, esto permite al investigador identificar las causas y características relacionadas con el fenómeno, a la vez que facilita su caracterización. En ese sentido, este trabajo consiste en estudiar los factores que inciden de manera desfavorable en los procesos de aprendizaje del área de matemáticas en cuanto a la resolución de problemas. Para ello, se implementa a través del enfoque mixto o híbrido, según Hernández y Mendoza definen (2018), *“conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema”* (p.10-11).

Así mismo, Creswell (2008) organiza los diseños mixtos en seis categorías, y para este estudio se tuvo en cuenta la estrategia secuencial exploratoria donde los resultados cuantitativos permiten explicar los datos cualitativos, a partir de su análisis, seguido por lo cuantitativo todo lo anterior con la intención de tener un acercamiento dialógico con el fenómeno estudiado.

Modelo de Investigación

Esta propuesta es una Investigación Basada en Diseño (IBD), Plomp (2010), define *un sistema que propone una serie de soluciones en las prácticas educativas mediante el uso de diferentes recursos que van desde: productos, estrategias, programas, materiales para el diseño, desarrollo y evaluación* estos aportan en el diseño y la calidad de los elementos anteriormente

mencionados. Se desarrolló siguiendo las cinco fases del modelo Reeves 2000 (adaptado por de Benito-Salinas 2006 y Salinas y de Benito (2016).

Afirma Reigeluth y Frick (1999), el IBD tiene como propósito mejorar los ambientes en el aula aportando a la calidad en las prácticas pedagógicas, manifestándose en la innovación constante, cuestionando los paradigmas establecidos para ello, las investigaciones basadas en este modelo contribuyen con material teórico novedoso que: modifica, precisa, o convalida teorías existentes, pero siempre produce nuevos conocimientos en el campo disciplinar donde es requerido.

Por consiguiente, es necesario desarrollar estrategias metodológicas orientadas a la innovación pedagógica y didáctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje tanto dentro como fuera del aula, propiciando un ambiente favorable y positivo por medio de recursos basados en computación desconectada. Estas actividades adaptadas en el diseño de las actividades propuestas en la caja de herramientas fundamentadas en el pc contemplan estrategias relacionadas con elementos del ABP y el constructivismo, partiendo de los saberes previos de los estudiantes en matemáticas, y enfocadas en la resolución de problemas; la utilización de las actividades en el trabajo de aula permite al estudiante “construir conocimientos mediante un proceso adaptativo” (Piaget,1975).

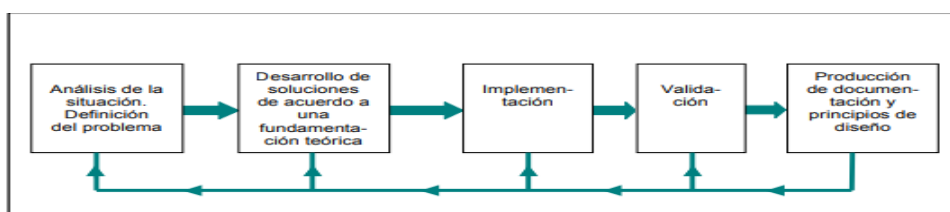
Esta iniciativa por ser innovadora y pedagógicamente viable y válida contribuye a la formación integral de ciudadanos competentes y capaces de responder a las exigencias que demanda ser un ciudadano contemporáneo y digital, que impactará positivamente su contexto cercano y por ende a su país.

Fases del Modelo de Investigación

El modelo Reeves (2000) adaptado en De Benito (2006) y Salinas (2016), es el seleccionado para la organización metodológica de esta investigación Basada en Diseño (IBD), siguiendo las cinco fases o estadios caracterizados por ser flexibles, permeables y sistemáticos. En cada fase se han definido las acciones orientadas al proceso de la investigación teniendo presente los criterios en cuanto a: validez, relevancia, consistencia, practicidad e impacto.

Figura 7

Proceso de la investigación de desarrollo



Fuente. Adaptado de Reeves en de Benito 2006 y Salinas 2016

- Fase 1. Análisis de la Situación, Definición del Problema y Construcción

Esta primera fase inició con la aplicación de la prueba diagnóstica, un cuestionario de 20 preguntas diseñado en habilidades y conocimientos básicos en matemáticas, con el propósito de identificar las habilidades del PC en el área mencionada, en los estudiantes de la muestra de este estudio. Los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica fueron el punto de partida para el análisis y respuesta del primer objetivo específico, es el acercamiento al planteamiento y formulación del problema. Luego, consultar la literatura del tema pensamiento computacional en los procesos pedagógicos, sus fundamentos teóricos, brindando una solidez argumental ofrece el soporte a la investigación para el desarrollo de las siguientes fases. Ver anexo D

- **Fase 2. Desarrollo de Soluciones de acuerdo con una Fundamentación Teórica.**

En esta fase se inició una aproximación a la construcción de la caja de herramientas didácticas basada en computación desconectada y conectada para fortalecer el pensamiento computacional en los estudiantes del grado 1°. Las actividades que van a ser parte del artefacto pedagógico fueron seleccionadas y adaptadas para la población de acuerdo con las necesidades e intereses de los estudiantes en estudio.

El material base, fue el propuesto por la CS unplugged de la universidad de Canterbury de Nueva Zelanda, del cual se han extraído las actividades para la construcción y diseño de este artefacto didáctico pedagógico para una innovadora experiencia que responda de forma asertiva y pertinente al problema planteado para este objeto de estudio.

- Fase 3. Implementación

En esta fase se aplicó la primera versión de la caja de herramientas de las actividades didácticas basadas en computación desconectada y conectada diseñada en el sitio web WIX pensamiento computacional para niños y niñas, con el propósito de fortalecer las habilidades en ellos, valorando los criterios de validación, practicidad y usabilidad propuestas en el diseño del producto utilizando una rúbrica de evaluación en la hoja de cálculo Microsoft.

- Fase 4. Validación

En esta fase, se evaluó el impacto que ha tenido la caja de herramientas de actividades didácticas mediante la computación desconectada y conectada evaluando la calidad de la aplicabilidad de este producto para dar solución al problema en fortalecer estas habilidades del pensamiento computacional.

- Fase 5. Producción de Documento y Principios de Diseño

En esta fase producción de documento y principios de diseño se publica el artículo informando los resultados y socialización del Diseño de la caja de herramientas didácticas basada en computación desconectada y conectada para fortalecer el pensamiento computacional en los estudiantes del grado primero.

Población y Muestra

La población seleccionada en esta investigación pertenece a estudiantes del grado primero de básica primaria de la sede Acevedo y Gómez de la IED Néstor Andrés Rangel Alfaro, Guamal Magdalena. Este grupo está conformado por 24 niños y 10 niñas, cuyas edades oscilan entre los 6 y 7 años. Los estudiantes habitan en barrios cercanos como: Brisas del río, el Porvenir, San Francisco de Asís, San Martín, Barrio Lara, el Carmen, el centro, entre otros y provenientes de pueblos cercanos a la cabecera municipal; además en el grupo hay tres educandos extranjeros.

Es una población ubicada en una región exuberante naturaleza, con armoniosos paisajes y clima favorable para realizar actividades al aire libre. Sus viviendas se localizan en zonas urbanas y rurales, estas últimas siendo las más predominantes, construidas con diversos materiales tales como: latas metálicas, bloques, ladrillos y bahareque, con techos de palmas, tejas, con acceso a algunos servicios domiciliarios, ya que muchos de estos barrios surgieron como invasiones.

Los estudiantes participantes se caracterizan por ser un grupo heterogéneo, estudiantes creativos, con habilidades artísticas y culturales, les gusta participar en eventos deportivos y

demuestran agrado por la narrativa de cuentos, los juegos, danza, el canto y el arte entre otros. A nivel académico se evidencian algunas dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en el conteo, reconocimiento de patrones, seguimiento de secuencias, operaciones básicas como la suma y la resta y el análisis y resolución de situaciones problémicas básicas.

Por otra parte, se evidencian que algunas de las deficiencias o dificultades que presentan los y las estudiantes de grado primero, se encuentran relacionadas con las prácticas metodológicas, didácticas y pedagógicas dadas en los primeros niveles de preescolar, donde se da inicio al aprestamiento y desarrollo psicomotriz y de relaciones sociales, por medio de actividades lúdicas y juegos.

En ese sentido, afirma Figueiras (2014), que la formación inicial en los procesos académicos del niño en lo que respecta al área de matemáticas, son las bases fundamentales para los grados posteriores ya que le permiten adquirir conocimientos nuevos, que se construyen progresivamente, ganando un pensamiento lógico inicial, que con el transcurrir se torna más profundo, este se manifiesta en las capacidades de: 1) representar situaciones de manera simbólica y 2) abordar dichas situaciones, fijando su atención en los aspectos relevantes (abstracción).

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que varias de las dificultades presentadas en el aprendizaje del área de las matemáticas del grupo de estudio, son debido a la carencia manifestada en un proceso previo de formación académica que le permita al estudiante un debido aprestamiento en la formación inicial al grado primero.

Para ello, las estrategias metodológicas de esta iniciativa serán adaptadas de acuerdo a la edad, características, necesidades e intereses de los niños y niñas mediante actividades didácticas que se encuentran en una caja de herramientas que pretenden apoyar los procesos de enseñanza- aprendizaje en el área de matemáticas aportando al educando nuevas formas para desarrollar sus habilidades fundamentadas en el pensamiento computacional hacia la resolución de problemas matemáticos en situaciones de su contexto de una manera lúdica y significativa.

Categorías de Estudio

Las categorías según Rojas (2013), “*son el conjunto de atributos, características, propiedades o cualidades que pueden presentarse o no, en la población estudiada estas a su vez pueden ser medidas y presentar gamas o matices*” (pp 182-183).

En el desarrollo de la investigación se decantan un set de categorías o variables, que son el resultado de la aplicación conceptual enmarcadas en el IBD, así como del análisis sistemático de las necesidades detectadas, que se modelan en los objetivos específicos planteados de manera tal que la direccionan, en todo su desarrollo. Ahora bien, estas categorías se encuentran presentes en la investigación tanto en su dimensión operativa (técnicas de recolección de información y construcción de instrumentos), como en su dimensión teórica. Ver anexo D.

Definición de las Categorías de la Investigación

- Categoría 1. Habilidades del pensamiento Computacional.

Esta categoría, se encuentra asociada al primer objetivo específico: Identificar las competencias y habilidades que tienen los estudiantes de grado primero desde sus saberes previos para el análisis y solución de problemas matemáticos.

El tema de la computación, siempre se está relacionado con el área de las matemáticas (variables, ecuaciones, gráficos, modelado), sin embargo, cabe recordar que otras áreas cuando intentan resolver grandes problemas, hacen uso de herramientas computacionales para encontrar soluciones.

La mayoría de las actividades realizan las personas en su día a día, están relacionadas con diferentes conceptos matemáticos, y a la utilización de dispositivos electrónicos especializados que ayuden a solucionar dichas tareas: computadores, calculadoras, sensores, entre otros; pero deben tener los conocimientos mínimos en matemáticas para obtener provechos de estos (Brennan y Resnick, 2012).

Según ISTE y CSTA (2011), el PC favorece las actitudes y disposición en los educandos, respecto al área de matemáticas porque promueve:

- La confianza en el manejo de la complejidad
- La persistencia al trabajar con problemas difíciles
- La tolerancia a la ambigüedad
- La habilidad para lidiar con problemas abiertos y cerrados
- La habilidad para comunicarse y trabajar con otros para alcanzar una meta o solución común

El PC es en sí, es una habilidad macrocompuesta, es decir que está conformada por unas subhabilidades, las cuales interactúan entre sí, con el objeto de resolver problemas complejos MINTIC (2021), y que, en el marco de este primer objetivo específico, constituyen las

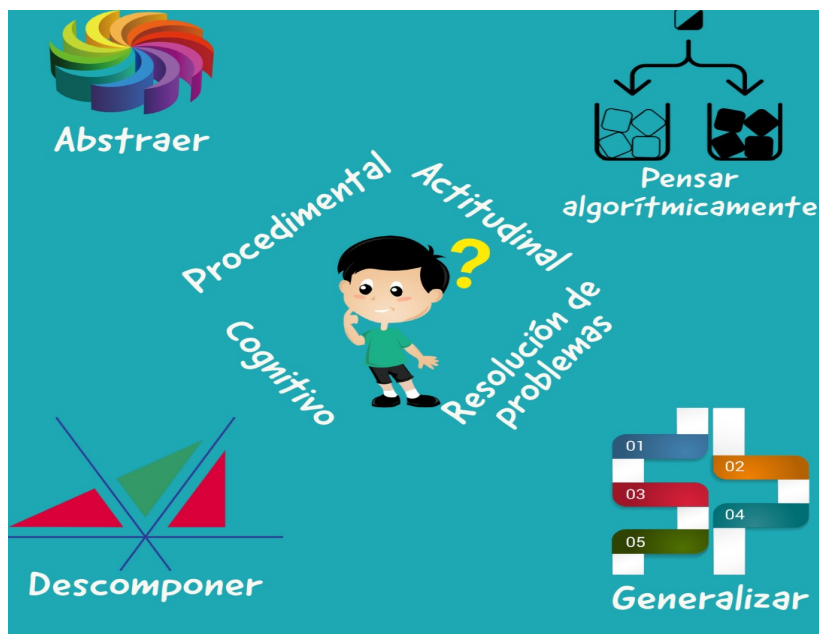
subcategorías: Abstractar, Generalizar (seguimiento de secuencias y patrones), Descomponer y Pensar de forma Algorítmica, argumentadas por Wing, como sigue:

- **Abstractar:** Esta habilidad consiste un proceso por el cual se simplifica el entendimiento de una situación. Se basa en identificar lo que es importante, sin preocuparse por los detalles, así, de esta manera, se puede administrar la complejidad de un problema. En este proceso se permite decidir detalles, resaltar y qué aspectos son los más relevantes. (seleccionar).
- **Descomponer:** La Real Academia de la Lengua define el término descomponer como la acción de separar las partes de un componente. Según Sentance y Csizmadia (2016), es pensar en términos de partes y componentes, donde cada pieza se debe comprender, evaluar y solucionar por separado, esto permite resolver problemas complejos, es decir, implica identificar las partes de algo y dividirlos en partes más pequeñas.
- **Generalizar (seguimiento de secuencias y patrones):** Es identificar similitudes, regularidades, conexiones y características de una sucesión de elementos que se construyen a través de una regla, estos pueden ser: corporales, manipulativos, icónicos o símbolos matemáticos, a su vez determina una repetición llamada algoritmo, que presenta una forma recurrente con un cambio de irregularidad (Bressan y Gallego, 2010, p.13).
- **Pensar de forma algorítmica:** Wing define (2017), un algoritmo es una abstracción de un proceso que admite entradas, ejecuta una secuencia de pasos y produce resultados para alcanzar una meta determinada (p.1). El pensamiento algorítmico es una forma de llegar a una solución a través de una definición clara de los pasos (Sentance y Czismadia, 2016).

A continuación, la información ilustrada en la figura 8, muestra la relación entre las categorías y los hallazgos en esta primera fase de la investigación.

Figura 8

Relación entre categorías y hallazgos



Nota. Elaboración propia

Las cuatro habilidades del PC son las categorías para esta fase inicial, vinculadas con las tres causas y consecuencias del problema mencionado en el planteamiento, para encontrar una posible solución en la siguiente fase.

- **Categoría 2. Diseño caja de herramientas didácticas**

Esta categoría está fundamentada en dos subcategorías: Aprendizaje Basado en problemas y Computación desconectada. Para este diseño se elaboró una ficha de análisis de control técnica y

seguimiento a desarrollar, verificando los criterios de validez en la consistencia para el diseño y construcción de la caja de herramientas.

- **Aprendizaje Basado en Problemas:** es una metodología docente considerando al estudiante el actor principal de su proceso de aprendizaje, este método permite identificar las necesidades de aprendizaje y finalmente se regresa al problema a fin de resolverlo (Barrows y Tamblyn,1980).
- **Computación desconectada:** es una alternativa para aprender computación sin computadores, se fundamenta en la utilización de material concreto usando lápiz y papel (Bell, et al., 2015).

Esta estrategia permite desarrollar habilidades de pensar de manera diferente en una sociedad digital, posibilita resolver problemas de forma inteligente e imaginativa, creativa y recursiva cualidades que son propias del ser y no de un computador, (Berrocoso, et al.,2015).Las actividades diseñadas para aportar un producto que sea práctico y a la vez útil en situaciones de aprendizaje alterno debido a las condiciones que los estudiantes presentan en momentos de modalidades de aprendizaje, las cuales presentan la oportunidad de fortalecer habilidades del pc en el área de matemáticas mediadas por la tecnología educativa.

- **Categoría 3. Aplicación caja de herramientas.**

Esta categoría es la fase de implementación, corresponde al funcionamiento de la caja de herramientas, es la primera versión de la utilidad del artefacto donde se evalúa los criterios de validez, practicidad y usabilidad. También se evalúa las observaciones registradas en la ficha de

control y seguimiento tanto para docentes externos y rejilla de evaluación sobre los criterios mencionados anteriormente sobre la utilidad en el aprendizaje, esta categoría se apoya en la subcategoría actividades didácticas.

- **Actividades Didácticas:** Estas posibilitan la manipulación y la exploración mediante el juego lo que potencia y favorece el aprendizaje de las matemáticas, la participación ayuda a la motivación y por otro lado ofrecer a los estudiantes material concreto con actividades divertidas, didácticas y con las instrucciones para sus procesos de aprendizajes favorecen en el desarrollo de las habilidades del pensamiento (Soto, 2010), en la elaboración de estas actividades didáctico se analizó las necesidades, intereses, características y la cultura de los educandos en contexto. Así se generó en los educandos la autonomía y el trabajo individual colaborativo y el aprendizaje significativo.

En el diseño de las actividades se integraron las cuatro habilidades del pc y contenido de las competencias numéricas y variacional de acuerdo con los DBA de matemáticas de grado 1°.

- **Categoría 4. Actividades didácticas.**

Esta categoría tiene una estrecha relación con la primera categoría, aquí se evalúa el diseño de las actividades de la caja de herramientas se realiza mediante una rúbrica de evaluación, teniendo en cuenta los criterios de validez, practicidad, usabilidad en las prácticas del aula como una alternativa innovadora.

- **Aprendizaje significativo:** Para Diaz Barriga (2009), es importante recuperar el sentido y significado de la didáctica, abordando los problemas implícitos que se dan en el

proceso de enseñanza aprendizaje, la función y relación entre el docente y los educandos, que impacta directamente no solo en el quehacer del profesor, sino en cómo los estudiantes aprenden y desarrollan sus aprendizajes por medio de recursos didácticos que respondan a sus necesidades y contexto real.

Este aprendizaje, se caracteriza por la interacción entre conocimientos previos y conocimientos nuevos. En ese proceso, los nuevos conocimientos adquieren significado para el sujeto y los conocimientos previos adquieren nuevos significados o mayor estabilidad cognitiva. Para Ausubel (1983), el conocimiento previo es el aspecto más importante al interior del aprendizaje significativo, ya que a partir de estos es que es posible la construcción de nuevos conocimientos.

Técnicas e Instrumentos de recolección de información

A partir del análisis de cada uno de los objetivos específicos, que son las metas de esta investigación; se seleccionan las técnicas, se escogen y adaptan los instrumentos para la recolección de información, que permiten obtener la información necesaria en cada fase, para el avance en la ruta del proyecto.

Para el primer objetivo específico, se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos: La observación, el diario de campo, la prueba diagnóstica y la encuesta. La observación como técnica de investigación, según Postic y Ketele (1998), definen es un proceso cuya función primera e inmediata es recoger información sobre el objeto que se toma en consideración” (pp.198-199).

El diario de campo posibilita sistematizar, enriquecer y transformar las prácticas investigativas, según Bonilla y Rodríguez (2013) “el diario de campo debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación, en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo”. Ver Anexo B.

La docente titular del grado 1º consignó las novedades presentadas en la investigación tales como: las estrategias para lograr la comunicación continua con los estudiantes, y los cambios en el cronograma para la aplicación de la prueba diagnóstica, condicionada por la pandemia se recurrió a visitas domiciliarias para cumplir el primer objetivo.

La prueba diagnóstica es un cuestionario de veinte (20) preguntas de selección múltiple con respuesta única, se presenta en una cartilla y su propósito es identificar las habilidades del pensamiento computacional en el área de matemáticas, en la muestra de estudiantes del estudio. Según Orden, et al. (1994), la prueba diagnóstica, “es una evaluación que busca la identificación de los procesos mentales que subyacen en el funcionamiento de los aprendizajes con la intención de determinar el patrón cognitivo y el grado de destreza de los alumnos en relación con sus competencias conductuales” (p.129). El análisis de los datos de la prueba diagnóstica fue el punto de partida de esta investigación. Ver anexo A.

Otro instrumento utilizado fue la encuesta digital realizada a los padres de familia diseñada en el formulario Google. Casas et al., (2002) cita a García (1997), la encuesta es “una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una

población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características”, esta información aportó a la caracterización de la muestra en estudio. Ver anexo C.

Para el segundo objetivo, se utilizó la rúbrica de evaluación para la valoración de los criterios: consistencia, practicidad, usabilidad realizando una revisión y selección de las actividades didácticas que debían ser las incluidas en la caja de herramientas, que dieran respuesta a las necesidades presentadas en el planteamiento del problema.

Para el tercer objetivo, se diseñó una rúbrica de evaluación para obtener información de otros expertos (docentes) que evalúe los siguientes criterios de la caja de herramientas: validez, practicidad y usabilidad, además, se elaboró una rejilla de valoración para la muestra de estudiantes que evalúe el aporte de las actividades en el proceso de aprendizaje. Ver anexo. F.

Para el cuarto objetivo, se aplicó una prueba de conocimientos para verificar si las actividades didácticas propuestas en la caja de herramientas aportaron al fortalecimiento de las habilidades del pensamiento en el área de matemáticas, en este último instrumento se verifica el aporte de este diseño en las prácticas educativas. A continuación, se muestran las técnicas e instrumentos ver la tabla 2.

Tabla 2

Técnicas e Instrumentos aplicados en esta investigación.

Objetivo Específico	Técnica	Usuario	Instrumento
*Identificar las competencias y habilidades que tienen los estudiantes de grado primero desde sus saberes previos para el análisis y solución de problemas matemáticos	*Observación Directa *Cuestionario 10 preguntas *Encuesta Digital	*Docente de aula *Estudiantes 1º Muestra *Padres de familia	* Diario de campo *Cuadernillo prueba diagnóstica *Formulario Google
* Construir una caja de herramientas con actividades didácticas, para el área de matemáticas, basadas en computación desconectada y conectada, fundamentadas en el ABP, que fortalezcan las habilidades del pensamiento computacional.	*Rúbrica de evaluación	*Diseñadores investigadores *Docentes expertos	Formato de rúbrica
*Implementar la caja de herramientas con actividades didácticas que fortalezcan las habilidades del pensamiento computacional.	*Rúbrica de evaluación *Rejilla de valoración	*Docentes expertos 1º *Estudiantes muestra 1º	Formato rúbrica Formato rejilla
*Evaluar las actividades didácticas contenidas en la caja de herramientas	*Rúbrica de evaluación *Evaluación de RED LORI-AD	*Docentes expertos	Formato de evaluación de RED LORI-AD

Nota. Elaboración propia

Valoración de Instrumentos por Expertos: Objetividad, Validez y Confiabilidad

Los instrumentos utilizados y valorados por expertos que dieron su concepto de objetividad, validez y confiabilidad para el diseño de la caja de herramientas didácticas para fortalecer el pensamiento computacional en estudiantes de 1º de la institución educativa

Departamental Néstor Andrés Rangel Alfaro son los siguientes: prueba Diagnóstica, Diario de Campo, Encuesta digital, Rúbrica de evaluación, rejillas de valoración, formato de evaluación de RED LORI-AD, Ver anexo K.

Para la respectiva valoración se gestionó mediante dos formatos de cartas para la valoración de los instrumentos y su respectiva constancia de validación. Ver Anexos L y M.

Ruta de investigación

Esta investigación se profundiza desde el método IBD (Romero,2014) y desde la relación entre los objetivos y las técnicas de recolección de información. Para ello, se desarrolló en cinco fases tal como las plantea el modelo Reeves (2000) adaptado por Benito (2006) y Salinas (2016). La figura 9 muestra el modelo y ruta de esta investigación.

Figura 9

Modelo de Reeves. Ruta de la Investigación



Nota. Producción propia. Basado en el modelo Reeves 2000 (adaptado de Benito y Salinas 2016)

- **Fase 1: Análisis de la situación, definición del problema y construcción**

En esta fase, el grupo de investigadores liderado por la docente titular de aula inició un proceso de seguimiento al aprendizaje en matemáticas a los estudiantes de grado 1º, motivados por los bajos resultados académicos obtenidos por ellos en el trabajo de aula y las pruebas internas. La observación directa, permitió identificar algunos factores (cognitivos, procedimental y actitudinal), influyentes en tales resultados.

A partir de esta observación, se decidió realizar una prueba diagnóstica para identificar las causas de dichos indicadores, el análisis de los resultados obtenidos, permitieron corroborar los siguientes factores: Dificultad para identificar y usar números en contexto, desempeño bajo en el desarrollo de actividades, también frustración y desmotivación para el aprendizaje de las matemáticas, en el primer periodo académico. Estos factores aportaron a la formulación del primer objetivo específico de la investigación. Adicionalmente, se utilizó la encuesta y el registro del diario de campo como complemento y soporte de esta fase.

Del diagnóstico surgió el planteamiento y formulación del problema y demás elementos que conforman el capítulo 1 e inicio del capítulo 2 (marco referencial).

- **Fase 2. Desarrollo de soluciones de acuerdo con una fundamentación teórica.**

Esta fase continúa el desarrollo de este proyecto basado en diseño y fundamentado en el marco referencial, el cual se estructura en el marco metodológico, que a su vez direcciona la organización y puesta en marcha de la investigación; cuyo objeto es hallar una solución pedagógica que apoye a las prácticas de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas de grado 1º. Por lo tanto, la solución pedagógica apoyada en la tecnología educativa consiste en

construir una caja de herramientas didácticas basada en computación desconectada y conectada para fortalecer las habilidades del pensamiento computacional en los estudiantes de grado 1°.

La caja de herramientas contiene actividades obtenidas del sitio web Computational Science Unplugged (CSU), iniciativa liderada por la Universidad Canterbury de Nueva Zelanda. La construcción de este artefacto pedagógico fue el resultado de una detallada selección y adaptación, teniendo en cuenta los factores y necesidades encontradas en la fase anterior.

Las características de las actividades que conforman esta caja de herramientas son las siguientes: pedagógicamente se basan en una secuencia didáctica, están fundamentadas en computación desconectada y conectada, y finalmente promueven el fortalecimiento de las habilidades del PC para el aprendizaje basado en problemas en las matemáticas. Estas actividades se encuentran alojadas en un sitio web gratuito y estructurado de acceso libre para uso educativo disponible para la comunidad educativa en el siguiente enlace

<https://milenabernal2.wixsite.com/my-site-3> .

Durante la construcción de esta caja de herramientas se elaboró una rúbrica de evaluación para valorar los aspectos que atiende a la consistencia en el protocolo de la elaboración. Ver anexo A.

- **Fase 3: Implementación**

En esta fase se aplicó la primera versión de la caja de herramientas, con el objetivo de llevar a cabo una aproximación con los actores involucrados (docente y estudiantes de grado 1°, docentes invitados-expertos), para verificar los criterios de: *validez, practicidad y usabilidad* de

las actividades que pretenden fortalecer las habilidades del PC en los estudiantes. Los instrumentos utilizados en esta fase, para evaluar el producto fueron: rúbrica de evaluación por parte de docentes, y rejilla valorativa por parte de estudiantes, en ambos casos se observaron los criterios mencionados.

Es necesario mencionar que la aplicación de las actividades se realizó de manera personalizada y domiciliaria debido a las circunstancias planteadas por la pandemia causada por el COVID 19, siguiendo los protocolos de bioseguridad.

Figura 10

Evidencias aplicación domiciliaria prueba diagnóstica.



Nota. Fotografías propias por la docente de aula.

- **Fase 4: Validación**

En esta fase se evaluó el efecto que tuvo la aplicación de las actividades de la caja de herramientas, a través de un instrumento basado en el modelo de evaluación de recursos educativos digitales, LORI- AD. Ver anexo K.

De acuerdo con el análisis aplicado a los resultados de la prueba de valoración final, se observó que los estudiantes comprendieron, asimilaron y aplicaron los contenidos temáticos de las matemáticas 1º, logrando mejorar su nivel académico, a través del fortalecimiento del pensamiento computacional, esto se evidenció en los indicadores obtenidos por ellos en la evaluación final, así como su disposición y actitud en las sesiones de trabajo en casa.

- **Fase 5: Producción de documentación y principios de diseño**

Aquí se presenta la versión final del documento, el cual brinda información pormenorizada acerca del desarrollo en todas las fases de la investigación basada en diseño (IBD). Se ofrece a la comunidad educativa una caja de herramientas didácticas basada en computación desconectada y conectada para fortalecer el pensamiento computacional en los estudiantes de grado 1º.

Esta IBD se caracteriza por su diseño innovador, tiene en cuenta teorías pedagógicas contemporáneas relacionadas con el pensamiento computacional, computación desconectada y conectada, los fundamentos en el ABP y los DBA de matemáticas de grado 1º, las cuales convergen en actividades, cuyos principios garantizan: el aprendizaje significativo, un diseño multimedia adecuado para las actividades conectadas y estándares que garantizan su accesibilidad, para toda la comunidad educativa.

Técnicas de Análisis de la Información

Las técnicas de recolección de la información utilizadas para este estudio fueron mixtas; es decir se recopiló datos *cualitativos* y *cuantitativos*. La información cualitativa se obtuvo mediante la observación participante y diario de campo, las cuales se tabularon y se procesaron con la Hoja electrónica de cálculo EXCEL.

En cuanto a la información cuantitativa se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos: prueba diagnóstica y final, rúbricas de evaluación, rejilla de valoración y formato de evaluación de recursos educativos digitales adaptadas de LORI-AD. Para el análisis estadístico y sistemático de estos datos, se utilizó la hoja electrónica de cálculo Excel, previa organización y tabulación, los cuales se graficaron para complementar los resultados de cada prueba y anexarlos en el documento final.

- **Triangulación:** Este proceso establece una comparación entre los análisis cuantitativos y cualitativos para garantizar la confiabilidad de los resultados y las conclusiones.

Capítulo 4. Intervención Pedagógica o Innovación TIC, Institucional u Otra

Contextualización del Análisis de la Innovación TIC

Cabe mencionar, que esta investigación estuvo sujeta a las condiciones establecidas por la pandemia COVID 19, debido al aislamiento obligatorio y suspensión de la presencialidad en los establecimientos educativos, estas nuevas reglas obligaron a este sector a buscar alternativas de funcionamiento como la modalidad de estrategia de aprendizaje en casa. Otras circunstancias observadas en la duración de la investigación están relacionadas con: la deserción escolar, el cambio de domicilio (área rural), la migración a otros municipios o fuera del país.

Lo anterior trajo como consecuencia, que muchas de las actividades planeadas a realizar con la participación de los educandos en la escuela, fueron adaptadas para ser aplicadas en los domicilios de ellos. La brecha digital asimétrica también estuvo de manifiesto en la realización de las actividades, varios de estos estudiantes no contaban con los recursos para la aplicación en línea de estas, dichas circunstancias afectaron el cronograma de la investigación, sobre todo en las fases: 1,3 y 4, las cuales tienen una participación directa por parte de los estudiantes. Por tales razones, este estudio se vio condicionado a trabajar con una muestra de 13 estudiantes, a pesar de que la matrícula inicial del grupo es de 33 estudiantes.

Este capítulo evidencia los resultados obtenidos en cada fase del estudio investigativo, descritas en la metodología y expuestas a continuación.

Resultados de la fase 1: Análisis de la situación, definición del problema y construcción

En primer lugar, se analizaron las variables que ayudan a comprender mejor las características de la población estudiadas tales como la edad, el género, la composición familiar y el nivel académico que presentan los niños y niñas frente a las temáticas abordadas.

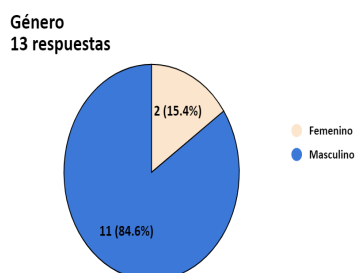
En esta fase se desarrolló el primer objetivo específico formulado en la investigación, observado en los instrumentos aplicados para obtener la información que se detectó en las dificultades en el aprendizaje en las competencias básicas de matemáticas en el grado 1°, enmarcadas en los DBA y relacionadas con las cuatro habilidades del pensamiento computacional mencionadas en el marco teórico y metodológico las cuales son: abstraer, descomponer, generalizar, pensar de forma algorítmica.

En un primer momento, se realizó una identificación de las características de la población de los estudiantes en estudio, información obtenida del observador digital, publicado en la plataforma institucional SINAI (Sistema de información académica institucional), cuyo enlace se encuentra en el sitio web de la IED NARA (Néstor Andrés Rangel Alfaro).

Caracterización de la muestra

Figura 11

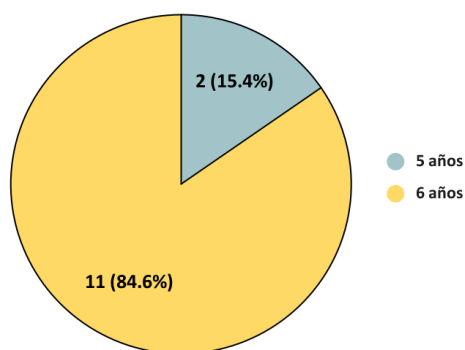
Género de los participantes



Nota Elaboración propia

Fuente. Información obtenida del sistema de información académico institucional IED NARA 2021.

En la caracterización el género masculino se muestra como el predominante, en relación con el género femenino, esto se debió porque se contó con el consentimiento, la disponibilidad de tiempo y aprobación por parte de los padres de familia para aplicar las diferentes actividades a domicilio programadas durante la investigación, quienes se encontraban dentro y cercanos al casco urbano, facilitando la movilidad de la docente quien estaba a cargo de ubicar los domicilios de la muestra de los participantes.

Figura 12*Edad de los participantes***Edad de los participantes
13 respuestas**

Nota. Elaboración propia.

Fuente. Página institucional IED NARA

La figura 12 representa la edad de los estudiantes participantes, que oscila entre los 5 y 6 años. Este rango de edad está acorde con el grado primero, en lo que respecta a la madurez mental y cronológica, según lo recomendado por el MEN, lo cual facilita el trabajo de campo de la investigación, permitiendo abordar por parte de ellos y apelando a su desarrollo cognitivo, las diferentes actividades que contempla la investigación.

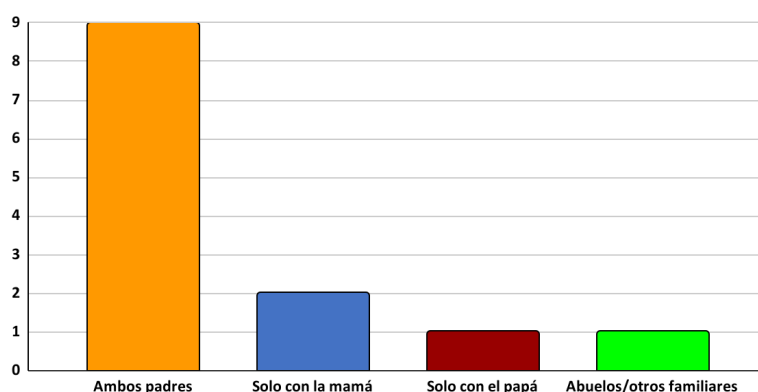
La figura 13 representa la conformación del núcleo familiar, con quien cohabitan los participantes, este factor es importante para comprender quienes están frente a la orientación y apoyo para el estudiante en el desarrollo de las actividades en el aprendizaje en casa. Además, es

el padre de familia, acudiente o cuidador quien facilita la información y medio de comunicación entre el estudiante- docente para así poder llevar a cabo la retroalimentación de las actividades.

Figura 13

Composición Familiar

¿Cohabita con?
13 respuestas



Nota Elaboración propia

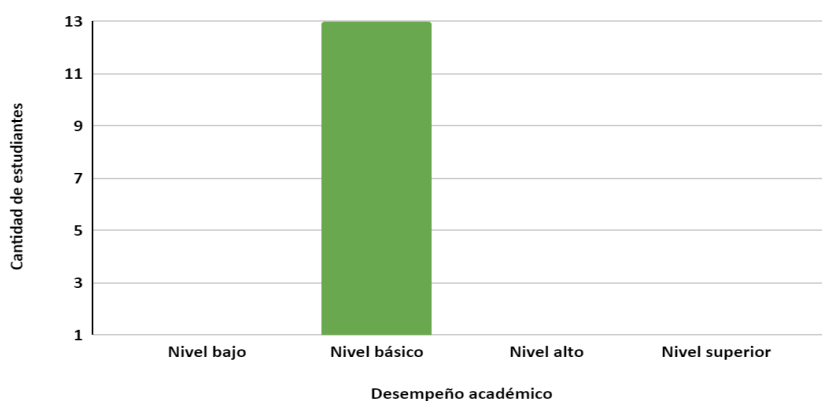
Fuente Página Institucional, sistema integrado de matrícula institucional (SIMAT)IED NARA

En la figura 14 se evidencia el nivel de desempeño ahí se puede observar que los estudiantes en su totalidad obtuvieron un desempeño básico, estos resultados se debieron que, en el primer periodo, es un tiempo de adaptación e identificación de los estudiantes, esto implica todo un proceso de acomodación del niño o niña de preescolar al grado primero.

Figura 14

Desempeño académico en el primer periodo

Desempeño académico primer periodo 2021



Nota. Elaboración propia

El cambio de ambiente de aprendizaje es un desafío para algunos de estudiantes porque no habían tenido un proceso educativo continuo en los grados iniciales y en el caso de otros que estaban vinculados en los jardines de los hogares de bienestar familiar, en donde en su etapa inicial se le dio más énfasis en la formación de valores (dimensión social- afectiva) y el ciclo de alimentación infantil.

La dimensión cognitiva de la pre -matemática no estaba fundamentada y se evidenció en los diagnósticos aplicados al inicio del año. Así mismo, el concepto de la evaluación fue más flexible para este primer periodo valorado en nivel básico. Los resultados fueron valiosos para este estudio en la fase inicial.

Debido a las condiciones presentadas en el desarrollo del proceso pedagógico en la modalidad a distancia y los procesos interrumpidos en algunos casos particulares, la docente titular, inició una observación más detallada, registrada en el diario campo, en donde se expone

la situación y su preocupación entorno a las dificultades de aprendizaje en el área de matemáticas, a partir de los resultados académicos correspondientes al primer periodo, donde se pone de manifiesto la flexibilización académica, dispuesta por la administración del consejo académico institucional.

En concordancia a lo anterior, este proyecto de investigación inició con la aplicación de una prueba diagnóstica consistente en un cuestionario conformado por diez (10) preguntas, con el objetivo de determinar las dificultades que los estudiantes presentan al momento de dar solución a problemas que requieren de habilidades y competencias matemáticas y de pensamiento lógico. que buscaba identificar las habilidades del pensamiento computacional que se encuentran relacionadas con las competencias matemáticas: numérica y variacional establecidas en los DBA por el MEN 2015, se obtuvo la información que se da a conocer a continuación para dar respuesta al objetivo 1.

- **Panorama de la fase inicial: Diagnóstico del aprendizaje en matemáticas**

En este primer momento se realizó un acercamiento y contextualización de los estudiantes participantes en el aprendizaje de las matemáticas y la forma como desarrollan sus actividades en la modalidad de la estrategia aprende en casa.

Teniendo en cuenta los escenarios de aprendizaje en casa y la vinculación de los padres y/o cuidadores en la orientación de los procesos pedagógicos, en el desarrollo de las actividades y apoyo de las tareas académicas por parte de los estudiantes, los investigadores aplicaron una encuesta a los acudientes con la intención de indagar acerca de cómo dichas actividades

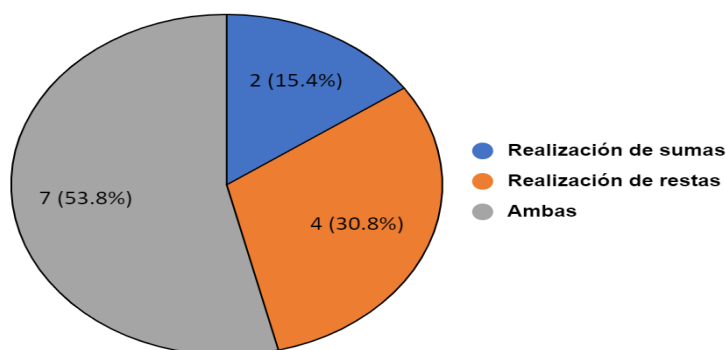
escolares se realizan en casa. A continuación, se presenta un informe de los resultados analizados de la encuesta aplicada a los acudientes.

En la encuesta a padres de familia, la pregunta 10 ¿Cuál considera usted que tiene mayor dificultad su hijo o hija para comprender y desarrollar? Como se observa en la figura 11

Figura 15

Operaciones con dificultades en matemáticas en 1º

**¿Cuáles operaciones se le dificulta en matemáticas?
13 respuestas**



Nota. Elaboración propia, encuesta digital instrumento aplicado a los padres de familia por los autores.

En la figura once (15) se evidencia que los estudiantes presentan dificultades en el desarrollo de operaciones básicas como son la sumas y restas el porcentaje 53.8% equivalente a siete (7) estudiantes presentan esta situación en el aprendizaje.

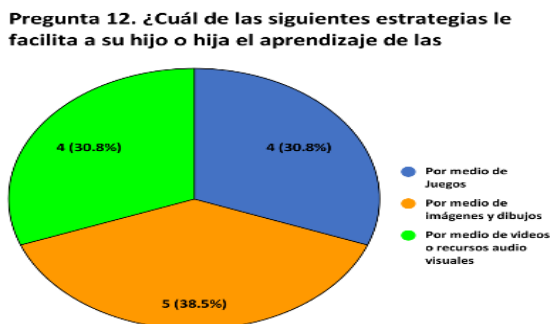
El apoyo de medios o recursos tecnológicos facilita la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes, cuando el docente utiliza los medios audiovisuales, multimedia y otros sirve para complementar la explicación de los temas. Esto indica que las estrategias didácticas son importantes para el aprendizaje significativo, sin duda estas estrategias sirven para motivar al estudiante e interactúe con sus saberes previos y nuevos conocimientos de manera lúdica al aprendizaje de una forma divertida logrando así mantener la atención y la capacidad de seguir roles, reglas o retos que se pueden determinar en ciertas actividades asignadas para desarrollar las habilidades matemáticas

En el análisis de la pregunta doce (12) de la encuesta, los recursos que más le ayudan en el aprendizaje son: imágenes, gráficos o dibujos equivale a un 38.7% mientras que un 30.3% se apoyan en videos y un 30.3% usan los juegos. Como se observa en la figura 16.

Figura 16

Estrategias que facilitan el aprendizaje en casa en matemáticas

¿Cuál de las siguientes estrategias le facilita a su hijo o hija el aprendizaje de las matemáticas?



Nota. Elaboración propia

Fuente. Encuesta aplicada a acudientes pregunta 12

Otro aspecto que fue significativo en esta encuesta es el uso de materiales y objetos concretos que los estudiantes le dan esa utilidad porque están disponibles en su entorno y les facilita la realización de las operaciones como son: contar, sumar o restar.

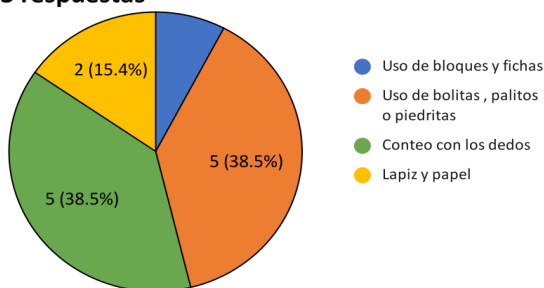
Continuando con las estrategias que utilizan en casa los estudiantes para comprender y resolver las operaciones, usan algunos materiales que se ilustra en la figura trece (13) donde se evidencia un porcentaje del 38.4% (5 estudiantes) usan los dedos igual el porcentaje 38.4 % utilizan bolitas, piedras, palitos; otros elementos que utilizan son lápiz y papel 15.3% dos estudiantes y finalmente un 7% (1 estudiante) usa bloque o fichas.

Figura 17

Materiales para resolver sumas y restas

¿Qué materiales utiliza su hijo o hija para resolver operaciones matemáticas sumas y restas?

Pregunta 11. ¿Qué materiales utiliza su hijo o hija para resolver operaciones matemáticas sumas y restas?
13 respuestas



Nota Producción Propia información de la encuesta aplicada a los padres.

Los resultados anteriores nos acercan a conocer los elementos con los que cuenta en su entorno los estudiantes se apoyan para facilitar el aprendizaje y resolver operaciones mencionadas anteriormente. Así en el diseño de la estrategia didáctica tener en cuenta estas condiciones económicas y útiles para el material adaptable a la realidad escolar y que sirva de método en el aprendizaje efectivo y significativamente, (Montessori, 1996).

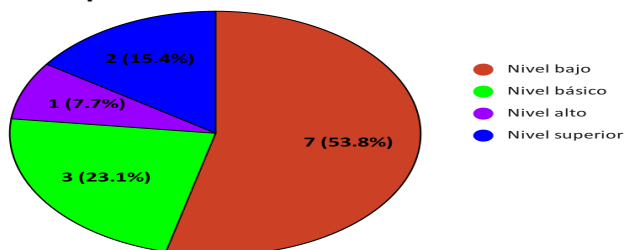
- **Resultados de la Prueba diagnóstica**

Los indicadores de desempeño en la prueba diagnóstica evidencian un porcentaje del 53.8% (7 estudiantes) obtuvieron un nivel bajo, dificultades en la resolución de problemas sencillos. El 23% (3 estudiantes) obtuvieron un desempeño básico lograron resolver las operaciones con menor grado de dificultad. El 7.6% 8 (1 estudiante) alcanzó el nivel alto y el 15.2% (2 estudiantes) alcanzaron satisfactoriamente un nivel superior. En la figura 12

Figura 18

Desempeño obtenido en la prueba diagnóstica

Distribución de los desempeños
13 respuestas



Nota. Elaboración propia .La información es obtenida de los resultados de la prueba diagnóstica diseñada por los autores.

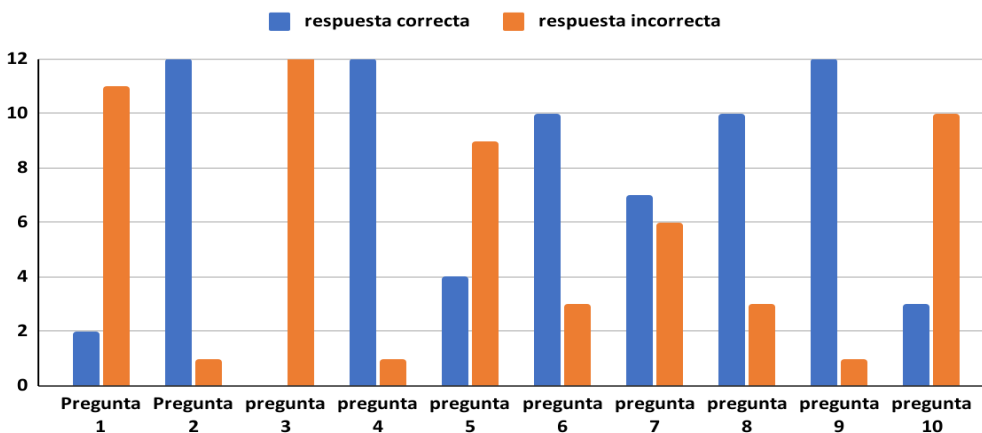
- **Análisis de resultados de la prueba diagnóstica: Dificultades evidenciadas**

Los resultados obtenidos en cada una de las preguntas, evidenciando los aciertos y desaciertos presentados, esto nos facilita comprender en cuáles preguntas está el nivel de dificultad para resolver problemas matemáticos propuestos en la prueba diagnóstica. Como se observa en la figura 19.

Figura 19

Panorama general de la prueba diagnóstica respuesta por pregunta.

Panorama general de los resultados de la prueba diagnóstica
13 respuesta



Es importante resaltar que dentro de las habilidades del pensamiento computacional se encuentra el algorítmico, el cual se encuentra implícito en cada uno de los ejercicios propuestos,

ya que este permite al estudiante el analizar y organizar la información de forma ordenada y lógica para llegar a la solución de un problema.

La construcción de la prueba diagnóstica fue diseñada mediante un cuestionario de 10 preguntas, que pretenden identificar el nivel de desempeño en las competencias matemáticas y habilidades del pc, en los estudiantes. La tabla 3 permite visualizar las habilidades computacionales y competencias matemáticas que se tuvieron en cuenta para la construcción del diagnóstico con el propósito de evaluar e identificar dificultades por parte de los estudiantes al momento de analizar y resolver problemas.

Tabla 3

Habilidades y Competencias Matemáticas evaluadas en el Diagnóstico.

Análisis de las preguntas por habilidades y competencias Matemáticas		
Pregunta	Habilidades	Competencias Matemáticas
pregunta 1	Abstraer	Pensamiento variacional
pregunta 2	Generalizar	Pensamiento variacional
pregunta 3	Generalizar	Pensamiento variacional y numérico
pregunta 4	Generalizar	Pensamiento variacional
Pregunta 5	Generalizar y Abstraer	Pensamiento numérico
pregunta 6	Generalizar	Pensamiento variacional
pregunta 7	Generalizar	Pensamiento variacional
pregunta 8	Generalizar	Pensamiento variacional y numérico
pregunta 9	Generalizar	Pensamiento variacional y numérico
pregunta 10	Descomponer	Pensamiento numérico

Nota. Elaboración propia

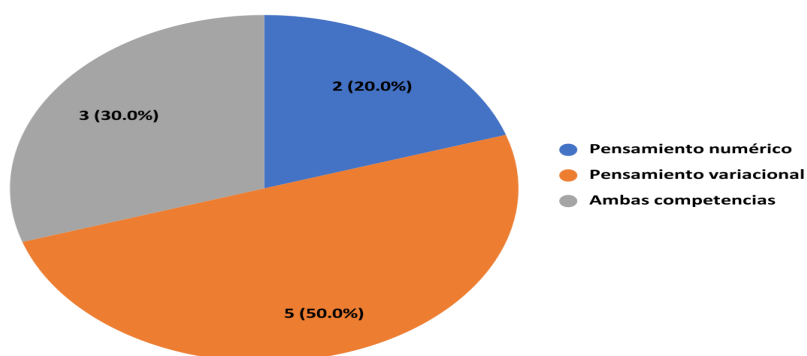
Fuente Basado en el documento Educar Chile y los DBA en matemáticas (2015)

Las competencias matemáticas: Numérica y variacional de acuerdo con los DBA de matemáticas 1° se incluyeron en las preguntas de la evaluación diagnóstica en estas competencias principalmente ver la figura 20.

Figura 20

Competencias matemáticas evaluadas en el diagnóstico

Competencias matemáticas evidencias en las preguntas con mayor porcentaje del nivel de desempeño bajo. 10 preguntas



Nota. Elaboración propia

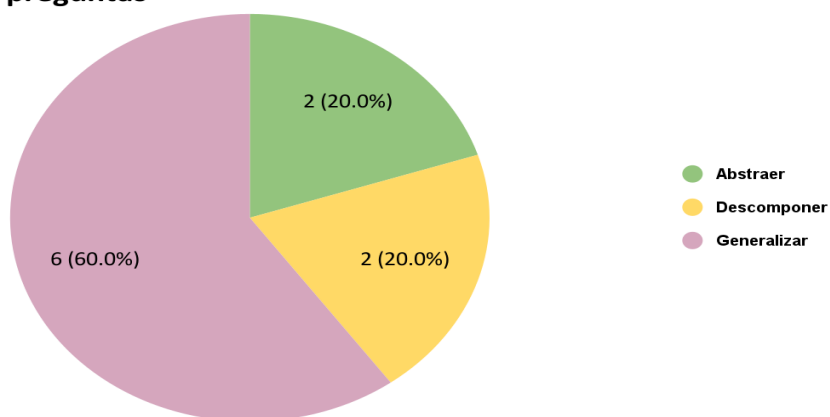
Fuente Basado en los DBA de las matemáticas 1° MEN (2015)

En la figura 21 se muestra el porcentaje de la inclusión de las habilidades del Pensamiento Computacional en las preguntas que se encuentran asociadas con las competencias matemáticas de 1° y así se incluyeron en la prueba diagnóstica.

Figura 21

Habilidades del Pc evaluadas en la prueba diagnóstica

**Habilidades del pc evaluadas en la prueba diagnostica
10 preguntas**



Nota Elaboración propia

Fuente. Habilidades del pc adaptadas del Material educarChile y CS unplugged.es Universidad Canterbury

Como se pudo observar la habilidad generalización representa 60.6% de las preguntas están direccionadas al seguimiento de patrones y secuencias, mientras que el 20% están encaminadas a la descomposición y abstracción. Cabe anotar que la habilidad del pensamiento Algorítmico está inmersa en todas las preguntas.

- **Análisis de los resultados de las preguntas con dificultades**

Las preguntas que más dificultad representó para los estudiantes fueron las siguientes: 1, 3, 5, 7 y 10, las respuestas a estas evidenciaron un mayor porcentaje en el desempeño bajo, lo cual señala la realidad latente con respecto a las necesidades que presentan los estudiantes en su capacidad de análisis con la intención de dar solución a problemas en matemáticas acordes al grado 1°. Como se había mencionado anteriormente, la prueba diagnóstica integra las cuatro habilidades computacionales y las competencias matemáticas: variacional y numérica. Para comprender la información del análisis se tiene en cuenta la tabla 3, así como la figura 19 y figura 22.

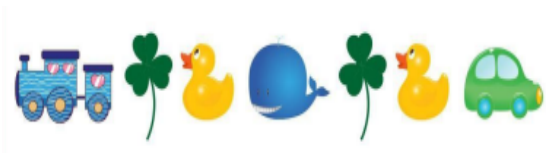
Análisis de la pregunta 1.

Figura 22

Abstracción y pensamiento algorítmico

Pregunta 1

Encierra en un círculo las imágenes que se repiten.



Nota. Elaboración adaptada del material de educar Chile.

Fuente. Prueba diagnóstica elaborada por los autores

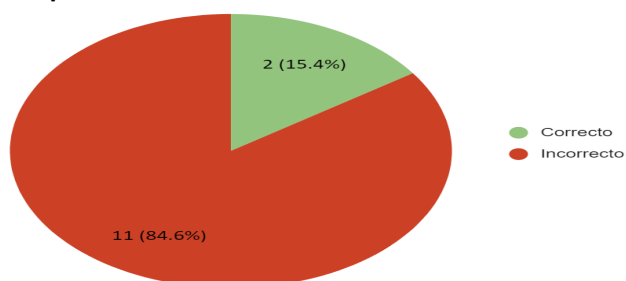
El análisis de las respuestas obtenidas en la pregunta 1, se observa que de los trece (13) estudiantes once (11) contestaron de manera incorrecta que corresponden a un 84.6% de la muestra y solo dos (2) lo hicieron correctamente, que representan un 15.4% de los estudiantes.

Lo anterior representa es un porcentaje muy alto lo que evidencia dificultades para abstraer y pensar algorítmicamente ver figura 23.

Figura 23

Análisis de los Resultados de seguimiento de secuencias sencillas

**Pregunta 1. Encierra los elementos repetidos.
13 respuestas**



Nota. Elaboración propia

Análisis de la pregunta 3 en esta pregunta se evaluó la habilidad de generalización (seguimiento de patrones y secuencias) y pensamiento algorítmico, los estudiantes desde sus conocimientos previos y habilidades debían observar e identificar la secuencia en el orden que mostraba el modelo, para ello, debían identificar en cuánto aumenta y dibujar la imagen que seguía. Ver la figura 24.

Figura 24

Secuencias y patrones cantidad y número

Observa las figuras e identifica en cuanto aumentan. Dibuja ¿cuál es la que sigue?



Nota. Elaboración adaptada del material de educar Chile.

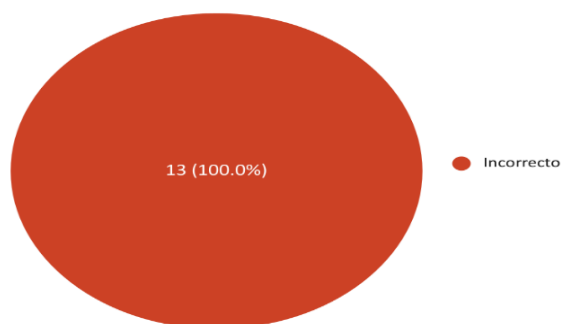
Fuente. Prueba diagnóstica elaborada por los autores

Del resultado de la pregunta 3 se obtuvo un porcentaje alto 100% en el desempeño bajo, así lo indicó y esto evidenció las dificultades que tienen los estudiantes para resolver problemas haciendo uso de las habilidades del PC: generalizar (seguimiento de secuencias y patrones) y pensamiento algorítmico, a su vez visualizan que también tienen dificultades con las competencias matemáticas: pensamiento numérico y variacional. Este resultado indicó que había una necesidad en estas habilidades del pensamiento PC en los educandos, que pueden ayudarse a superar desde esta investigación. Ver figura 25

Figura 25

Respuestas de secuencias de cantidades

Pregunta 3. Dibuja ¿cuál es la que sigue?
13 respuestas



Nota. Elaboración propia.

Análisis de la pregunta 5.

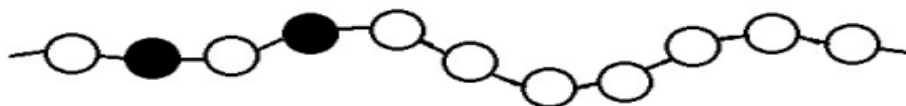
Figura 26

Secuencias y patrones: color y número

Pregunta 5 prueba diagnóstica

Observe el siguiente collar de izquierda a derecha. Está compuesto por bolitas blancas y negras.

Colorea el collar siguiendo la secuencia. ¿Qué color le corresponde la bolita #7?



Nota. Elaboración adaptada del material de educar Chile.

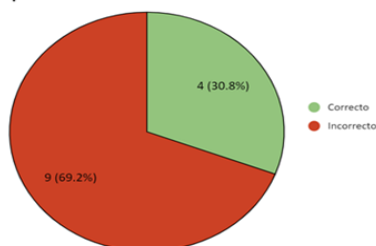
Fuente Prueba diagnóstica elaborada por los autores

Se evidenció la dificultad para analizar y hallar la solución de la pregunta 5, por parte de los estudiantes. En esta pregunta se evaluaron pensamientos matemáticos y habilidades del pc mencionadas en la tabla 3. A continuación el porcentaje de respuestas a la pregunta 5. Ver la figura 27.

Figura 27

Respuestas de secuencias y patrones

Pregunta 5. ¿Qué color le corresponde la bolita #7 ?
13 respuestas



Nota. Elaboración propia

Análisis de la pregunta 7.

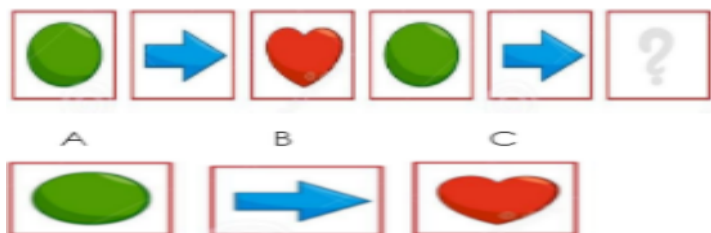
En esta pregunta se evaluó la habilidad de generalización y pensamiento algorítmico, identificar el elemento que continúa en la secuencia. Ver figura 28

Figura 28

Secuencias y patrones 2

Pregunta 7

Selecciona la opción correcta. ¿Cuál es el elemento que sigue?



Nota. Preguntas adaptadas del material educar Chile.

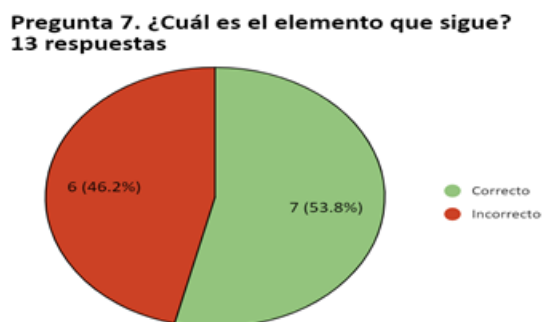
Fuente. Documentos del Pensamiento computacional educar Chile

El análisis de las respuestas de la pregunta 7, en esta se observa que el 53.9% es decir, siete (7) estudiantes lograron contestar correctamente y un porcentaje del 46.1% es decir, seis estudiantes (6) contestaron incorrectamente. Ahí se evidencia que los estudiantes se han familiarizado más con las preguntas y así han ido comprendiendo y desarrollando las habilidades y competencias mencionadas en tabla 3.

En la figura 29 resultados de la pregunta 7

Figura 29

Respuesta: Elemento que sigue



Nota. Elaboración propia

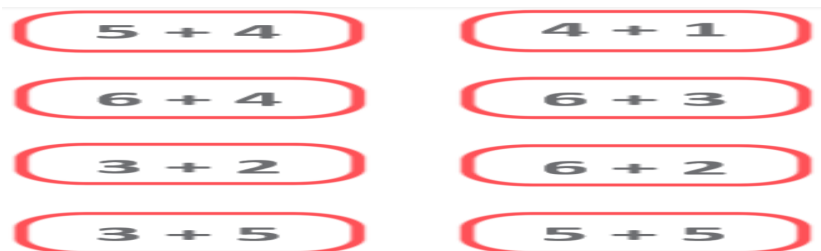
Análisis de la pregunta 10.

Esta pregunta evaluó la realización de las operaciones básicas como sumas y restas en las que se había observado algunas dificultades durante los procesos pedagógicos y se buscaba obtener el nivel en esta competencia matemática pensamiento numérico del DBA 1 grado 1°.

Figura 30

Operaciones sumas y restas

Colorea del mismo color las sumas que dan el mismo resultado



Nota. Preguntas adaptadas del material educarChile.

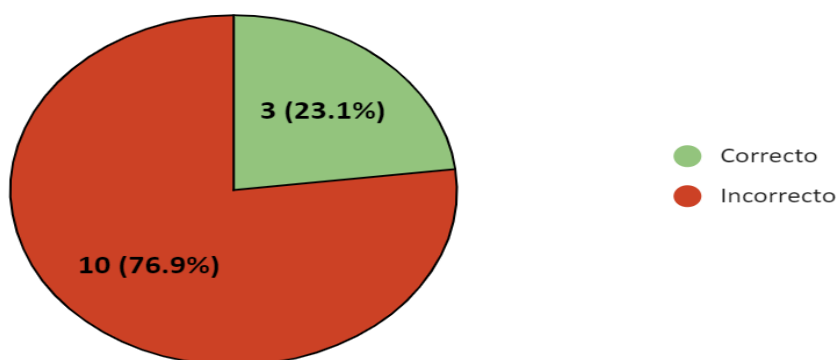
Fuente. Documentos del Pensamiento computacional educar Chile

Los resultados muestran el escenario de necesidades de la realidad en el aprendizaje de los estudiantes de la muestra, que deben ser atendidas para hallar soluciones educativas con estrategias pedagógicas e innovadoras de acuerdo con este contexto. Ver figura 31.

Figura 31

Respuesta de las operaciones básicas

Pregunta 10. Colorea del mismo color las sumas que dan el mismo resultado
13 respuestas



Nota. Elaboración propia

Se logró evidenciar en la figura anterior, que diez (10) estudiantes no lograron contestar correctamente equivale al 76. %, es decir, hay un porcentaje alto en las dificultades para realizar operaciones básicas de sumas con 1 dígito, que para el grado primero es importante desarrollar la competencia numérica y para esto se necesita de las habilidades de descomponer y pensar algorítmicamente para buscar una solución.

Estos resultados permitieron dar un horizonte a la estrategia innovadora para apoyar las prácticas en el aula desde la investigación basada en diseño y los aportes de la tecnología educativa para unas soluciones sólidas y posibles en el aprendizaje de las matemáticas de la población en estudio. Así se finaliza la fase 1 para dar continuidad a la fase 2.

- **Fase 2. Desarrollo de soluciones de acuerdo con una fundamentación teórica.**

De acuerdo con los resultados obtenidos en la fase diagnóstica y las dificultades detectadas a partir de la aplicación de la prueba, se procedió a llevar a cabo la revisión bibliográfica y de materiales de apoyo para el diseño y construcción de la caja de herramientas.

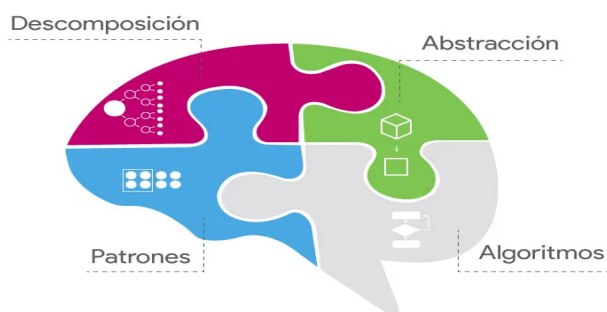
En primera instancia, se realizó la revisión teórica acerca del pensamiento computacional (pc) y computación desconectada enfocada en cómo estas se pueden emplear en dar solución a las deficiencias detectadas en la etapa diagnóstica y lograr de esta manera dar respuesta a las exigencias que demanda el sistema educativo en una sociedad mediada por las TIC.

En esta búsqueda de antecedentes y expertos del tema pc para la fundamentación teórica de este estudio, se tomó las ideas de Seymour Papert y Jeannette Wing como pioneros del PC, el cual promueve las cuatro habilidades computacionales: Abstracción, Descomposición, Generalización o Patrones y Algoritmos para la resolución de problemas desde los primeros

grados escolares como una metodología de aprendizaje aplicada a cualquier disciplina del conocimiento. Como se representa en la figura 32, la relación entre las habilidades del pensamiento y la computación.

Figura 32

Relación Entre Pensamiento Computacional Y Programación



Fuente Mora, L. (2020, noviembre 10). Relación entre pensamiento computacional y programación. Iungo.club.

<https://iungo.club/2020/11/relacion-entre-pensamiento-computacional-y-programacion/>

En la figura anterior, se describen las cuatro habilidades que desarrolla el pensamiento computacional aplicable para cualquiera de las áreas del conocimiento, pero para el caso de la investigación se aplicó en Matemáticas.

Tabla 4

Definiciones de las habilidades del PC.

Abstracción	Descomposición
La abstracción hace referencia al centrarse en la información importante, dejando de lado aquella que es irrelevante o innecesaria.	Consiste en descomponer un problema complejo en partes más pequeñas para que así sean más fáciles de solucionar. Cada pequeño problema se irá resolviendo uno tras otro hasta solucionar el sistema completo.
Patrones	Algoritmos
Al descomponer un problema complejo en varios más pequeños, se buscan características comunes. Al encontrar estas similitudes en los pequeños problemas descompuestos, ayuda a resolver el sistema de forma más eficiente.	Hace referencia al momento de desarrollar instrucciones o reglas paso a paso para resolver un problema.

Nota. Creación propia.

El análisis de los resultados de la fase 1, permitieron contextualizar las necesidades en el aprendizaje de las matemáticas de la población en estudio e iniciar la aproximación a una solución para atender el problema planteado fundamentado en la teoría del PC, ABP y computación desconectada dando cumplimiento al objetivo 2, el cual es construir una caja de herramientas con actividades didácticas, para el área de matemáticas, basadas en computación

desconectada y conectada, fundamentadas en el ABP, para fortalecer las habilidades del pensamiento computacional.

Construcción de la Caja de Herramientas Didácticas

Esta construcción se realizó a partir del estudio, selección y adaptación de recursos fundamentados en computación desconectada, dado el contexto de la población, la cual no tiene fácil acceso a recursos tecnológicos como computadores e internet, por lo tanto, se organizaron y analizaron las actividades publicadas en el portal web <https://www.csunplugged.org/es/>.

Los recursos seleccionados responden a las necesidades y contexto de la población anteriormente mencionada. Además de ello al agregar el componente computacional se pretende desarrollar en los estudiantes las siguientes habilidades publicadas en el sitio web <https://www.csunplugged.org/es/computational-thinking/>

- Describir un problema
- Identificar los detalles importantes necesarios para resolver un problema
- Descomponer el problema en pequeños pasos lógicos
- Utilizar los pasos para crear un proceso (algoritmo) que resuelva el problema
- Evaluar el proceso

En esta construcción se diseñó una secuencia didáctica que permite orientar el uso y la aplicabilidad de las actividades en el aprendizaje de las matemáticas de una manera diferente, la cual sirve de apoyo en las prácticas pedagógicas innovadoras. Para esto se tuvo en cuenta el modelo instruccional de diseño pensamiento, este se desarrolló en las cinco fases (empatizar, definir, idear, prototipar y evaluar) que facilita la presentación, estructura, organización y

evaluación de las actividades en el sitio diseñado para los estudiantes, padres de familia y maestros en la plataforma WIX pensamiento computacional para niños y niñas. planeadas para el estudiante así se le muestra una ruta de aprendizaje con objetivos claro que promueve la resolución de problemas.

Propuesta Innovadora de Diseño Caja de Herramientas Didácticas

Este recurso educativo digital es una propuesta pedagógica brinda un abanico de oportunidades para apoyar y mejorar las prácticas en el aula, las actividades están diseñadas para ser aplicadas en los entornos escolares con la computación conectada o desconectada pues presenta material didáctico imprimible o para trabajar en línea. Esta caja de herramientas didácticas está publicada en el sitio web Wix denominado Pensamiento Computacional para niños, donde los recursos abiertos para el uso educativo están disponibles para maestros, padres de familia y estudiantes.

Figura 33

Caja de Herramientas Didácticas



En este enlace se puede acceder a ver el recurso

<https://milenabernal2.wixsite.com/my-site-3> aquí se encuentran las tres actividades de la caja de

herramientas denominados de la siguiente manera:

- Viajemos a Marte con los números
- Cartas Mágicas
- Encontrando la secuencia

La primera actividad “Viajemos a Marte con los números” tiene por objetivo utilizar el pensamiento computacional para identificar números.

A lo largo de esta actividad los estudiantes por medio de un juego didáctico se ponen en el papel de un piloto de nave espacial y empleando sus saberes matemáticos en cuanto al reconocimiento de números, identificando y construyendo secuencias de pasos para moverse por el espacio y así llegar al planeta rojo. Ver figura 34.

Figura 34

Viajando por el universo de los números

¡Vamos a aprender!

Has sido elegido para pilotear la primera nave espacial que viajara al planeta Marte. Para poder llegar a este planeta tan lejano, debemos crear las instrucciones o programación para que nuestra nave la pueda leer, entender y usar, y así poder llegar al planeta rojo.

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63	64

Objetivo
Utilizar el pensamiento computacional para identificar números.

Preguntas Clave
¿En qué número se encuentran ubicadas la Tierra, la nave espacial y Marte?

Estudiantes
Esta actividad puede ser desarmada por estudiantes de Primero a Tercero.

¡Vamos a practicar!
El primer viaje de prueba de nuestra nave espacial fue programado para ir desde el número 1 al 7. Nuestra nave parte desde el 1 y debe hacer un giro a la derecha para después avanzar hasta el número 7.
Veamos cómo fue la programación de nuestro primer viaje de prueba

Posición inicial
1 2 3 4 5 6 7 8

Giro a la derecha
1 → 2 3 4 5 6 7 8

Avanzar a la casilla 2
1 → 2 3 4 5 6 7 8

Avanzar a la casilla 3
1 → 2 → 3 4 5 6 7 8

Objetivo
Utilizar el pensamiento computacional para identificar números.

Preguntas Clave
¿En qué número se encuentran ubicadas la Tierra, la nave espacial y Marte?

Estudiantes
Esta actividad puede ser desarmada por estudiantes de Primero a Tercero.

Página 1 de 4
Adaptado de [ccsunplugged.org](https://www.ccsunplugged.org/)

Viajemos a Marte con los números

MAESTRÍA EN RECURSOS DIGITALES APLICADOS A LA EDUCACIÓN

La segunda actividad “Cartas Mágicas” tiene por objetivo reconocer los números y realizar sumas simples por medio de secuencias de ordenamiento. En esta actividad por medio del uso de unas cartas los estudiantes identifican las cantidades que estas representan y aplicando una serie de reglas desarrollan operaciones básicas como la adición. Ver figura 35

Figura 35

Cartas Mágicas

¡Vamos a aprender!
Con la ayuda de unas cartas mágicas vamos a aprender a reconocer números y a utilizarlos para sumar de una forma creativa.

Las cartas mágicas se deben ubicar de derecha a izquierda como se muestra en la imagen.
La primera carta de la derecha tiene un solo punto, si te fijas bien las siguientes que están a la izquierda tienen dos, cuatro, ocho y dieciséis puntos.

¿Cuántos puntos tendría la siguiente tarjeta que está en blanco?

Página 1 de 4
Adaptado de UNPLUGGED - csunplugged.org

Objetivo de aprendizaje
Reconocer los números y realizar sumas simples por medio de secuencias de ordenamiento.

Nota para el docente
Aquí se realiza una observación detallada con los estudiantes que les permita comprender el concepto del doble de...

Nota para el docente
Las cartas las podemos trabajar en físico (impresa o dibujadas) o de manera virtual por medio de una presentación o aplicación que permita emular las cartas.

La tercera actividad “*Encontrando la secuencia*” tiene por objetivo reconocer secuencias de objetos y números. Aquí los estudiantes se valen de su capacidad de observación y análisis para determinar el orden de secuencias tanto numéricas como de objetos


Aparte de los contenidos matemáticos trabajados en cada una de las actividades, en estas se agregaron elementos computacionales como la abstracción, descomposición, patrones y algoritmos, que son fundamentales al momento de enfrentar una situación problémica en cualquier contexto. Ver figura 36

Figura 36

Encontrando la secuencia

¿Qué acabas de hacer? Has identificado y construido una secuencia o un paso a paso de unas acciones.

¿Dónde encontramos más secuencias o cosas que se repiten?



En matemáticas encontramos secuencias numéricas como, por ejemplo:

20 22 24 26 28 30 32

En esta secuencia de números ¿en cuánto está aumentando entre cada número empezando desde el 20?

¡Vamos a practicar!

Analiza la secuencia y escribe cuales son los números que completan la secuencia

3 6 9 12 15 18 21 24

Ahora vamos a dibujar cuales son las figuras que completan la secuencia

Y por último vamos ver esta secuencia de números y señalar ¿cuál es el número intruso?

36 33 30 29 24 21 18 15

Página 2 de 2

Adaptado de UNPLUGGED - csunplugged.org

Nota. Creación propia

- **Fase 3. Implementación**

Esta fase responde al desarrollo de la metodología y al objetivo 3, donde se implementa la caja de herramientas con actividades didácticas para fortalecer las habilidades del pensamiento computacional. Este es el primer acercamiento de la caja de herramientas con la muestra de estudiantes se realizó durante el mes septiembre y se aplicaron las actividades didácticas construidas en la fase 1.

La primera actividad denominada *Viajemos a Marte con los números* se realizó en visitas in situ, debido que los estudiantes participantes no cuentan con los recursos TIC y conectividad, llegando algunos acuerdos con los acudientes para lograr esta implementación en los hogares de los estudiantes siguiendo las normas y protocolos de bioseguridad debido a la pandemia causada por el COVID 19 .Esta circunstancia permitió realizar esta actividad de manera desconectada atendiendo a las necesidades del aprendizaje; percibiendo por parte de la docente una alta disposición y motivación por parte de los participante en la actividad.

Cabe destacar que, surgió una dificultad relacionada con la movilización de la docente hasta los domicilios de los estudiantes, debido al comportamiento climático reinante en el territorio nacional, en último trimestre del año 2021, circunstancia que retrasó la aplicación de las actividades: segunda y tercera de la caja de herramientas, así como el desarrollo del cronograma planeado en la investigación.

Ante este escenario, fue necesario hablar con los acudientes, para llegar a acuerdos que permitieran abrir espacios de encuentros sincrónicos en la plataforma MEET con los estudiantes en horarios concertados, con la intención de dar continuidad al desarrollo de las siguientes actividades contempladas en el cronograma de la investigación.

- **Análisis de la implementación**

En la primera actividad *Viajemos a Marte con los números* se pudo observar desde el inicio que la docente realizó un momento de exploración en donde involucró a los estudiantes a ser pilotos de su viaje, ella les narró una corta historia propia que sirvió de apoyo para introducir el tema y lograr que los estudiantes comprendieran el lenguaje de programación mediante la narrativa del cuento. Esta historia también se diseñó con el apoyo de la herramienta Story jumper <https://www.storyjumper.com/book/read/114493692>.

A manera de conclusión, de acuerdo con la observación directa, la docente pudo evidenciar la participación y motivación en la actividad, los estudiantes desarrollaron de manera fluida la actividad apropiándose de la realización de los retos propuestos, acto seguido la docente evaluó el impacto de la realización de la actividad, en la rejilla de valoración diseñada para ello.

- **Segunda actividad *Cartas Mágicas***

Esta actividad se desarrolló en un encuentro sincrónico programado en el mes de septiembre con la participación de los trece estudiantes de la muestra, se inició con un primer momento de introducción al tema de la actividad, mediante la elaboración cinco cartas ilustradas con puntos como muestra la figura 32. Con el uso de estas cartas se logró motivar a los estudiantes mediante la aplicación realizar varios retos aplicando la suma y cálculos mentales, generalización y patrones, cumpliendo con el objetivo de fortalecer las habilidades computacionales en el aprendizaje basados en problemas en matemáticas.

Figura 37

Cartas mágicas



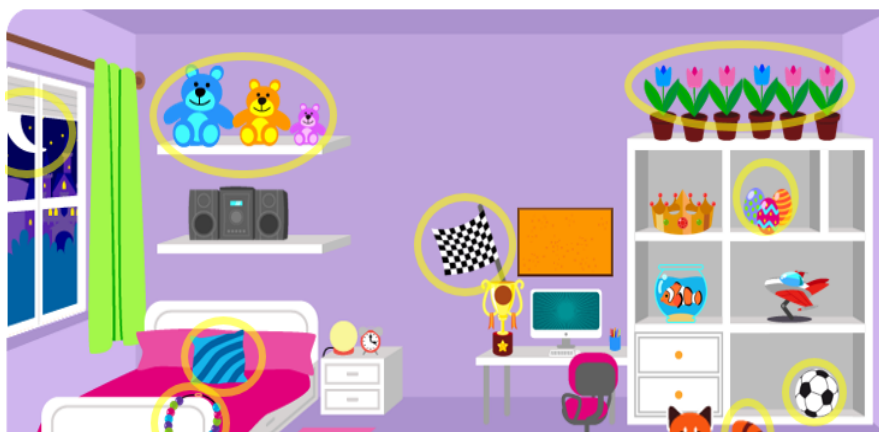
Nota. Elaboración propia. Es una adaptación del material diseñado por Universidad de Canterbury <https://www.csunplugged.org/es/>

Análisis de la actividad 3 *Encontrando la secuencia*

Esta actividad se realizó en un encuentro sincrónico mediante una actividad introductoria se presentó una imagen donde los estudiantes debían observar detenidamente y encontrar las secuencias, a partir de un ejercicio de observación de la figura 37, se pretende que los estudiantes comprendan los elementos.

Figura 38

Secuencias



Nota. Material adaptación del material

- **Fase 4. Validación**

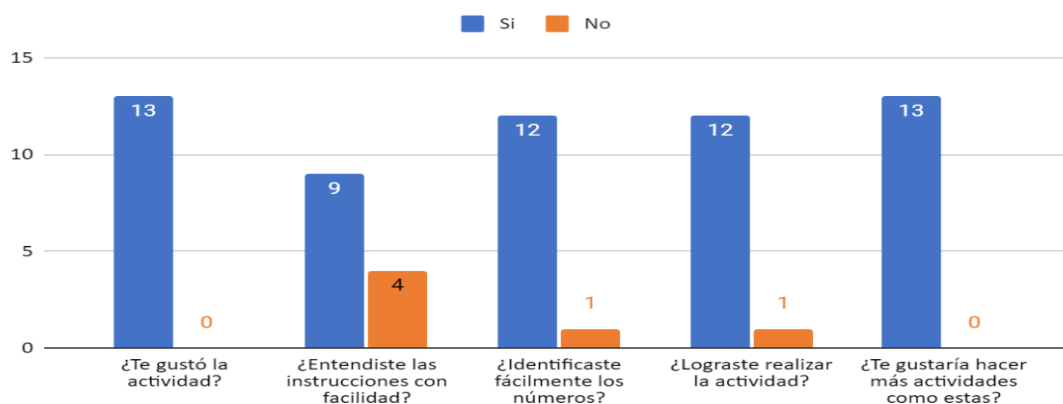
Para la validación de la caja de herramientas, los recursos diseñados fueron puestos bajo observación desde el mismo momento de su aplicación, en primera instancia con los estudiantes, los cuales posterior a la presentación de las actividades, evaluaron cada una de estas, por medio de las siguientes rejillas de valoración. Ver anexos G, H, I

Los siguientes resultados de las encuestas de las rejillas anteriores se evidencian en la figura 39

Figura 39

Resultado evaluación de la actividad Viajemos a Marte con los números

Evaluación por parte de estudiantes actividades Viajemos a Marte con los números



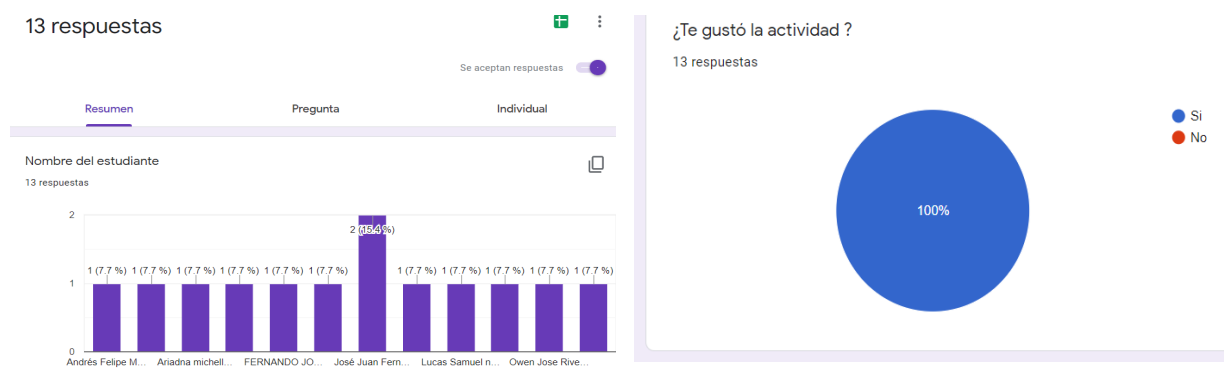
Los estudiantes participantes respondieron de manera positiva frente a las actividades propuestas en la caja de herramientas didácticas en su apoyo en el aprendizaje, mejorando

aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales como se había planteado en las soluciones de esta propuesta investigativa. En la implementación se obtuvo una acogida de participación de las familias quienes apoyaron en hacer posible los encuentros tanto presenciales y virtuales de manera que las actividades fueron satisfactoriamente aplicadas dejando una experiencia significativa en los estudiantes e investigadores.

En la segunda actividad se pudo observar una participación mayor desde el encuentro virtual, la familia se integró en las actividades mostrando un agrado por aprender jugando y a la vez trabajando colaborativamente. Como se muestra en la figura 39

Figura 40

Valoración de las actividades por parte de los estudiantes

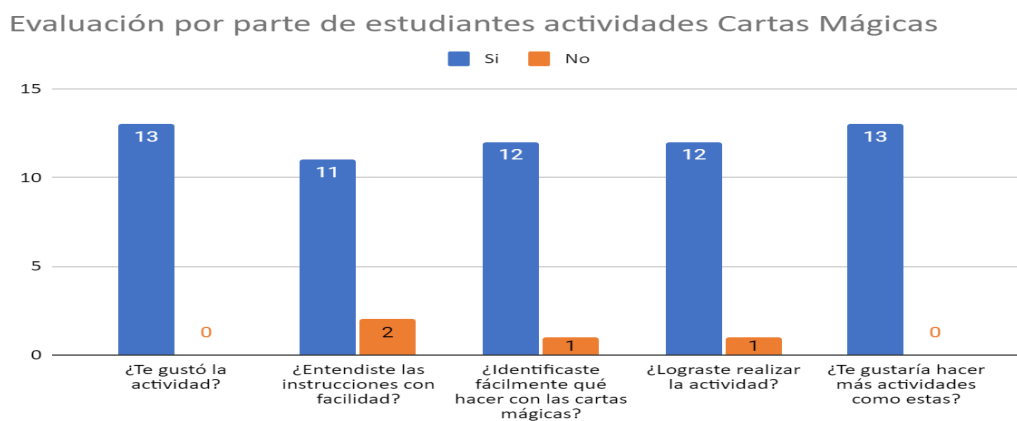


En la figura anterior se evidencia la asistencia y participación activa programada en el encuentro virtual, la familia se integró en las actividades mostrando un agrado por aprender jugando y a la vez trabajando colaborativamente.

En la figura 40 representa de la evaluación segunda actividad Cartas Mágicas, rejilla valorativa por parte de estudiantes.

Figura 41

Resultado evaluación de la actividad Cartas Mágicas



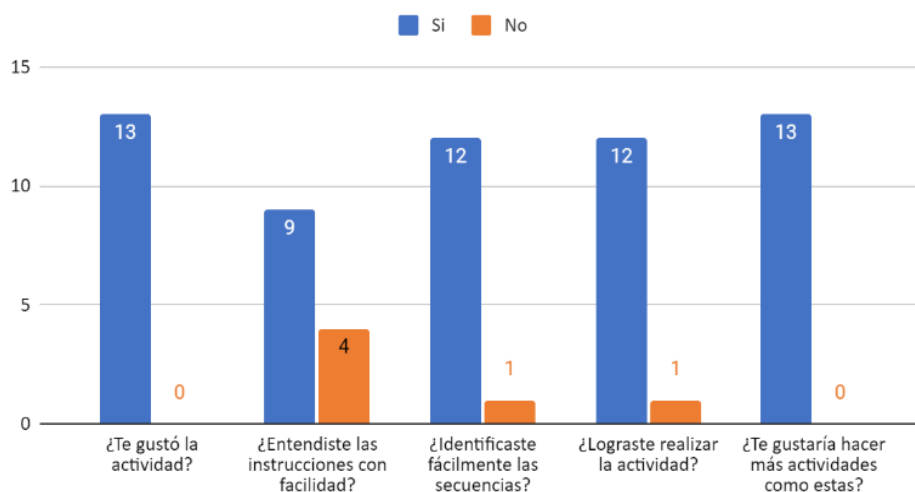
Nota. Elaboraciones propias basado en los resultados de la evaluación de la actividad Cartas Mágicas

En la tercera evaluación la actividad encontrando la secuencia, se realizó de manera virtual con una mayor participación y motivación por parte de los estudiantes. Estos encuentros han incrementado un porcentaje alto en la motivación y agrado por aprender matemáticas de manera diferente aplicando las habilidades del PC.

Figura 42

Resultado evaluación de la actividad encontrando la secuencia

Evaluación por parte de estudiantes actividad encontrando la secuencia



Nota. Elaboración propia

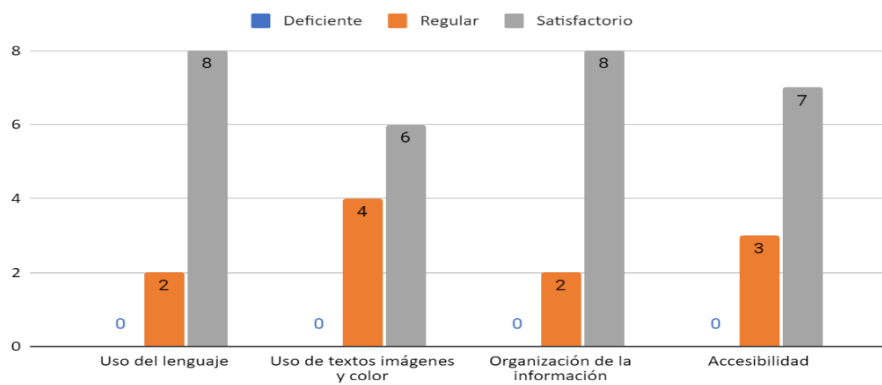
Por otra parte, el material fue evaluado por docentes externos, para lo cual se utilizó la matriz de evaluación para el recurso. Ver anexo J

Por otra parte, el material diseñado fue evaluado por 10 docentes entre los cuales se encontraban profesores tanto de básica primaria como de matemáticas, quienes haciendo uso de la rúbrica de evaluación, analizaron el material entregado evaluándose de la siguiente manera ver figuras 43 y 44

Figura 43

Evaluación construcción de la caja de herramientas

Evaluación de seguimiento construcción de la caja de herramientas

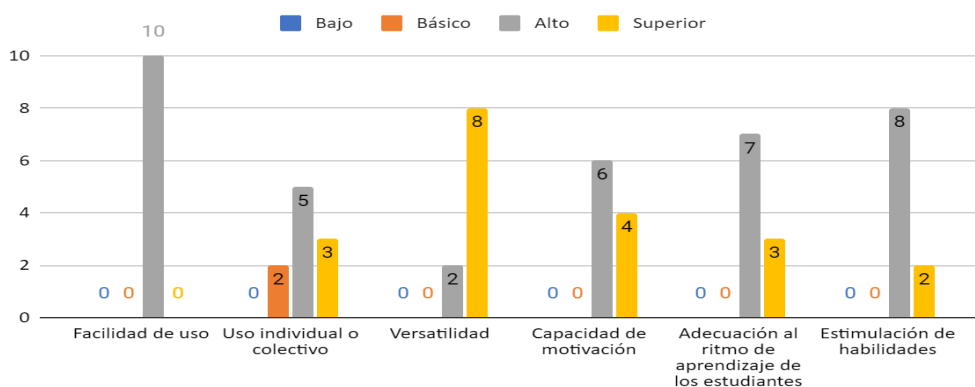


En la siguiente figura se puede observar la valoración por parte de los docentes de las actividades presentadas en la caja de herramienta, se evidencia los seis aspectos evaluados y sus respectivos indicadores para mejorar. Ver figura 44

Figura 44

Evaluación por parte de docentes actividades de la caja de herramientas

Evaluación por parte de docentes actividades de la caja de herramientas



Nota Elaboración propia

Capítulo 5. Análisis, Conclusiones y Recomendaciones

En este apartado se menciona el análisis de los resultados obtenidos con base a los objetivos específicos formulados, conclusiones y recomendaciones.

Análisis de Resultados

El análisis de los resultados obtenidos se realizó en cada fase de la siguiente manera:

- **Fase 1: Análisis de la situación, definición del problema y construcción**

En los resultados obtenidos en esta fase de investigación, los estudiantes participantes presentaron dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en las competencias del pensamiento : numérico y variacional para la resolución de problemas básicos de 1º, las causas y efectos detectados se explican en la tabla 1. árbol del planteamiento del problema, situación que se evidenció en la prueba diagnóstica y en los resultados internos , los cuales mostraron un porcentaje alto en los niveles de desempeño bajo y básico.

Sumado a lo anterior, la sede no posee una sala de informática funcional, lo cual impide que el cuerpo docente innove sus prácticas pedagógicas en todas las áreas, esto pone de manifiesto un punto de atención para este proyecto investigativo. Es necesario, vincular ambientes interactivos en el aprendizaje de las matemáticas, usando las herramientas TIC, que les favorezca sus competencias digitales para los desafíos de la sociedad del conocimiento del futuro. En conclusión, se considera que el grupo participante necesita mejorar el aprendizaje en

las matemáticas en lo que respecta a las competencias asociadas a esta área, mediante el fortalecimiento de las habilidades del pensamiento computacional.

- **Fase 2. Análisis del desarrollo de soluciones de acuerdo con una fundamentación teórica.**

En esta fase proponen los investigadores una solución que atienda las oportunidades de mejora detectadas en la fase 1, la cual consiste en la construcción de la caja de herramientas didácticas basada en computación desconectada y conectada para fortalecer el pensamiento computacional en los estudiantes del grado 1°. Este artefacto pedagógico cuenta con una selección pertinente de actividades didácticas, adaptadas al contexto de la institución educativa, de acuerdo con sus necesidades e intereses.

El marco teórico que acompaña a la caja de herramientas está fundamentado en las siguientes teorías: *Pensamiento Computacional*, *Computación desconectada* y *Aprendizaje Basado en Problemas* (ABP). Lo anterior conjugado, permite ofrecer a la comunidad educativa: una herramienta innovadora, tecnológicamente contemporánea, didácticamente interactiva y pedagógicamente actualizada; acorde a los lineamientos establecidos por el MEN para el área de matemáticas grado 1°. En conclusión, esta propuesta apoya las prácticas pedagógicas del aula de acuerdo con las exigencias de la educación actual y mediada por la tecnología educativa.

- **Fase 3: Análisis de la Implementación**

En esta fase se implementó la primera versión de la caja de herramientas en la IE, con el objeto de aproximarla a los actores participantes, para verificar los criterios de: *validez*, *practicidad* y *usabilidad* del contenido de la solución pedagógica. Los siguientes fueron los

instrumentos para evaluar el producto: rúbrica de evaluación por parte de docentes, y rejilla valorativa por parte de estudiantes.

El análisis de los resultados de esta fase permite evidenciar que la implementación presenta un nivel de satisfacción alto, por parte de los usuarios y expertos que participaron en su evaluación, en lo referente a los criterios definidos para esta, cabe resaltar que los aspectos: de conceptualización, procedimental y actitudinal, fueron los que más significancia y favorecimiento tuvieron en la aplicación de las actividades contenidas en la caja de herramientas.

- **Fase 4: Análisis de la Validación**

En esta fase, se evaluaron diferentes aspectos y características inherentes a la caja de herramientas de actividades didácticas, tales como: la calidad del contenido, objetivos y su correspondencia, retroalimentación y adaptación, motivación, diseño y presentación, interacción y usabilidad, accesibilidad, reusabilidad, cumplimiento de normas, los cuales están relacionados directamente con su eficacia en el fortalecimiento de las habilidades del pensamiento computacional, en el área de matemáticas. Ver anexo L.

- **Fase 5: Producción de Documento y Principios de Diseño**

En esta fase se realizan las acciones de edición, afinamiento y producción del documento final y principios de diseño según la estructura y los requisitos exigidos por la Universidad de Cartagena. Dentro de su contenido el documento informa de manera transparente acerca de los: hallazgos, supuestos, constructos, antecedentes, teorías, contexto, normas, elementos teóricos, alcances, limitaciones, resultados y socialización del Diseño de la caja de herramientas didácticas basada en computación desconectada y conectada para fortalecer el pensamiento computacional en los estudiantes del grado primero.

Conclusiones

Las conclusiones que se pueden extraer de esta investigación, de acuerdo con toda la información contenida en los capítulos que la conforman, son varias y están articuladas con los objetivos específicos, los cuales son a fin de cuenta los que marcan su horizonte, en ese sentido a continuación se detallan sus hallazgos y conclusiones:

- **En el objetivo 1.** El análisis de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, permitieron identificar las competencias y habilidades que tienen los estudiantes de grado primero desde sus saberes previos para el análisis y solución de problemas matemáticos.afines, esto indicó las dificultades presentadas en los pensamientos: Lógico, numérico y variacional que están implícitamente asociados con las habilidades del PC: abstraer, descomponer, generalizar y pensar algorítmicamente. Se puede concluir la dificultad en el proceso de aprendizaje en el área de matemáticas, lo que se corroboró con los resultados académicos y pruebas internas del primer periodo 2021.
- **En el objetivo 2:** La solución presentada por los investigadores frente a la dificultad de aprendizaje detectado, es la construcción de la caja de herramientas con actividades didácticas con criterios referenciados anteriormente, está se estructuró desde una selección de actividades adaptadas y organizadas en una secuencia didáctica, basadas en las teorías del PC, la computación desconectada material adaptado de Bell (2015) y el ABP como soporte pedagógico, que están referenciados desde el proyecto institucional Educativo (2021) y los DBA de matemáticas 1º MEN (2015). Esta solución fue validada por expertos pares mediante una rúbrica de seguimiento alcanzando un 80% de aceptación didáctica, pedagógica y en su diseño. De aquí se

concluye que, los investigadores cumplieron con el objetivo de construir la caja de herramientas, quedando dispuesta para la siguiente fase.

- **En el objetivo 3.** En la implementación, los estudiantes utilizaron los recursos de la caja de herramientas didácticas, donde se evidenció: un alto grado de motivación e interés por aprender con recursos innovadores contruidos desde la computación conectada y desconectada, facilidad en el seguimiento de instrucciones debido al lenguaje técnico empleado y mayor comprensión en la solución a los retos propuestos. De lo anterior se concluye que los resultados obtenidos en la evaluación del recurso fueron satisfactorios debido a las características del diseño y contenido pedagógico de la caja de herramientas en los criterios de usabilidad, accesibilidad y practicidad.
- **En el objetivo 4.** se evaluó las actividades didácticas contenidas en la caja de herramientas las cuales se diseñaron usando los recursos innovadores cumpliendo con los criterios de validez: practicidad, accesibilidad, usabilidad, cuyos resultados mostraron en la rúbrica y formato de evaluación con porcentaje alto y satisfactorio en su diseño como una solución en la práctica educativa.

Recomendaciones

De acuerdo con los resultados,

A partir de los resultados, análisis y recomendaciones ya expuestos se presentan las siguientes recomendaciones:

- Se sugiere realizar unas exposiciones donde cada estudiante enseña su ruta de viaje indicando los números por donde debe pasar su nave.
- Pintar en el piso del patio de recreo un tablero de programación como el que se muestra en la caja de herramientas para que a la hora del descanso puedan jugar a que ellos son las naves y salten de número en número hasta llegar a la meta, incluyendo obstáculos para que sea más divertido.
- Que las actividades de la caja de herramientas sirvan de modelo para las demás áreas de tal manera que desde el currículo de cada una de estas se promueva el pensamiento computacional.
- Realizar adaptaciones del material propuesto en donde los estudiantes puedan proponer sus propios modelos, escenarios, retos y reglas.
- Compartir esta experiencia innovadora con las demás instituciones educativas de la región.

- Capacitación de los docentes en temas relacionados con metodologías innovadoras de enseñanza-aprendizaje mediadas por TIC.
- Exigir a los entes correspondientes, dotar a la I.E, del servicio de conectividad que permita cerrar la brecha digital y social que aqueja a la comunidad educativa.

Referencias Bibliográficas

- Aldana, G., Caraballo, G., y Najar, A. (2020). Guía de elaboración para Anteproyectos de investigación para estudiantes. Fundación del área Andina.
<https://revia.areandina.edu.co/index.php/DT/article/view/1379/1418>
- Arias, F. (2006). El proyecto de investigación 6a edición: Introducción a la metodología científica.
https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION/link/572c1b2908ae2efbfbdbde004/download
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje Significativo. <https://www.academia.edu/10820341/>
- Barrows, H., y Tamblyn, R. (s.f.). Problem-Based Learning. An approach to medical education. Springer publishing company.
<https://app.nova.edu/toolbox/instructionalproducts/edd8124/fall11/1980-BarrowsTamblyn-PBL.pdf>
- Barreto, R., y Torres, L. (2018). Hexa: juego tridimensional de construcción de algoritmos para la formación del pensamiento computacional en etapas de formación temprana. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/39075>
- Barriga, O., y Henríquez, G. (2005). El Rombo de la Investigación. *Cinta de MOEBIO. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, (23), 162-168.
<https://sintesisdejurisprudencia.uchile.cl/index.php/CDM/article/view/26077>

Barrows, H. (1985). A taxonomy of problem-based learning methods.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>

Bell, T. (2015). *Computer Science without a computer*. <https://www.csunplugged.org/en/>

Bell, T., Witten, I. H., y Fellows, M. (2015). *Cs Unplugged An enrichment and extension programme for primary-aged students* Created by Tim Bell, Ian H. Witten, and Mike Fellows.

http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf

Berrocoso, J., Fernández, M., y Garrido, M. (2015). *El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje*. Revista de Educación a Distancia (RED), (46).

<https://revistas.um.es/red/article/view/240311>

Bonilla-Castro, E., y Rodríguez, P. (2013). Más allá del dilema de los métodos -La investigación en ciencias sociales. Universidad de los Andes. Editorial Norma.

<https://laboratoriociudadut.files.wordpress.com/2018/05/mas-alla-del-dilema-de-los-metodos.pdf>

Botero, J. (2019). Relación del Pensamiento Computacional y el Pensamiento Matemático. STEM Education Colombia.

<https://www.stemeducol.com/post/2017/07/03/relaci-25c3-25b3n-del-pensamiento-computacional-y-el-pensamiento-matem-25c3-25a1tico>

Brennan, K., y Resnick, M. (2012). Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design. American Educational Research Association meeting (AERA).

Bressan, A., y Gallego, M. (2010). El proceso de matematización progresiva en el tratamiento de patrones. *Revista Correo del maestro*, N°168, 5-21.

<https://new.gpdmatematica.ar/el-proceso-de-matematizacion-progresiva-en-el-tratamiento-de-patrones/>

Carretero, M. (2000). (2020). *Constructivismo y educación*. Editorial Progreso.

https://books.google.com.bo/books?id=I2zg_a-Iti4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

J. Casas, j., Repullo, J., y Donado, J. (2002). La encuesta como técnica de investigación.

Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I).

<http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es/resources/9+Aten+Primaria+2003.+La+Encuesta+I.+Cuestionario+y+Estadistica.pdf>

Congreso de Colombia. (2019). Ley creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. [Ley 1951 de 2019].

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=90308>

Congreso de Colombia. (2009). Ley creación MINTIC. [Ley 1341 de 2009].

<http://udecradio.unicartagena.edu.co/images/blog/normatividad/Ley1341de2009.pdf>

Congreso de Colombia. (2009). Ley estructura del Ministerio de Educación Nacional. [Decreto 5012].

<http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1554818>

Congreso de Colombia. (1994). *Ley general de la educación*. [Ley 115 de 1994].

https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Congreso de Colombia. Constitución Política de Colombia, (1991) artículo 67.

<http://www.secretariasenado.gov.co/index.php/constitucion-politica>

Creswell, J. (2008). Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods

approach.pp211 <http://www.ceil-conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2015/10/Creswell-Cap-10.pdf>

Daros, W. (2017). ¿Qué es un marco teórico? *Enfoques*, 14 (1 y 2), 75.

<https://publicaciones.uap.edu.ar/index.php/revistaenfoques/article/view/348>

De Benito, B., y Salinas, J. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología

Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*.

<https://doi.org/10.6018/riite2016/260631>

De Bono, E. (1986). El pensamiento lateral - Manual de creatividad.

https://static0planetadelibroscom.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/38/37101_El_pensamiento_lateral.pdf

Díaz, Á. (2009). Pensar en la didáctica. *Acción pedagógica*, (20) 129- 34.

<http://www.revencyt.ula.ve/storage/repo/ArchivoDocumento/accion/v20n1/art13.pdf>

Figueiras, E. (2014). La adquisición del número en educación infantil. Trabajo fin de grado.

Universidad de La Rioja, Facultad de Letras y de la Educación.

<http://biblioteca.esucomex.cl/RCA/La%20adquisici%C3%B3n%20del%20n%C3%BAmero%20en%20educaci%C3%B3n%20infantil.pdf>

Grover, S., y Pea, R. (2013). Computational Thinking in K–12: A Review of the State of the

Field. *Educational Researcher*, 42, 38-43. <https://doi.org/10.3102/0013189X124630>

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edición). McGraw Hill.

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México: Mc Graw Hill Education.*

<http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292?mode=full>

Iglesias, A., y Bordignon, F. (2019). *Colección de actividades desconectadas para el desarrollo de pensamiento computacional en el nivel primario. Saberes Digitales.*

<http://saberesdigitales.unipe.edu.ar/images/publicaciones/JADiPro-Iglesias-2019-v3.pdf>

Iglesias, A., y Bordignon, F. (2020). *Introducción al pensamiento Computacional. Repositorio institucional UNLP.* <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/89089>

Institución Educativa Néstor Andrés Rangel Alfaro.(2021)Fotos de portada

facebook.[fotografía]<https://www.facebook.com/Instituci%C3%B3n-Educativa-Departamental-N%C3%A9stor-Andr%C3%A9s-Rangel-Alfaro-945203488954744/photos/a.945813478893745/1983978628410553>

Institución Educativa Néstor Andrés Rangel Alfaro.(2021)Galería

institucional[fotografía]<https://ienestorrangel.edu.co/fotos-institucionales/>

ISTE, y CSTA. (2011). *Pensamiento computacional: caja de herramientas para líderes en pensamiento computacional.* <https://es.calameo.com/read/0001706219b41fc6bccf9>

Johnbo. (2014, 29 de mayo). La enseñanza del pensamiento algorítmico debe empezar en

Primaria. Entrevista a Juan Julián

Merelo. [https://www.genbeta.com/desarrollo/la-ensenanza-del-pensamiento-algoritmico-d-
ebe-empezar-en-primaria-entrevista-a-juan-julian-merelo](https://www.genbeta.com/desarrollo/la-ensenanza-del-pensamiento-algoritmico-d-
ebe-empezar-en-primaria-entrevista-a-juan-julian-merelo)

MEN (2015). Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas.

[https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/MATEM%C3%81TICAS
-GRADO-1.pdf](https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/MATEM%C3%81TICAS
-GRADO-1.pdf)

Merril, D.(2020). First Principles of Instruction.

<https://members.aect.org/Publications/FirstPrinciples/Preview.pdf>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2008). Guía 30. *Ser competente en tecnología*

¡Una necesidad para el desarrollo!

https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-160915_archivo_pdf.pdf

MINEDUCACIÓN.(2017).Informe Prueba saber 3°,5° y 7°. *Siempre Dia*

E. https://diae.mineduccion.gov.co/dia_e/siempre_diae/documentos/147318000311.pdf

MINTIC (2021). ¿Qué habilidades conforman el pensamiento computacional?

[https://greentic.mintic.gov.co/preguntas-frecuentes/que-habilidades-conforman-el-pensa-
miento-computacional](https://greentic.mintic.gov.co/preguntas-frecuentes/que-habilidades-conforman-el-pensa-
miento-computacional)

Montessori, M(1996)mente absorbente del niño

<https://docplayer.es/48986349-Maria-montessori-la-mente-absorbente-del-nino.html>.

Niño, V. (2011). Metodología de la investigación. Diseño y Ejecución. Ediciones de la U.

https://www.academia.edu/35258714/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_DISEÑO_Y_EJECUCION

Norman, DA y Draper, S. (1986). User Centered System Design: New Perspectives on

Human-Computer Interaction Lawrence Erlbaum Associates. Scientific Research.

[https://www.scirp.org/\(S\(lz5mqp453edsnp55rrgjet55\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2010646](https://www.scirp.org/(S(lz5mqp453edsnp55rrgjet55))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2010646)

Orden Hoz, A., Gaviria, J., Fuentes, A., Martínez., Ángel. (1994). Modelos de construcción y

validación de instrumentos diagnósticos. Revista Redined (Red de información

educativa). <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/184758>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento.*

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141908.locale=es>

Ortiz, F.(2004).Diccionario de la Metodología de la Investigación

Científica.<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3G1fB5m3eGcC&oi=fnd&pg=PA5&dq=ortiz+uribe+frida&ots=2l24t18MJn&sig=6Hm2oFL3wIkzLyGpPk9a7Gv3C20#v=onepage&q=ortiz%20uribe%20frida&f=false>

Osio, U., y Bailón Maxi, J. (2020). Pensamiento computacional. Alfabetización digital sin

- computadoras. *Revista ICONO14 Revista Científica De Comunicación Y Tecnologías Emergentes*, 18(2), 379-405. <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/1570>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, Inc.
<http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/mindstorms.pdf>
- Papert, S. (1982). *Desafío de la mente*. Computadoras y educación.
<https://tekberriak.files.wordpress.com/2012/09/desafio-a-la-mente.pdf>
- Papert, S. (1999). What is Logo? And Who Needs It? In *Logo Philosophy* (p. 2). LCSl.
<https://www.ecoo.org/wp-content/uploads/2018/06/What-is-Logo-And-Who-Needs-It.pdf>
- Piaget, J. (1991). *Seis estudios de Psicología*.
http://dinterrondonia2010.pbworks.com/w/file/attach/21089326/Jean_Piaget_-_Seis_estudios_de_Psicologia.pdf
- Plomp, T. (2010): *Educational Design Research: and Introduction* En Tjeerd Plomp & Nienke Nieveen (Ed): *An Introduction to Educational Design Research Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China)*.
https://ris.utwente.nl/ws/portalfiles/portal/14472302/Introduction_20to_20education_20design_20research.pdf
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas - Serie de matemáticas*.
<https://es.calameo.com/read/0035904621477a6c5d662>
- Postic, M. y Ketele, J. (1988). *Observar las Situaciones Educativas*. Narcea Ediciones, Madrid, pp. 179-200.

<https://ariselaortega.files.wordpress.com/2013/11/5-postic-observacion-de-los-cambios-en-educacion.pdf>

Proyecto Educativo Institucional (2017-2020). Institución Educativa Departamental Néstor

Andrés Rangel Alfaro de Guamal-Magdalena. <https://ienestorrangel.edu.co/pei/>

Reigeluth, Ch., y Frick, T. (1999). Formative Research: A Methodology for Creating and Improving Design Theories.

<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.501.6062&rep=rep1&type=pdf>

f

Reigeluth, Ch. (2016). Teoría Instruccional y tecnología para el Nuevo Paradigma de la

educación. *Revista de Educación a Distancia. RED.50*. <http://www.um.es/ead/red/50>

Rico, M. y Basogain, X. (2018). Pensamiento computacional: Rompiendo brechas digitales y educativas. *EDMETIC*,7(1), 26-42.

<https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10039>

Rojas, R. (2013). Guía para realizar investigaciones sociales. Plaza y Valdes editores.

<https://raulrojassoriano.com/cuallitlanezi/wp-content/themes/raulrojassoriano/assets/libros/guia-realizar-investigaciones-sociales-rojas-soriano.pdf>

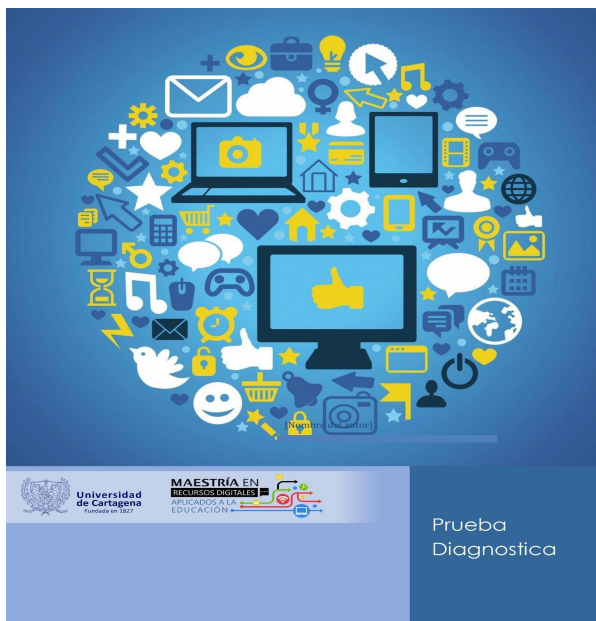
Sandoval, D. F., Lara, M. J., y Cano, S. (2018). Hacia el diseño de un Sistema Interactivo basado en Interacción Tangible como apoyo al desarrollo de competencias del pensamiento computacional para niños en aulas regulares entre 9 a 10 años. *Publicaciones e*

- Investigación*, 12(2), 11-22. <https://doi.org/10.22490/25394088.2964>
- Sentance, S., y Csizmadia, A. (2016). Computing in the curriculum: Challenges and strategies from a teacher's perspective. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9482-0>
- Soto, C. y Violante, R. (2010). Didáctica de la educación inicial. Aportes para el desarrollo curricular. <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002481.pdf>
- Tamayo, M. (2002). El Proceso de la Investigación Científica. <http://evirtual.uaslp.mx/ENF/220/Biblioteca/Tamayo%20Tamayo-El%20proceso%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20cient%C3%ADfica2002.pdf>
- Valverde, J., Fernández, M., y Garrido, M. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 46(3). https://www.um.es/ead/red/46/valverde_et_al.pdf
- Wikipedia.org. (2021). Guamal, Magdalena. [fotografía] [https://es.wikipedia.org/wiki/Guamal_\(Magdalena\)#/media/Archivo:Colombia_-_Magdalena_-_Guamal.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Guamal_(Magdalena)#/media/Archivo:Colombia_-_Magdalena_-_Guamal.svg)
- Wing, J. (2006). Computational thinking. Viewpoint. *Communication of ACM*, 49 (3), pp.33-35. <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/wing/www/publications/Wing06.pdf>
- Wing, J. M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7-14. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/922>
- Zapata - Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital Computational Thinking: A New Digital Literacy. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, (46). <https://revistas.um.es/red/article/view/240321>

Anexos

Anexo A.

Prueba diagnóstica



1. Encierra en un círculo las imágenes que se repiten.



2. Observa la siguiente secuencia de figuras y dibuja cual podría ser la que sigue.



3. Observa las figuras e identifica en cuanto aumenta. Dibuja ¿cuál es la que sigue?

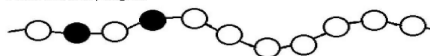


4. Si sumas los dos últimos números obtendrás el siguiente resultado. Encuentra los dos números que hacen falta.



Escribe los dos siguientes términos de esta secuencia de números.

5. Observa el siguiente collar de izquierda a derecha. Está compuesto por bolitas blancas y negras.



¿Qué color le corresponde a la bolita número 7?. coloréala.



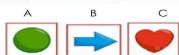
Prueba diagnóstica

Página 1 de 3

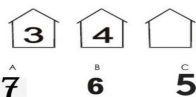
6. ¿Encierra en un círculo cuál es el animal que completa la secuencia?



7. Selecciona la opción correcta. ¿Cuál es el elemento que sigue?



8. Encierra con un círculo el número que debe ir en la casa.



9. Encierra con un círculo y escribe ¿cuál es el número sigue?



10. Colorea del mismo color las sumas que dan el mismo resultado.




Prueba diagnóstica

Página 3 de 3

Prueba diagnóstica

Página 2 de 3

Anexo B.*Diario de campo*



DIARIO DE CAMPO

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

2020-2021

Este diario de campo es un instrumento de observación para detectar las dificultades presentadas en los estudiantes de 1° en el área de matemáticas.

Esta observación se ha realizado desde el año 2020 y continuó en el 2021.

Tener en cuenta situación académica (resultados de las pruebas internas de 2019.2020 y 2021)

Antecedentes y situación de la Pandemia iniciada en marzo de 2020 y los cambios de entornos académicos.

Fecha: Marzo	2020- 2021
Institución Educativa Néstor Andres Rangel Alfaro	Sede: Acevedo y Gomez
Grado:	1° Básica primaria
Número de estudiantes seleccionados	13

Docentes responsables de la investigación:	Sandra Milena Bernal, Fabián Alejandro Martínez B Justo Aragón Macguca, Yajaira Ospino Villarruel
--	--

<p>Objetivos de la actividad: Diagnosticar el nivel de las competencias establecidas en los DBA 1º para el aprendizaje en Matemáticas</p> <p>Diagnosticar el nivel de conocimiento en el seguimiento de secuencias y patrones</p>
--

Descripción de lo observado:

Durante la experiencia que se ha tenido con el grado primero he observado falencias en el área de matemáticas que han sido notorias en el desarrollo de competencias que se establecen en los DBA del área, esenciales para que el estudiante asimile los conceptos de matemáticas, dando a conocer que estos presentan dificultades en el concepto de número y cantidades

Para el año 2020 el ciclo escolar inició de manera presencial, donde se pudo realizar una diagnóstico inicial para conocer información valiosa de caracterización de aquellos estudiantes matriculados y así mismo se pudo evaluar sus conocimientos previos lo cual permitió llevar un registro de lo observado, sin embargo este proceso no se llevó con la misma continuidad y seguir lo planificado para ese año escolar, por la situación de la emergencia sanitaria por el COVID 19, estos procesos se vieron interrumpidos y no se pudo establecer una continuidad, se tuvo que realizar un ajuste en el plan de clase para cumplir con los requerimientos que en su momento lo exija el ministerio de educación nacional para atender a la población estudiantil y respetar los derechos que por ley le corresponden a los niños y adolescentes y enfocarnos en aspecto de los aprendizajes de las áreas fundamentales. Esta modalidad de trabajo en casa afectó el proceso normal, adaptándonos a una serie de circunstancias que nos permitió establecer de manera incluyente las TIC de manera conectada y desconectada presentando talleres con guías y clases sincrónicas de manera explicativas para que trabajaran desde casa y se diera de la mejor forma y cumplir con el desarrollo de competencias en su grado escolar.

Se ha observado por parte de la docente titular que los niños presentan dificultad en el área de matemáticas en el desarrollo de concepto que favorecen la interpretación de secuencias numéricas y patrones al igual que el valor posicional de algunos números y el desarrollo de trazos de forma correcta que faciliten la relación de números de forma ascendente y descendente en una colección del 1 al 20,

La docente comenta la falta de atención que presentan algunos niños al escuchar instrucciones dadas y seguir un instructivo como modelo de guía para realizar la grafía de números lo cual se ve reflejado en los talleres, la docente manifiesta que estas situaciones se presentan con regularidad cuando los niños ingresan al grado primero, se confunden porque todavía deben desarrollar conceptos matemáticos que les servirá de referencia para la ubicación de acuerdo con un punto de referencia. debido a que muchos de estos inician el grado de preescolar cuando son retirados de los hogares de bienestar y por tal razón inician casi finalizando el año, situación que afecta los procesos de aprendizaje porque no logra aprender en poco tiempo las dimensiones que requiere en el grado de preescolar.

Cuando ingresan al grado primero se presentan situaciones que afectan los procesos de aprendizaje de las matemáticas, indispensables en el correcto aprendizaje de este grado, las competencias que debe desarrollar se ven afectadas y su proceso de aprendizaje se vuelve lento o desmotivante, por las frustraciones al no realizar bien algunas actividades que debe realizar al iniciar este grado escolar de básica primaria. Se debe tener presente que estos niños han realizado sus actividades en modalidad virtual y trabajo en casa por lo tanto no han tenido esa fundamentación y acompañamiento de manera presencial en su totalidad por tal razón estos procesos se han dificultado y ha sido evidentes para la asignación de actividades que ayuden a superar estos aspectos deficientes en los educandos



Evidencias de las clases virtuales

Evidencia de trabajo desde casa

Conclusión de la Observación:

Inicialmente se busca determinar cómo los niños resuelven problemas sencillos utilizando sus saberes previos con actividades que desarrollen la habilidad en la resolución de problemas mediante actividades que permitan una exploración y conocer para realizar un enfoque que nos permitan visualizar situaciones que se busquen reforzar y sirvan de puente para superar las dificultades iniciales presentadas. Se busca que los niños mediante la ejercitación de actividades identifiquen cuales pueden ser las posibles soluciones y realizar un análisis de acuerdo a sus interpretaciones y poder registrarlos en el plan de clases asignado para el grado

1°

El diagnóstico arroja resultados que sirven para diseñar y ajustar actividades que permitan atender las necesidades reales de los estudiantes relacionados en la resolución de problemas, secuencias y patrones, fundamentales para los procesos de las competencias matemáticas.

Fecha	Marzo de 2021
Tema:	Ubicación espacial: Encima de- debajo de

Objetivos de la actividad: Diagnosticar los conceptos de ubicación espacial

Descripción de lo observado:

La docente manifiesta que en el desarrollo de la actividad se apoyó con un video para ubicar a los niños en el concepto por medio de ilustraciones animadas y luego presentar actividades donde el estudiante debe ubicarse en su contexto e ilustrar la actividad, mediante su cuerpo y elementos que faciliten la comprensión al tema.

Se observa que la mayoría de los niños han seguido de manera clara las instrucciones y demuestran su ubicación espacio temporal y pensamiento espacial, mientras que a otros les cuesta ubicarse porque no han entendido su punto de referencia, es decir se confunden al ubicar su derecha e izquierda con referencia a su cuerpo y pueda ubicarse en el ambiente, su contexto y su relación con su propio cuerpo. Estas actividades son esenciales asumirlas en los procesos del área de matemáticas para que los niños asimilen bien y lo interioricen, por eso se considera de suma importancia retomarlas y realizar un proceso de percepción para indagar qué tanto sabe el niño y cómo relaciona los conceptos con instrucciones dadas por la docente o imágenes mostradas.

Conclusiones: se puede evidenciar la dificultad de los estudiantes para ubicar un objeto utilizando los conceptos de ubicación, de espacio o de tiempo. el punto de referencia. es clave para indagar con los estudiantes en aspectos de ubicación. Es importante enseñar los conceptos matemáticos para sus procesos en sus dimensiones cognitivas desde edades tempranas y

relacionar con un punto de referencia como lo es su cuerpo.

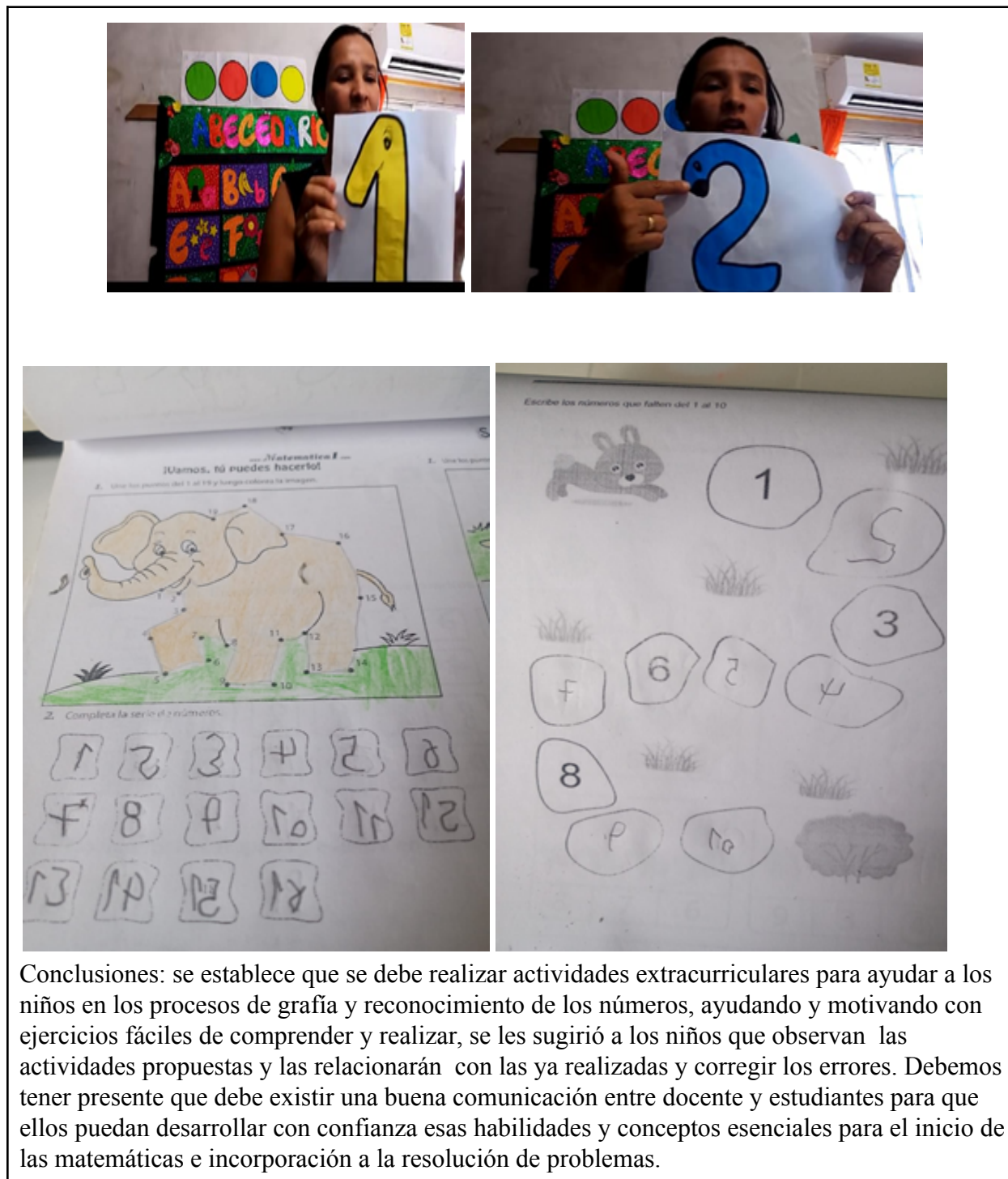
Fecha:	Abril 2021
Tema:	Grafía y reconocimiento de Números

Objetivo de la actividad: identificar y utilizar la grafía de los números de una manera adecuada.

Descripción de lo Observado: la docente comenta que elaboró un video donde mostraba los números en sus secuencias del 1 al 10, para que los niños tuvieran un acercamiento de la docente explicando la clase de una manera divertida dando las indicaciones claras de la grafía y la ubicación de las secuencias numéricas, pero al revisar las actividades de los talleres que se asignaron a los estudiantes para que realizaran sus tareas desde casa, se detalla que muchos niños no han desarrollado bien la grafía correcta de algunos números, provocando en ellos confusión a la hora de su identificación y por ende la relación con su cantidad.

Se establece que las actividades son adecuadas para niños de grado primero, para que se inicien en el aprendizaje del concepto de número y la relación con sus respectivas cantidades al igual que motricidad fina para el desarrollo de su grafía y realizar ejercicios de afianzamiento de una manera adecuada y establecer otras estrategias para lograr el objetivo de las actividades y reforzar los conocimientos para que identifique y realice los números de una manera adecuada.

además, menciona que se ha realizado retroalimentación para que los niños incorporen estas grafías a sus aprendizajes.



Conclusiones: se establece que se debe realizar actividades extracurriculares para ayudar a los niños en los procesos de grafía y reconocimiento de los números, ayudando y motivando con ejercicios fáciles de comprender y realizar, se les sugirió a los niños que observan las actividades propuestas y las relacionarán con las ya realizadas y corregir los errores. Debemos tener presente que debe existir una buena comunicación entre docente y estudiantes para que ellos puedan desarrollar con confianza esas habilidades y conceptos esenciales para el inicio de las matemáticas e incorporación a la resolución de problemas.

Fecha	Mayo - Junio
Tema	Taller diagnostico

Objetivo: aplicar la actividad diagnóstica diseñada

Descripción: A partir de las actividades de caracterización, exploración de saberes y conocimiento de los estudiantes se diseñó una serie de actividades que se han enfocado como una prueba diagnóstica la cual fue aplicada como fundamentación para explorar la capacidad de análisis de los estudiantes para darle soluciones a problemas matemáticos. La actividad diagnóstica se realizó con visitas domiciliarias debido a la emergencia sanitaria del COVID 19, donde el gobierno nacional suspendió las clases presenciales de acuerdo a la resolución # 385 del 12 de marzo de 2020, por tal circunstancia no se pudo realizar de manera cómo estaba estipulada en la planeación inicial, porque los estudiantes no podían retornar a las clases hasta nueva orden según el gobierno nacional, esto dificulta la aplicación del diagnóstico en el aula escolar al grupo completo por tal razón solo se tomó una muestra de 13 estudiantes del grupo escolar en la investigación de un total de 33 estudiantes matriculados en la plataforma SINAI de la institución educativa en el grado 1º, por tal motivo se adoptó las visitas domiciliarias con el objetivo de aplicar el diagnóstico diseñado para poder establecer qué actividades aportan elementos esenciales para el desarrollo de las habilidades del PC, este diagnóstico además sirvió para conocer el núcleo familiar, el contexto social, el perfil del grupo y obtener resultados que sirvieron para el analizar el nivel de conocimiento e interpretación al momento de la aplicación y nos orientara a las necesidades de cada uno, para el momento de evaluar el nivel de resolución de la prueba, esta población en estudio requiere una caracterización para conocer los conocimientos del año anterior, estas visitas fueron esenciales para observar quien apoya las actividades escolares en casa, es importante conocer de fondo estas dificultades para así determinar el diseño del trabajo investigativo, teniendo en cuenta las actividades que se les presentaron a los estudiantes, la docente indica las respectivas instrucciones para realizar el trabajo del diagnóstico de una manera personal, circunstancia que facilitó a que los estudiantes se sintieran tranquilos y no bajo presión, estas actividades fueron desarrolladas de manera personal atendiendo a las inquietudes que se les presentaron al grupo.

Aquí se observa que algunos estudiantes presentan dificultades en el análisis y resolución de problemas.

Se ha detectado dificultades en los estudiantes, en algunas competencias matemáticas esenciales como en hallar valores de sumas que den el mismo resultado, algunos se les ha dificultado la grafía de números, seguimiento de secuencias, otros confunden los números y presentaron dificultad para seguir patrones e instrucciones, se observa que también hay un porcentaje de niños que se les dificulta mencionar el número siguiente para establecer secuencias en aspectos ascendentes y descendentes.



Evidencia de las visitas domiciliarias.

Conclusiones:

Se concluye que con la aplicación de este diagnóstico se puede establecer un punto de partida para orientar los procesos siguientes y ajustarlas a las necesidades de los estudiantes conociendo su nivel de desempeño en algunas competencias y conocer qué tanto saben y cuáles son sus debilidades y fortalezas a la hora de resolver problemas matemáticos.

Fecha	Septiembre
Tema	Fase de implementación Etapa 1

	Viajemos a Marte con los números
--	----------------------------------

Objetivo: Utilizar el pensamiento computacional para identificar patrones y secuencias siguiendo instrucciones

Descripción de la actividad:

Esta actividad se realizó con visitas domiciliarias, motivando a los niños con un reto el cual consistió en explicarles que habían sido seleccionados para pilotear la primera nave espacial que viajará al planeta rojo, pero para poder llegar a este planeta tan lejano debíamos crear una programación para que nuestra nave la pueda leer, entender y ejecutarla y así poder llegar al planeta Marte.

Antes de iniciar con la programación debíamos saber si el niño conoce algunos conceptos matemáticos de ubicación como; derecha, izquierda, arriba, abajo, de lo contrario debemos guiarlos en la ubicación y el punto de referencia fue su cuerpo, en este caso se usó las indicaciones que se encontraron en el material, el cual consiste en la indicación de las flechas de derecha e izquierda y se pegó en su cuerpo para que la programación de la nave siguiera con las indicaciones correctas.

Una vez indicada esta acción se continuó con las indicaciones del manual donde se utilizaron flechas que nos indicaba si podíamos avanzar, girar a la derecha o a la izquierda, si el programador pasa las flechas o comandos al tablero de programación, tendríamos como resultado las secuencias de programación. El tablero de comandos siempre se leyeron de izquierda a derecha. Se inició con una pequeña prueba de nuestra nave espacial que consistió en programarla del número 1 al 7 y debía iniciar en el 1, hacer un giro a la izquierda y luego avanzar hasta el número 7

El niño debía conocer cuáles eran los comandos que utilizan y cuál era su tablero de programación el cual se les dió para que se guiaran con las instrucciones y siguieran con las secuencias y los patrones correctos para programar.

Esta actividad les pareció muy divertida, muchos niños reían cuando se les dijo que estaban seleccionados para pilotear una nave, este juego se convirtió en toda una aventura, mencionando que quieren llegar también a otros planetas.

Después se verificó el código de programación donde analizaron si estaba correcto, algunos en

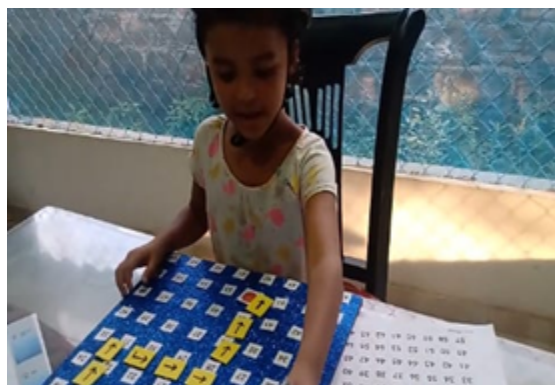
este punto encontraron errores y les tocó iniciar de nuevo con la programación.

En el tablero de navegación se indica el punto de partida de la nave espacial. después pasaban a ver las secuencias de programación que estaba en el tablero de comandos, se trazó la ruta de la nave y debían indicar por cuáles números pasó la nave para llegar al planeta rojo

Propuesta secuencia didáctica

https://docs.google.com/document/d/1L58fxhr_AqeScmI7o-5SyNrQ3YukjHT3PYIu4chIN2g/edit?usp=sharing

Wix Pensamiento Computacional <https://milenabernal2.wixsite.com/my-site-3>



Evidencia de la etapa de implementación

Conclusiones:

Estas actividades hay que realizarlas con más constancia para que ellos a medida que vayan realizando las secuencias para la programación interioricen su ubicación de izquierda y derecha debido a que muchos niños se confunden al realizar el giro de la nave, la práctica es

fundamental en este tipo de actividades así se les facilita realizar las más complejas, estas actividades requieren de observación y concentración, que ellos puedan llegar a concluir y analizar si las secuencias y patrones son acordes con el modelo presentado.

Fecha	Septiembre
Tema	Fase de implementación Cartas Binarias

Objetivo de la actividad: Reconocer los números y realizar sumas simples por medio de secuencias de ordenamiento

Descripción de la actividad:

Esta actividad se hizo en modalidad virtual con la participación de un grupo limitado de estudiantes que son los que cuentan con herramientas tecnológicas y acceso a internet, se les dio la bienvenida y se presentó a los docentes investigadores, acompañantes en la implementación de la implementación, luego se procede a mostrarle el tema titulado cartas mágicas, el cual nos indica que con la ayuda de unas cartas mágicas vamos a reconocer números utilizándolos para sumar de una manera divertida y lúdica.

Se les indicó que las cartas de deben ubicar de derecha a izquierda, indicándoles que miraran la pantalla de dispositivo y levantarán la mano derecha, ubicándose con la carta donde ven un solo punto.

Así se les da a entender que la primera carta tiene un sólo punto y se continúa preguntando cuántos puntos siguen, cuántos puntos van avanzando.

Un niño responde que los puntos van avanzando por su doble; luego se les presenta una carta y se les pregunta cuántos puntos debe tener esa carta que sigue.

Las respuestas nos dan a entender que han entendido el tema y la forma como aumentan las cartas

Se les pidió a los niños que dibujaran en su cuaderno las cartas que se presentan en el modelo,

para que pudieran comprender mejor la explicación y la realización de la actividad.

Luego se les dice que las cartas mágicas guardan un secreto oculto que les será revelado ese secreto se llama Binario, porque está compuesto por dos elementos o unidades, pero que debían tener presente unas reglas que se les explicó con unas imágenes y con las tarjetas elaboradas por ellos, las cuales consisten en que si ponemos nuestra carta en posición hacia arriba y vemos los puntos la marcamos con el número 1 y la siguiente consiste en lo contrario de la anterior si ponemos nuestra carta hacia abajo y no vemos los puntos la marcamos con el número 0.

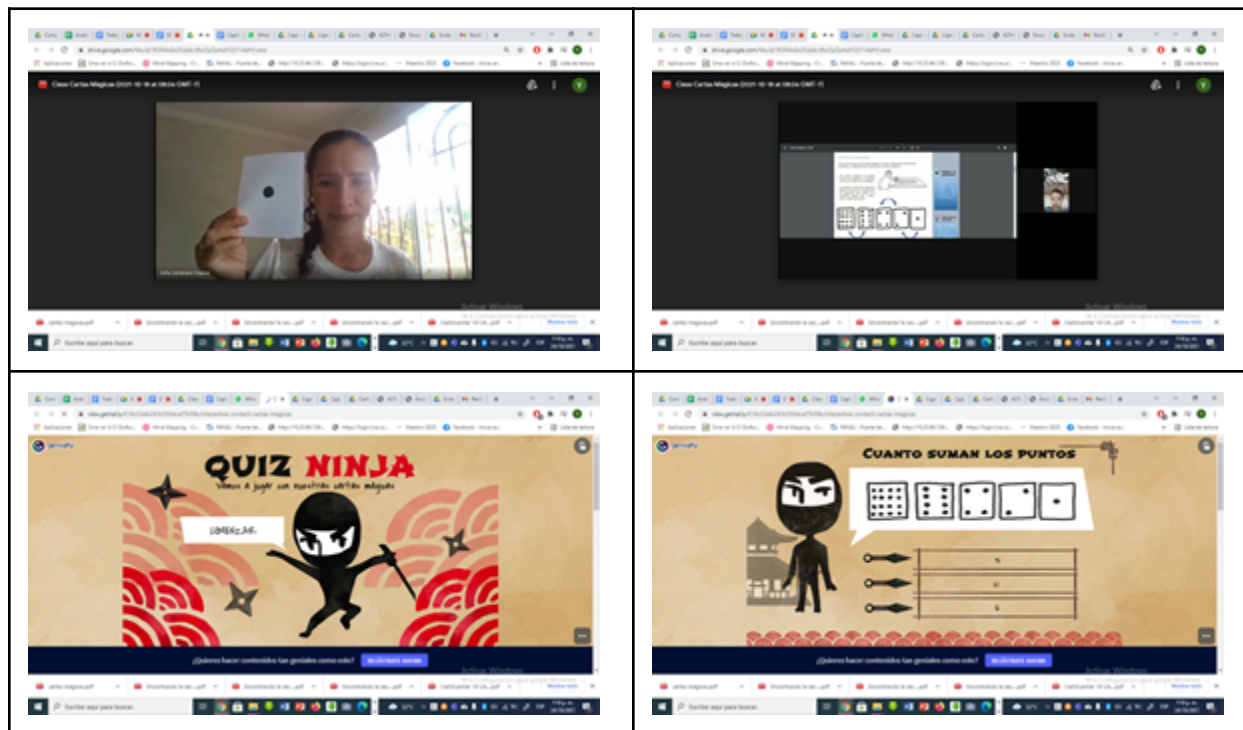
se les pidió a los niños que colocaran las cartas en la posición indicada ubicandolas de derecha a izquierda, luego se les pidió que voltean las indicadas a se les preguntó a qué número corresponde, recordándoles que las que miran hacia arriba corresponde a 1 y las que miran hacia abajo corresponde a 0, que sumaremos los puntos y me dieran el resultado, luego se les preguntó cómo se hacía para saber cuál era el resultado, indicando; un niño respondió acertadamente que debíamos contar los puntos para saber el resultado.

Se realizaron varias sumas con las cartas, la cual se facilitó porque debían contar los puntos.

Para reforzar el tema se les presentó un juego que se trabajó colaborativamente donde la participación de los niños fue activa, este juego fue diseñado con cartas para que ellos relacionaran el tema presentado anteriormente con el juego y retroalimentar la actividad.

En este juego se notó el interés, todos querían participar demostrando que entendieron el tema.

Conclusiones; podemos concluir que para realizar esta actividad de manera satisfactoria los estudiantes deben tener una motivación y el material ya sea elaborados por ellos o impreso, las cartas son sencillas de elaborar y no requieren de un material único, se pueden elaborar las cartas en diferentes materiales como cartón, cartulina, hojas de block entre otros.



Fecha:	Septiembre
Tema:	Fase de implementación Encontrando la secuencia

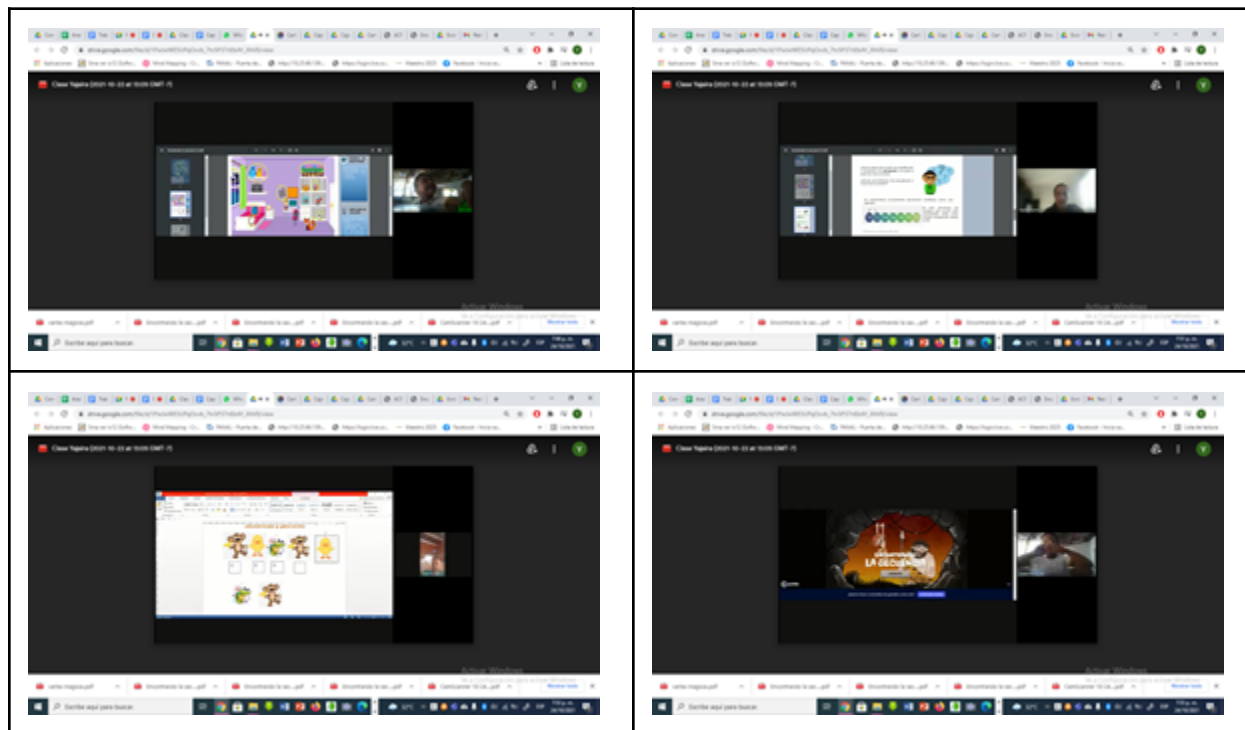
Objetivo: Reconocer secuencias de objetos y números

Descripción de la actividad:

Al aplicar la actividad se establece el objetivo, se continúa con la presentación de una imagen para iniciar al tema pidiendo que observen bien esa ilustración y describen que observaron, para el desarrollo los niños debían observar qué elementos se repetían, en esta actividad donde realizan una observación detallada respondiendo al interrogante ¿Qué nos muestra la imagen? ¿Qué cosas se repiten? luego se les pide que mencionen los pasos que deben seguir para ir al colegio, qué realizan ellos antes y después, logrando con esta actividad que cada uno exponga las acciones que realizan para llegar a la escuela, con este ejercicio se ha logrado identificar y construido una serie de secuencias o los pasos que realizaron para realizar dicha acción, mencionaron poco a poco lo visto en la ficha y pudieran establecer la relación de secuencias y patrones dándoles a entender que los patrones es ordenar las cosas que se repiten y la secuencias es la repetición de esos patrones ordenados, se les presentó secuencias numéricas y establecieron el número que correspondía a ese patrón, llegó una lluvia de comentarios para determinar el número correcto, algunos niños se apoyan en material concreto como piedras, granos y tapas que les ayudó a establecer las secuencias mediante el conteo, se presentó una ficha de manera sencilla para reforzar el tema, usando elementos que son conocidos en la región como algunos animales, esto sirve de retroalimentación y refuerzo para cumplir con el objetivo deseado., se continuó realizando preguntas y se estableció una actividad que consiste que con objetos de su casa buscarán una secuencia, uno de los niños presentó unas frutas y realizó la actividad repitiendo el orden y mostrando las figuras que se debían, otro estudiante participó con secuencias, de los números de 5 en 5 y así sucesivamente participaron con comentarios acordes al tema., se les realizó una pregunta ¿cuál era la secuencia que ellos seguían para ir a la escuela? cada uno expuso sus acciones de manera ordenada, la participación se notó de manera activa, y se concluye con un juego que se realizó con el apoyo de los niños logrando encontrar la respuesta correcta, estas actividades se pueden realizar en equipo, la docente manifiesta que algunos niños se les facilitó algunas actividades sencillas sobre secuencias y patrones, aquí se aplica la rejilla de valoración de la actividad siguiendo la secuencia.

conclusión: Se puede observar que a medida que las actividades se presentaban los niños mostraron interés, exponiendo los objetos iguales, ellos participaron activamente y hablaron de los pasos que realizaban para dar a entender que este tema se les facilitó porque se relaciona con su diario vivir, las imágenes y el juego son con llamativas logrando enganchar a los estudiantes de manera recreativa.

Ver en las siguientes imágenes, fotos de los encuentros de la actividad No. 3 Siguiendo la secuencia.



Nota: en este encuentro se presentó novedades de conectividad en el sector , por lo tanto la asistencia se vió afectada, tan sólo un grupo limitado de estudiantes debido a que muchos del grupo no cuentan con dispositivos ni acceso a internet.

Anexo C

Encuesta a padres formulario digital Google.

<p>2/11/21 22:56 Encuesta para padres de familia - Grado 1°</p> <h2 style="text-align: center;">Encuesta para padres de familia - Grado 1°</h2> <p>ATENCIÓN ESTIMADO PADRE DE FAMILIA: Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de su hijo o hija, con la intención de identificar aspectos que nos permitan mejorar el proceso y de esta manera alcanzar las metas, para obtener el máximo potencial de nuestros estudiantes.</p> <p>La información suministrada y consignada en esta encuesta es de manejo confidencial, y únicamente se usará para el desarrollo de lo expuesto en el párrafo anterior.</p> <p>*Obligatorio</p> <p>1. ¿Cuál es su nivel educativo? *</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Primaria <input type="radio"/> Secundaria <input type="radio"/> Técnico <input type="radio"/> Tecnólogo <input type="radio"/> Universitario <input type="radio"/> Otro: _____</p> <p>2. ¿Qué tipo de dificultades ha tenido usted como padre de familia al momento de desarrollar las tareas con su hijo o hija? (Puede marcar varias) *</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> Los textos no son claros <input type="checkbox"/> Los ejercicios no están de acuerdo al nivel del niño <input type="checkbox"/> No hay conexión entre la explicación y el ejercicio <input type="checkbox"/> Las instrucciones o explicaciones de las actividades no son claras <input type="checkbox"/> Las actividades son extensas y complejas</p> <p>Otro: <input type="checkbox"/> _____</p> <p>https://docs.google.com/forms/d/1Uc3QaNm09B3uUYq6CWZ6BBL4VRRi2Tj34zn7vrs/wd8t 1/6</p>	<p>2/11/21 22:56 Encuesta para padres de familia - Grado 1°</p> <p>3. De las siguientes asignaturas ¿Cuál cree usted que le ha presentado mayor dificultad a su hijo o hija para realizar las actividades en casa? *</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> Matemáticas <input type="checkbox"/> Lengua Castellana <input type="checkbox"/> Inglés <input type="checkbox"/> Biología <input type="checkbox"/> Ciencias Sociales <input type="checkbox"/> Tecnología e Informática</p> <p>Otro: <input type="checkbox"/> _____</p> <p>4. ¿De qué tipo de apoyos se vale la docente para profundizar los temas trabajados durante el proceso de aprendizaje? *</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> Vídeos instructivos y explicativos <input type="checkbox"/> Guías de trabajo <input type="checkbox"/> Juegos <input type="checkbox"/> Audios <input type="checkbox"/> Lecturas</p> <p>Otro: <input type="checkbox"/> _____</p> <p>5. ¿Qué tiempo le dedica usted para la revisión y seguimiento de las tareas a su hijo o hija? *</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> Una hora diaria <input type="checkbox"/> Entre dos o tres horas diarias <input type="checkbox"/> Un día a la semana <input type="checkbox"/> Entre dos a tres días semana <input type="checkbox"/> No dispongo de tiempo para el acompañamiento</p> <p>https://docs.google.com/forms/d/1Uc3QaNm09B3uUYq6CWZ6BBL4VRRi2Tj34zn7vrs/wd8t 2/6</p>
<p>2/11/21 22:56 Encuesta para padres de familia - Grado 1°</p> <p>6. ¿Con qué dispositivos tecnológicos cuenta usted para acompañar el proceso de estudio en casa con su hijo o hija? *</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> Computador <input type="checkbox"/> Celular <input type="checkbox"/> Tablet <input type="checkbox"/> Ninguno de los anteriores</p> <p>7. ¿Qué medios utiliza la docente para mantener comunicación con usted para informarle sobre los procesos de aprendizaje de su hijo o hija? *</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> Videollamadas <input type="checkbox"/> WhatsApp <input type="checkbox"/> Llamadas telefónicas <input type="checkbox"/> Encuentros presenciales <input type="checkbox"/> Reuniones de padres de familia <input type="checkbox"/> Correo electrónico <input type="checkbox"/> Todas las anteriores</p> <p>8. ¿Qué tan importante es que su hijo o hija desarrolle habilidades en la resolución de problemas de tipo lógico? *</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> Muy importante <input type="checkbox"/> Medianamente importante <input type="checkbox"/> Poco importante <input type="checkbox"/> No es importante</p> <p>https://docs.google.com/forms/d/1Uc3QaNm09B3uUYq6CWZ6BBL4VRRi2Tj34zn7vrs/wd8t 3/6</p>	<p>2/11/21 22:56 Encuesta para padres de familia - Grado 1°</p> <p>9. ¿Qué tan importante es que su hijo o hija desarrolle habilidades en la resolución de problemas de tipo matemáticos? *</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> Muy importante <input type="checkbox"/> Medianamente importante <input type="checkbox"/> Poco importante <input type="checkbox"/> No es importante</p> <p>10. De las siguientes operaciones matemáticas ¿Cuál considera usted que tiene mayor dificultad su hijo o hija para comprender y desarrollar? *</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> Suma <input type="checkbox"/> Resta <input type="checkbox"/> Ambas se le dificultan <input type="checkbox"/> Ninguna se le dificulta</p> <p>11. ¿Qué materiales utiliza su hijo o hija para resolver ejercicios de suma y resta? *</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> bloques o fichas <input type="checkbox"/> juguetes <input type="checkbox"/> ábaco <input type="checkbox"/> conteo con sus manos <input type="checkbox"/> tapas <input type="checkbox"/> bolitas <input type="checkbox"/> otros ¿Cuál o cuales?</p> <p>https://docs.google.com/forms/d/1Uc3QaNm09B3uUYq6CWZ6BBL4VRRi2Tj34zn7vrs/wd8t 4/6</p>

<p>2/11/21 22:56 Encuesta para padres de familia - Grado 1°</p> <p>12. ¿Cual de las siguientes estrategias le facilita el aprendizaje a su hijo o hija en el aprendizaje de las matemáticas? *</p> <p><i>Selecciona todos los que correspondan.</i></p> <p><input type="checkbox"/> por medio de dibujos o imágenes</p> <p><input type="checkbox"/> con juegos</p> <p><input type="checkbox"/> por medio de gráficos</p> <p><input type="checkbox"/> por medio de videos</p> <p><input type="checkbox"/> por medio de audios</p> <p><input type="checkbox"/> otros ¿Cuál o cuales?</p> <p>13. ¿Qué habilidades considera usted que necesita su hijo o hija para reforzar y comprender las actividades y contenidos en el área de matemáticas? *</p> <p><i>Selecciona todos los que correspondan.</i></p> <p><input type="checkbox"/> realizar las operaciones (sumas y restas)</p> <p><input type="checkbox"/> reconocimiento de secuencias</p> <p><input type="checkbox"/> reconocer e identificar números</p> <p><input type="checkbox"/> seguimiento de instrucciones</p> <p><input type="checkbox"/> comprensión de lectura</p> <p><input type="checkbox"/> otros ¿Cuál o cuales?</p> <p>14. ¿Qué tipo de actividades considera usted que le aportarían a su hijo o hija para fortalecer los procesos de enseñanza - aprendizaje en el área de matemáticas? *</p> <p><i>Selecciona todos los que correspondan.</i></p> <p><input type="checkbox"/> actividades basadas en juegos</p> <p><input type="checkbox"/> talleres de ejercicios prácticos</p> <p><input type="checkbox"/> video tutoriales</p> <p><input type="checkbox"/> formulación de actividades con problemas sencillos</p> <p><input type="checkbox"/> atención personalizada por parte de la docente</p> <p><input type="checkbox"/> diseñar actividades para trabajar desde casa utilizando materiales reciclados</p> <p><input type="checkbox"/> otros ¿Cuál o cuales?</p> <p>https://docs.google.com/forms/d/1Uc3QaNm093BUyq6CWZaBBL4VR6s2TrJk4zn7vsv/edit 5/6</p>	<p>2/11/21 22:56 Encuesta para padres de familia - Grado 1°</p> <p>15. ¿Qué tan significativo y determinante puede ser en un futuro para su hijo o hija desarrollar habilidades y competencias lógico matemáticas? *</p> <p><i>Selecciona todos los que correspondan.</i></p> <p><input type="checkbox"/> muy significativo, ya que estas habilidades las podrá aplicar en cualquier carrera o contexto en donde se desenvuelva.</p> <p><input type="checkbox"/> medianamente significativo, ya que algunas de estas habilidades las podrá aplicar en cualquier carrera o contexto en donde se desenvuelva.</p> <p><input type="checkbox"/> poco significativo, ya que estas habilidades las podrá aplicar en algunas carreras o contexto.</p> <p><input type="checkbox"/> nada significativo, ya que estas habilidades estan exclusivamente reservadas para carreras como ingenierías.</p> <p><input type="checkbox"/> otros ¿Cuál o cuales?</p> <hr/> <p>Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.</p> <p>Google Formularios</p> <p>https://docs.google.com/forms/d/1Uc3QaNm093BUyq6CWZaBBL4VR6s2TrJk4zn7vsv/edit 6/6</p>
--	--

Anexo D

Cuadro de categorías de estudio

Objetivos específicos	Categorías	Subcategorías	Técnicas de recolección	Instrumentos
<p>1. Identificar las competencias y habilidades que tienen los estudiantes de grado primero desde sus saberes previos para el análisis y solución de problemas matemáticos.</p>	<p>Habilidades del pensamiento Computacional</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Abstractar ● Descomponer ● Generalización (Seguimiento de secuencias y patrones) ● Pensar de forma Algorítmica 	<p>Prueba diagnóstica</p> <p>observación directa</p> <p>Encuesta</p>	<p>Enlace al cuadernillo de la prueba diagnóstica</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1WFdC2HP0yf0MpiV06iZSB50i_JmReRq/view?usp=sharing</p> <p>Diario de campo</p> <p>https://docs.google.com/document/d/1AhbZ2us8d3PRzwOcpnxaR4If4z5m4-X0eqMJnc9FGI4/edit?usp=sharing</p> <p>Encuesta</p> <p>https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeCGI7dt8tuaH9BaUVHlOA1CHbXoUF3KsZDaAqjq1EbJnXmyg/viewform?usp=sf_link</p>

<p>2. Construir una caja de herramientas con actividades didácticas, para el área de matemáticas, basadas en computación desconectada y conectada, fundamentadas en el ABP, que fortalezcan las habilidades del pensamiento computacional.</p>	<p>Construcción de la caja de herramientas con el apoyo de la unidad didáctica.</p>	<p>Aprendizaje basado en problemas (ABP) Actividades basadas en computación desconectada y conectada</p>	<p>Matriz de diseño</p>	<p>Rúbrica de evaluación.seguimiento https://drive.google.com/file/d/102mzg190-N-6YRA1BCo3owowxHIyMzCI/view?usp=sharing</p>
<p>3. Implementar la caja de herramientas con actividades didácticas en el grupo participante para fortalecer las habilidades del pensamiento computacional.</p>	<p>Aplicación de la caja de herramientas didácticas.</p>	<p>Actividades didácticas para fortalecer el pc</p>	<p>Observación directa</p>	<p>Diario de campo Rúbrica de evaluación</p>
<p>4. Evaluar las actividades didácticas contenidas en la caja de herramientas con la intención de verificar su viabilidad y pertinencia en ambientes académicos mediados por TIC.</p>	<p>Actividades didácticas</p>	<p>Recurso educativo digital</p>	<p>Observación directa</p>	<p>Rúbrica de evaluación Formato LORI-AD</p>

Anexo E

Secuencia Didáctica



Maestría en Recursos Universidad de Cartagena

Educativos Digitales Aplicados a la Educación

Módulo: Trabajo de grado II

Secuencia Didáctica Pensamiento Computacional Y Resolución de Problemas

Título del trabajo de Grado:	Nivel:	Sector:
Caja de Herramientas Didácticas para Fortalecer el Pensamiento Computacional en el área de matemáticas en estudiantes de Grado Primero.	Grado primero Básica primaria.	Público
Institución Educativa:	Tiempo:	Docentes:
I.E.D Néstor Andrés Rangel Alfaro sede Acevedo y Gómez de Guamal Magdalena	1 trimestre	Fabián Alejandro Martínez Buitrago Yajaira Ospino Villarruel Justo Aragón Machuca Sandra Milena Bernal Ariza




Unidad Didáctica:	Disciplina	Grado
Pensamiento Computacional y Resolución de Problemas	Matemáticas y tecnología	Primero Básica primaria

<p>Título del objeto de aprendizaje: Jugando, contando y aprendiendo con el Pensamiento computacional.</p>
<p>Objetivos de Aprendizaje:</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Leer números del 0 al 20 y representarlos en forma concreta, pictórica y simbólica. ● Comparar y ordenar números del 0 al 20 de menor a mayor y/o viceversa, utilizando material concreto y/o usando software educativo. ● Componer y descomponer números del 0 al 20 de manera aditiva, en forma concreta, pictórica y simbólica. ● Desarrollar habilidades del pensamiento computacional, lógico matemático, numérico y variacional de los niños del grado primero. ● Fomentar el desarrollo de competencias del siglo XXI, resolución de problemas, creatividad y colaboración. <p>Diseñar actividades que favorezcan el pensamiento computacional, crítico en la resolución de problemas y trabajo colaborativo en los estudiantes de grado 1°.</p>
<p>Competencias Generales:</p>
<p>Estándares Básicos curriculares del área de matemáticas y Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) según el Ministerio de Educación (MEN,2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pensamientos: Computacional, variacional y numérico ● Habilidades del pensamiento computacional ● Utiliza las características posicionales del Sistema de Numeración Decimal

(SND) para establecer relaciones entre cantidades y comparar números.
<p>Pensamientos: Computacional, crítico, lógico y creativo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Innovación ● Comunicación ● Trabajo colaborativo ● Resolución de problema ● Razonamiento cuantitativo ● Metacognición
<p>Contenidos Didácticos:</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● Ubicación espacial ● Secuencias y patrones ● Ordenamiento numérico (ascendente y descendente) <p>cálculo mental (sumas de uno y dos dígitos)</p>
<p>Actividades</p>

Actividad	Descripción	Tiempo	Recursos
Exploratoria			

<p>Actividad Diagnóstica ¿Qué sabemos?</p>	<p>Situación problemática</p> <p>Jesús es un astronauta que viaja al planeta Marte, él se ha encontrado con una serie de obstáculos para llegar, Ayúdalo a encontrar la ruta correcta.</p> <p>cuento narrado por la docente para involucrar a los estudiantes en este viaje. Las aventuras de Jesús en Marte</p>	<p>20 minutos</p>	<p>ficha imprimible de la ruta del astronauta viajando al planeta marte</p> <p>(Laberinto)</p> <p>https://www.storyjumper.com/book/read/114493692</p> 
---	--	-------------------	--


Actividades de Aclaración - Desarrollo

<p>Tema</p>	<p>Ubicación Espacial (Viajemos a Marte con los números)</p>
<p>Estándar:</p>	<p>Pensamiento espacial</p> <p>Represento el espacio circundante para establecer relaciones espaciales</p>
<p>DBA:</p>	<p>Describe y representa trayectorias y posiciones de objetos y personas para orientar a otros o a sí mismo en el espacio circundante.</p> <p>Comunica la posición de un objeto con relación a otro o con relación a sí mismo utilizando las palabras arriba/abajo, detrás/delante, dentro/fuera, izquierda/derecha, entre otros.</p>

Habilidades	Generalización y Patrones Pensamiento Algorítmico Abstracción Descomposición
--------------------	---


Actividad de Desarrollo ¿Qué vamos a aprender?

Descripción	Tiempo	Recursos
--------------------	---------------	-----------------

<p>Reto de aprendizaje #1</p> <p>“Enviando al cohete a Marte”</p> <p>juego dinámico de flechas.</p> <p>(cuento)</p> <p>Con base al cuento Las aventuras de Jesús en Marte</p> <p>Se inicia la explicación de los pasos que debe seguir el estudiante para que logre cumplir el viaje de la primera nave espacial que los llevará al planeta Marte, mediante la programación o instrucciones dadas en su tablero de comandos, con el objetivo de desarrollar habilidades computacionales para el reconocimiento de las direcciones siguiendo flechas y cumplir los retos</p> 	<p>45 minutos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Guía del juego instructivo ● Fichas ● Tablero de comandos ● Guía de viajes a Marte con los números. <p>Material completo</p> <p>https://drive.google.com/drive/folders/110Asd5e6Ssruw2XyDFd-qG3lVErm0I-v?usp=sharing</p>
---	-------------------	--

Actividad Desarrollo ¿Qué aprendiste?

Descripción	Tiempo	Recursos
-------------	--------	----------

<p>para la aplicación de estas actividades se</p> <ul style="list-style-type: none"> Ubicación de secuencias numéricas  <ul style="list-style-type: none"> Esta actividad de secuencias numéricas es el inicio a una programación para aprender los números donde podemos trabajarlos de forma ascendente y descendente guiado por las instrucciones de una manera sencilla utilizando los números del 1 al 8 luego con actividades más compleja para reforzar los números con unidades y decenas 	60 minutos	<ul style="list-style-type: none"> Computador internet <p>actividad viajemos a marte imprimible pdf</p>
---	------------	--

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63	64

En este primer momento el maestro dice: "Voy a ser el programador, para iniciar la actividad e ir explicando cómo se realiza el proceso. pero voy a necesitar su ayuda. Estamos programando la nave, no solo controlando a distancia, porque TODAS las instrucciones están escritas en el tablero de programación, antes de que la nave pueda seguir las instrucciones".

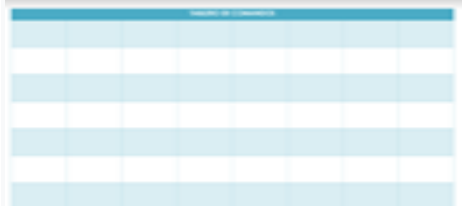
"Es nuestro trabajo escribir instrucciones claras para que la nave llegue hasta su destino final y asignar los roles para continuar con el proceso"

Actividad de evaluación ¿Qué aprendimos?

La evaluación es continua de acuerdo al nivel de desarrollo de los retos durante las sesiones de las actividades propuestas en el material imprimible desarrollando las

habilidades del pensamiento computacional tanto conectados como desconectados.

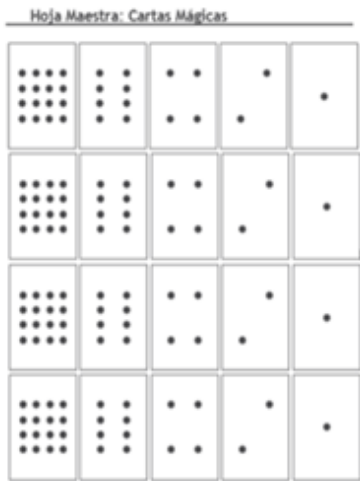
Descripción	Tiempo	Recursos
<p>Se propone un trabajo colaborativo :3 estudiantes por equipo</p> <p>observa el tablero, las flechas en direcciones izquierda, derecha arriba y abajo. se motivan a los estudiantes y se solicita 3 participantes, explicar los roles de cada participante en el juego guiados por la docente, los demás estudiantes colaboran guiando el proceso ellos deben crear sus propias rutas con sus respectivas secuencias de programación, estos deben indicar los números por donde pasan la nave e ilustrar las respectivas secuencias e instrucciones. Se le asigna los roles a cada participante</p> <p>Rol 1: El programador (que escribe el programa):</p> <p>Rol 2: Verificador (que instruye o corrige los códigos del programador, como su nombre lo indica es el que verifica si es proceso que se va a dar está correcto para que la nave inicie el recorrido.</p> <p>Rol 3: El Bot (que ejecuta el programa) este es el encargado de pilotear la nave siguiendo las instrucciones u órdenes del programador.</p> <p>"En primer lugar, tenemos que decidir, ¿qué lenguaje de programación vamos a utilizar para esto? Elige flechas para representar avanzar, girar a la izquierda</p>	<p><i>Para esta evaluación se propone un tiempo estimado de 30 minutos</i></p>	<p><i>Material imprimible: este material se recomienda para reforzar el tema de acuerdo con el criterio de la docente y el avance de sus estudiantes</i></p> <p><i>imagen puntos de referencia (arriba - abajo- encima- debajo- izquierda y derecha)</i></p> <p><i>Material de fichas imprimibles</i></p> <p>https://drive.google.com/drive/folders/110Asd5e6Ssrw2XyDFd-qG3lVErm0I-v?usp=sharing</p>

<p>y girar a la derecha".</p> <p>"La verificación es divertida porque tiene la oportunidad de corregir su programa para programar la nave y puede notar que no funciona como pensaba que debería e iniciar el proceso de nuevo.</p>  <table border="1" data-bbox="203 777 665 1039"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td></tr> <tr><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr> <tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td></tr> <tr><td>49</td><td>50</td><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>54</td><td>55</td><td>56</td></tr> <tr><td>57</td><td>58</td><td>59</td><td>60</td><td>61</td><td>62</td><td>63</td><td>64</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64		
1	2	3	4	5	6	7	8																																																											
9	10	11	12	13	14	15	16																																																											
17	18	19	20	21	22	23	24																																																											
25	26	27	28	29	30	31	32																																																											
33	34	35	36	37	38	39	40																																																											
41	42	43	44	45	46	47	48																																																											
49	50	51	52	53	54	55	56																																																											
57	58	59	60	61	62	63	64																																																											

Tema	Cartas Mágicas
Estándar	<p>Pensamiento y sistema numéricos:</p> <p>Reconozco significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización entre otros)</p>
DBA	Utiliza las características posicionales del Sistema de Numeración Decimal (SND) para establecer relaciones entre cantidades y comparar números. (DBA 3)
Habilidades del pensamiento computacional	<ul style="list-style-type: none"> ● Generalización y patrones ● Lógico ● Descomposición ● Con esta actividad se busca que el estudiante realice

	<p>conteo mediante cartas</p> <ul style="list-style-type: none"> • y pueda buscar soluciones a patrones dados en secuencias establecidas
--	---

Actividad exploratoria ¿Qué sabemos?

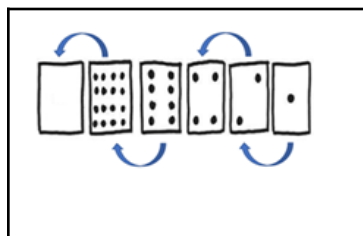
Descripción	Tiempo	Recursos
<p>Para iniciar en este tema se propone que los estudiantes elaboren en cartulina u hojas de block su propio material de trabajo el cual consiste en unas cartas con unas secuencias de puntos</p>  <p>Hoja Maestra: Cartas Mágicas</p> <p>Con la ayuda de este material vamos a trabajar de derecha a izquierda reforzando el concepto de ubicación y posición explicándoles que la primera carta tiene un solo punto. Se continúa motivándolos para que</p>	45 minutos	<p>Esquema de las cartas mágicas imprimibles o modelo para elaboración propia.</p> <p>https://drive.google.com/drive/folders/1XEqN9PuB_AXJK_Taxt2P4CunWwkZjR2cL?usp=sharing</p>

cuenten los puntos de cada tarjeta.

¿Cuántos puntos tiene la carta que sigue? ¿y las siguientes? ¿en cuánto aumentan?

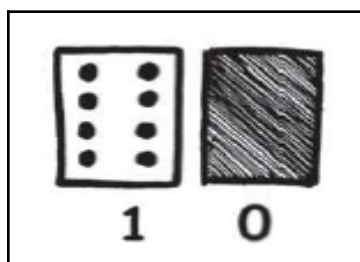
se continua realizando preguntas para entrelazar el concepto de doble, qué es lo que aumenta en cada carta en este caso.

Se les continúa en el mismo orden de ideas para que respondan a la pregunta ¿cuántos puntos tendría la carta que está en blanco?



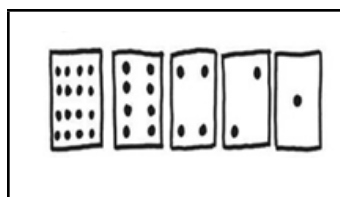
Se les presentan imágenes de las cartas y se les explica que esas cartas tienen un código oculto que se llama binario donde se utilizan cifras 0 y 1, es decir solo 2 dígitos (Bi es igual a dos), aquí sería tener presente las dos reglas

si ponemos nuestra carta hacia arriba y vemos los puntos, la marcamos con 1



Si ponemos nuestra carta hacia abajo y no observamos los puntos la marcamos con 0, como si aprendiéramos o apagáramos las luces, en una se ven puntos en otra no.

para practicar con nuestras cartas vamos a ubicarlas de la siguiente manera:



Aquí se les pide a los niños que cuenten todos los puntos, se pueden apoyar con material concreto como granos, tapas o sus dedos para contar.

Estas actividades se pueden desarrollar colaborativamente.

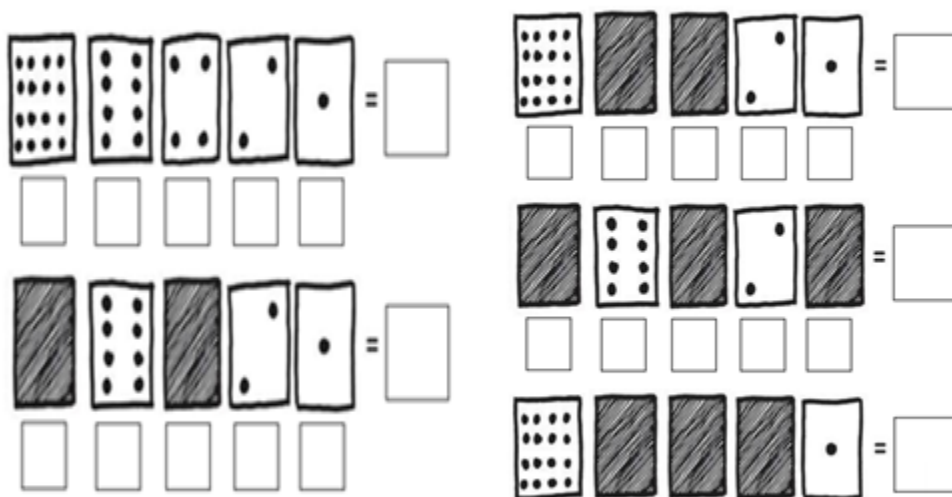
Actividad de aprendizaje

https://drive.google.com/drive/folders/1XEqN9PuB_AXJKTaxt2P4CunWwkZjR2cL?usp

[=sharing](#)

Actividad de Desarrollo ¿Qué vamos a aprender?

Para este punto debemos aplicar las reglas de nuestras cartas mágicas, que consiste en escribir el número 1 o el 0 debajo de las cartas en el recuadro pequeño y el cuadro grande de la derecha el resultado de la suma de los puntos. Debes ser un buen observador, para no confundir las instrucciones.



Para esta actividad se propone contar con suficientes cartas y en tamaño grande para que la docente pueda ponerlos en el tablero y les sea fácil de visualizar a los niños.

podemos facilitar material para que los mismos estudiantes elaboren otras secuencias de cartas.



Debes tener presente las reglas y ubicarlas siguiendo las instrucciones

Anexo F.

Rúbrica de seguimiento de la construcción de la caja de herramientas didácticas

Formato 1. Rúbrica de evaluación para control y seguimiento de la construcción de la caja de herramientas adaptado (Guerrero 2009)













Ítem	Criterios		
	DEFICIENTE 2 puntos	SATISFACTORIO 5 puntos	REGULAR 3 puntos
Uso del lenguaje	Utiliza un lenguaje confuso, poco preciso que no está acorde a la población que utiliza el recurso.	Utiliza un lenguaje que puede ser confuso, poco preciso en algunos momentos, que se adapta parcialmente y a la población que utiliza el recurso.	El lenguaje empleado es preciso y se adapta en tu totalidad a la población que utiliza el recurso.
Uso de textos imágenes y color	Los textos y los gráficos empleados son de difícil comprensión. Además de ello, las combinaciones de colores causan agotamiento visual.	Los textos y los gráficos empleados por momentos son de difícil comprensión. Así mismo, las combinaciones de colores en algunas partes causan agotamiento visual.	Los textos y los gráficos son de fácil comprensión, así mismo las combinaciones de colores son agradables a la vista.
Organización de la información	La información se presenta de forma desordenada y sin ninguna estructura, haciendo difícil el seguir las instrucciones para el desarrollo de las actividades propuestas.	La estructura de la información presentada por momentos es de difícil lectura e interpretación para el seguimiento de las instrucciones para el desarrollo de las actividades propuestas.	La estructura de la información presentada está bien organizada, de fácil lectura e interpretación garantizando el seguimiento de las instrucciones para el desarrollo de las actividades propuestas.
Accesibilidad	El material presentado	El material presentado	El material presentado se

	no se puede utilizar con estudiantes con algún tipo dificultad visual, debido al tamaño de los textos e imágenes, son de difícil visualización.	se puede emplear de manera parcial con estudiantes con algún tipo dificultad visual, debido a que algunos textos e imágenes, son de difícil visualización.	puede emplear con estudiantes con algún tipo dificultad visual, ya que los textos e imágenes, son de fácil visualización.
--	---	--	---

Anexo G.

Rejillas de valoración actividad No.1 Viajemos a Marte con los números

Estudiante: _____ **fecha**







Ítem / Criterio	Indicador	 Si	 No
Motivación	¿Te gustó la actividad?		
Instrucciones	¿Entendiste las instrucciones con facilidad?		
Ritmos de aprendizaje	¿Identificaste fácilmente los números?		
Usabilidad	¿Lograste realizar la actividad?		
Aplicabilidad	¿Te gustaría hacer más actividades como estas?		

Nota. Elaboración por los autores

Anexo H

Rejilla de valoración. Actividad No. 2 Cartas Mágicas

Estudiante: _____ fecha _____













Ítem / Criterio	Indicador	 Si	 No
Motivación	¿Te gustó la actividad?		
Instrucciones	¿Entendiste las instrucciones con facilidad?		
Ritmos de aprendizaje	¿Identificaste fácilmente qué hacer con las cartas mágicas?		
Usabilidad	¿Lograste realizar la actividad?		
Aplicabilidad	¿Te gustaría hacer más actividades como estas?		

Nota Elaborado-propia por los autores

Anexo I.

Rejilla de valoración. Actividad No.3 Encontrando la secuencia

Estudiante: _____ **fecha**

Ítem / Criterio	Indicador	 Si	 No
Motivación	¿Te gustó la actividad?		
Instrucciones	¿Entendiste las instrucciones con facilidad?		
Ritmos de aprendizaje	¿Identificaste fácilmente las secuencias?		
Usabilidad	¿Lograste realizar la actividad?		
Aplicabilidad	¿Te gustaría hacer más actividades como estas?		

Nota Elaboración propia

Anexo J.*Formatos de Rúbrica de evaluación para la implementación***Formato 2. Rúbrica de evaluación para docentes****Experto externo**

Criterio	Ítem / Indicador	Bajo 2 puntos	Básico 3 puntos	Alto 4 puntos	Superior 5 puntos	Observaciones valoración
Usabilidad	Facilidad de uso	La caja de herramientas ofrece poco material e instrucciones claras para su uso por parte de los educandos y profesores.	La caja de herramientas ofrece algo de material e instrucciones claras para su uso por parte de los educandos y profesores.	La caja de herramientas ofrece material e instrucciones claras para su uso por parte de los educandos y profesores.	La caja de herramientas ofrece variedad de material e instrucciones claras para su uso por parte de los educandos y profesores.	

Aplicabilidad	Uso individual o colectivo	Las actividades permiten solo el uso individual desarrollar habilidades del pensamiento computacional en aprendizaje en las matemáticas.	Las actividades permiten el uso individual y colectivo para desarrollar habilidades del pensamiento computacional en aprendizaje en las matemáticas.	Las actividades permiten el uso individual e incentivan el trabajo colaborativo para desarrollar habilidad es del pensamiento computacional en aprendizaje en las matemáticas.	Las actividades son aplicables para el uso individual e incentivan al trabajo colaborativo para desarrollar habilidades del pensamiento computacional en aprendizaje en las matemáticas.	
Adaptabilidad	Versatilidad	Las actividades didácticas presentan contenidos, material e instrucciones que difícilmente se adaptan a contextos diferentes.	Las actividades didácticas presentan algunos contenidos, material e instrucciones que pueden ser adaptados a contextos diferentes.	Las actividades didácticas presentan contenidos, material e instrucciones adaptables a contextos diferentes.	Las actividades didácticas presentan contenidos, material e instrucciones que fácilmente se adaptan a contextos diferentes.	

Motivación	Capacidad de motivación	Las actividades presentadas en la caja de herramientas no despiertan interés y motivación en el educando para desarrollar habilidades del pc en el aprendizaje de matemáticas.	Las actividades presentadas en la caja de herramientas despiertan algo de interés y motivación en el educando para aprender y desarrollar las habilidades del pc en matemáticas.	Las actividades presentadas en la caja de herramientas despiertan medianamente interés y motivación en el educando para aprender y desarrollar las habilidades del pc en matemáticas.	Las actividades presentadas en la caja de herramientas despiertan un mayor interés y motivación en el educando para aprender y desarrollar las habilidades del pc en matemáticas.	
-------------------	-------------------------	--	--	---	---	--

Ritmos de aprendizaje	Adecuación al ritmo de aprendizaje de los estudiantes	Las actividades presentadas en la caja de herramientas presentan poca adaptabilidad a las características psicológicas y evolutivas de cada educando, en su avance de fortalecer habilidades del pc en el aprendizaje de matemáticas.	Las actividades presentadas en la caja de herramientas presentan algo de adaptabilidad a las características psicológicas y evolutivas de cada educando, en su avance de fortalecer habilidades del pc en el aprendizaje de matemáticas.	Las actividades presentadas en la caja de herramientas presentan mediana adaptabilidad a las características psicológicas y evolutivas de cada educando, en su avance de fortalecer habilidades del pc en el aprendizaje de matemáticas.	Las actividades presentadas en la caja de herramientas presentan gran adaptabilidad a las características psicológicas y evolutivas de cada educando, en su avance de fortalecer habilidades del pc en el aprendizaje de matemáticas.	
Claridad en las Instrucciones	Estimulación de habilidades	Las actividades de la caja de herramientas presentan pocas facilidades e instrucciones al educando para	Las actividades de la caja de herramientas presentan facilidades e instrucciones básicas al educando para desarrollar sus habilidades	Las actividades de la caja de herramientas presentan facilidades e instrucciones claras al educando	Las actividades de la caja de herramientas presentan facilidades e instrucciones claras, precisas y puntuales	

		desarrollar sus habilidades del pensamiento computacional en el aprendizaje de matemáticas.	del pensamiento computacional en el aprendizaje de matemáticas.	para desarrollar sus habilidades del pensamiento computacional en el aprendizaje de matemáticas.	al educando para desarrollar sus habilidades del pensamiento computacional en el aprendizaje de matemáticas.	
--	--	---	---	--	--	--

Nota: Producción propia adaptada a los criterios de Guerrero (2009)

Anexo K.

Formato LORI-AD Evaluación del Recurso Caja de herramientas didácticas

Formato 4. Instrumento para evaluar RED modelo de evaluación LORI-AD

LORI-AD ha sido utilizado para evaluar este Recurso educativo Digital adaptado al modelo de valoración LORI - AD.

Este recurso debe ser evaluado por quien lo desarrolla, por usuarios finales y por conocedores o expertos en la materia.

Si alguno de los criterios de los 9 indicadores no aplica, simplemente no se evalúa y no se considera para el cálculo.

ESCALA DE VALORACIÓN DE UN RED	NA	pobre ★ ★	aceptable ★ ★ ★	Bueno ★ ★ ★ ★	Muy bueno ★ ★ ★ ★ ★
	No aplica	40-59	60 -79	80-89	90

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. CALIDAD DEL CONTENIDO (cct)	PUNTAJE
IDEAL: El contenido del RED está libre de error y se presenta sin prejuicios	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total, es la suma de cada concepto. 1= sí, 0= no
El recurso presenta la información de forma objetiva, con una redacción equilibrada de ideas	
El contenido no presenta errores u omisiones que pudieran confundir o equivocar la interpretación de los contenidos.	
Los enunciados del contenido se apoyan en evidencias o argumentos lógicos.	
La información enfatiza los puntos clave y las ideas más significativas, con un nivel adecuado detalle.	
Las diferencias culturales o relativas a grupos étnicos se representan de una manera equilibrada.	
TOTAL	

2. CORRESPONDENCIA CON EL OBJETIVO O COMPETENCIA (co)	PUNTAJE
IDEAL. Se observa alineación en el diseño instruccional.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total, es la suma de cada concepto.
Declaración de los objetivos y/o competencias	
Actividades y contenidos que permiten alcanzar las metas declaradas.	
Propuesta de autoevaluación pertinente que permite al usuario evidenciar su nivel de logro de la meta.	
TOTAL	

3. RETROALIMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN (ra)	PUNTAJE
IDEAL: El RED permite interacción del usuario	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total es la suma de cada concepto.
Presenta opción de avanzar y retroceder	
Presenta botones de decisión	
Ofrece retroalimentación según las respuestas	
Presenta opción de cerrar el RED	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias) *10

4. MOTIVACIÓN (m)	PUNTAJE
-------------------	---------

IDEAL: El contenido del RED es relevante para los intereses y para las metas personales de los estudiantes.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total, es la suma de cada concepto.
El recurso ofrece una representación de sus contenidos basada en la realidad; esto pudiera ser a través de multimedia, interactividad, humor, drama y/o retos a través de juegos que estimulan el interés del alumno.	
El tiempo de exposición de los contenidos favorece la atención del alumno al recurso.	
El alumno muestra mayor interés por la temática después de haber trabajado con el recurso.	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias) *10

5. DISEÑO Y PRESENTACIÓN (dp)	PUNTAJE
IDEAL: El estilo y diseño del RED permiten al usuario aprender eficientemente.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total, es la suma de cada concepto.
La presentación del RED requiere de un mínimo de búsquedas visuales.	

Los gráficos y tablas son claros, concisos y sin errores.	
Las animaciones o vídeos incluyen narración.	
Los distintos párrafos están encabezados por títulos significativos.	
La escritura es clara, concisa y sin errores.	
El color, la música, y diseño son estéticos y no interfieren con los objetivos propuestos en el recurso.	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias) *10

6.INTERACCIÓN Y USABILIDAD (iu)	PUNTAJE
IDEAL: La interfaz cuenta con un diseño implícito que informa a los usuarios cómo interactuar con él.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total, es la suma de cada concepto.
Presenta instrucciones	
Comportamiento de interfaz consistente y predecible.	
Si cuenta con enlaces, todos llevan a la sección correspondiente.	

TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias) *10
-------	---

7. ACCESIBILIDAD (a)	PUNTAJE
IDEAL: El RED puede ser accedido por todo usuario que desee tomarlo.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total, es la suma de cada concepto.
El diseño de los controles y formatos de presentación en el RED permite ser utilizado por usuarios con capacidades sensoriales y motoras distintas.	
El RED se puede acceder a través de diferentes medios electrónicos, incluidos los recursos auxiliares y portátiles.	
Cuenta con indicaciones claras de los dispositivos y softwares necesarios para la reproducción del recurso.	
El recurso puede ser accedido desde los dispositivos donde se encuentra almacenado y con el software recomendado (ejemplo: sitio web, CD, DVD)	
El recurso se puede acceder a través de dispositivos móviles facilitando su acceso con flexibilidad desde cualquier lugar.	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias) *10

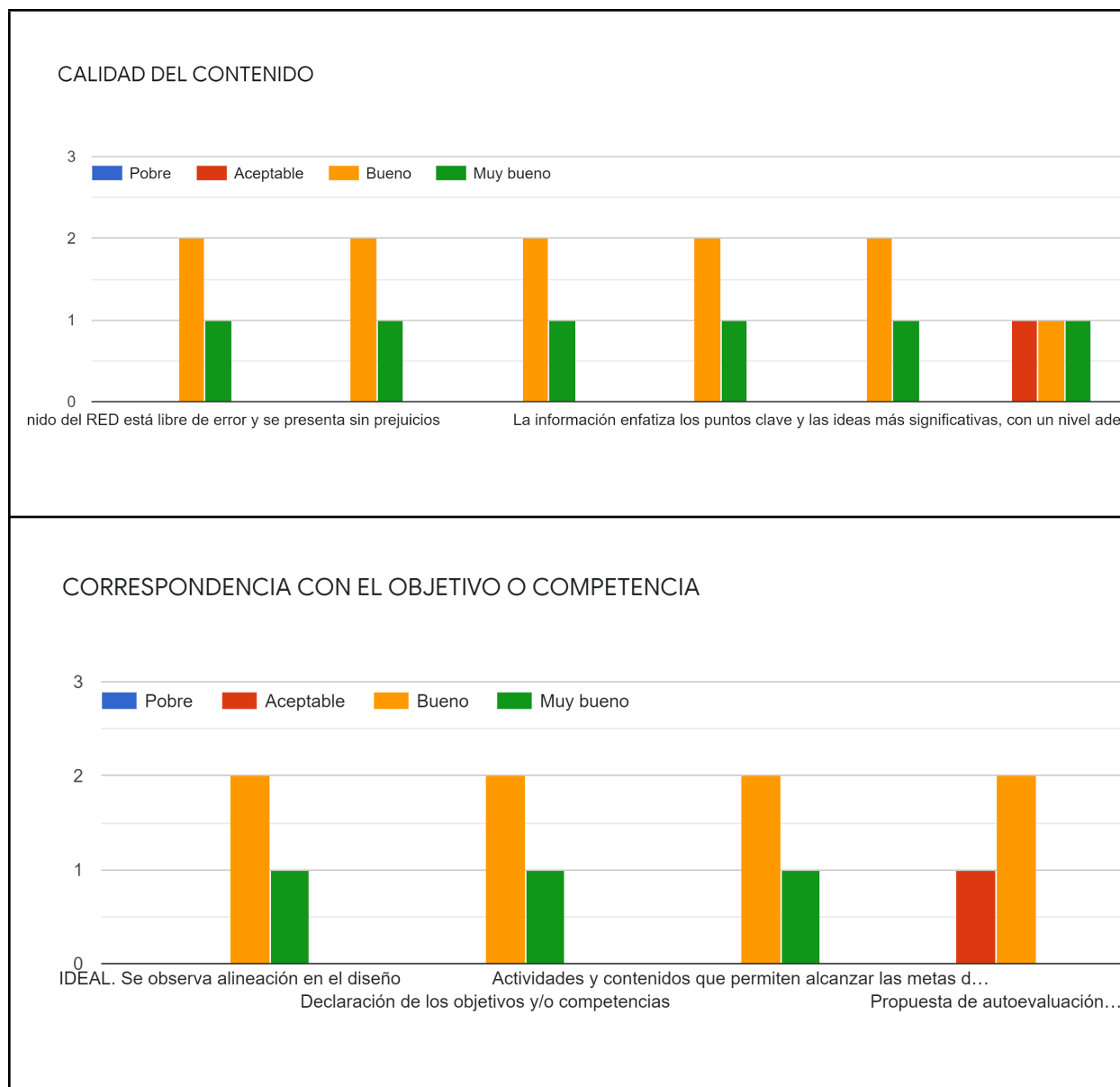
8. REUSABILIDAD (r)	PUNTAJE
IDEAL: El RED puede ser reutilizado por distintos cursos y/o contextos.	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total, es la suma de cada concepto.
Presenta expresamente el licenciamiento de uso.	
El RED puede ser descargado de su sitio origen.	
El RED puede ser relacionado a través de su dirección de enlace.	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias) *10
9. CUMPLIMIENTO DE NORMAS (cn)	PUNTAJE
IDEAL: El RED se define con metadatos conforme a las especificaciones de estándares internacionales. (LOM, 2011) (DCMI, 2010)	Asigne un punto por sentencia, el puntaje total, es la suma de cada concepto.
Título	

Área del conocimiento	
Autor	
Institución productora	
Licenciamiento (derechos de autor)	
Palabras Clave	
Idioma	
Tipo de recurso (objeto de aprendizaje, curso, simulador)	
Formato Se refiere al medio utilizado para la presentación del recurso educativo. (pdf, mp3, mp4, swf)	
Fecha de creación	
Audiencia a quien va dirigido	
Competencias que promueve	
TOTAL	= (suma de puntos /total de sentencias) *10

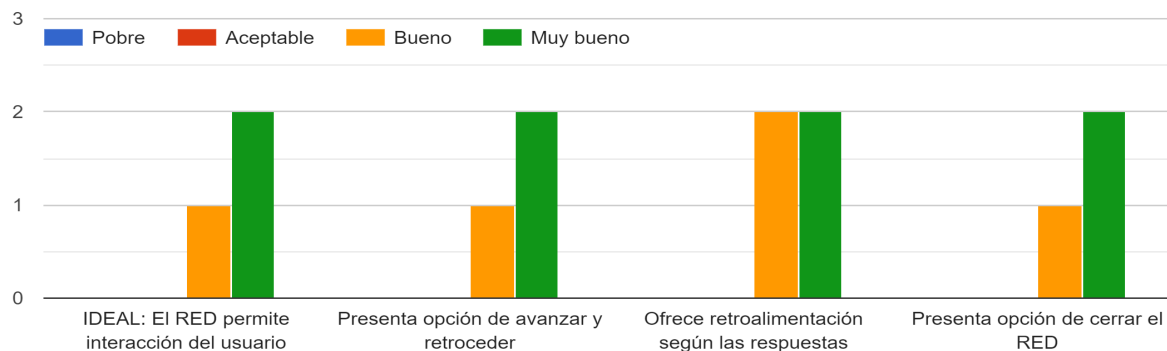
Evaluación por ítem: Observaciones y Recomendaciones

Anexo L.

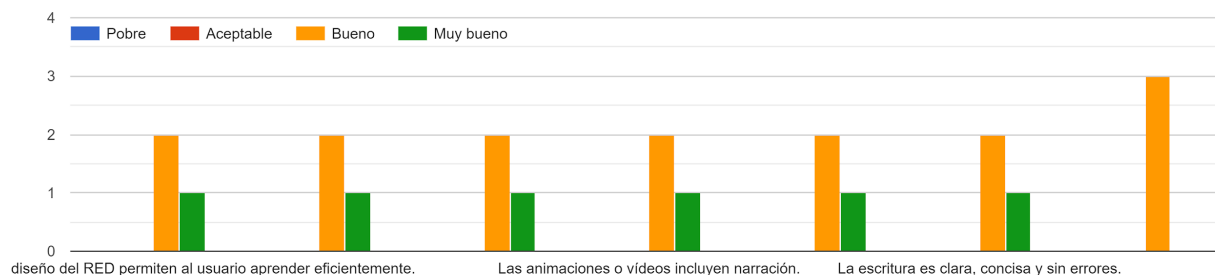
Respuestas LORI-AD Evaluación del Recurso Caja de herramientas didácticas



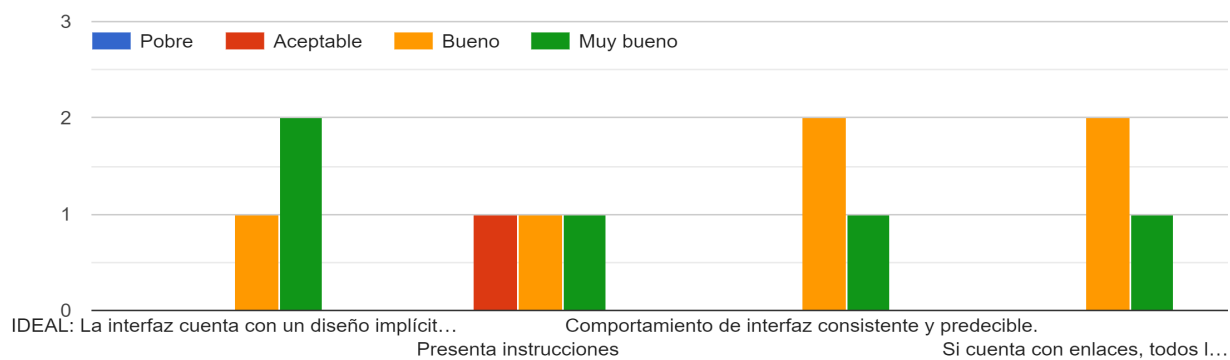
RETROALIMENTACIÓN Y ADAPTACIÓN



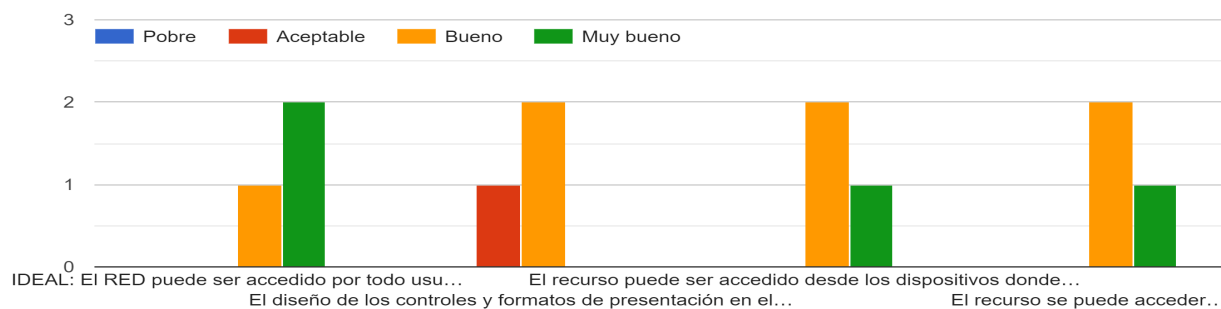
DISEÑO Y PRESENTACIÓN



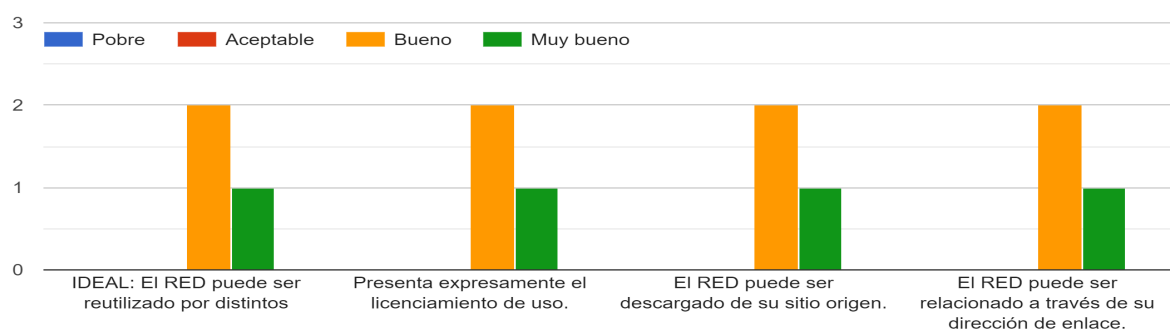
INTERACCIÓN Y USABILIDAD



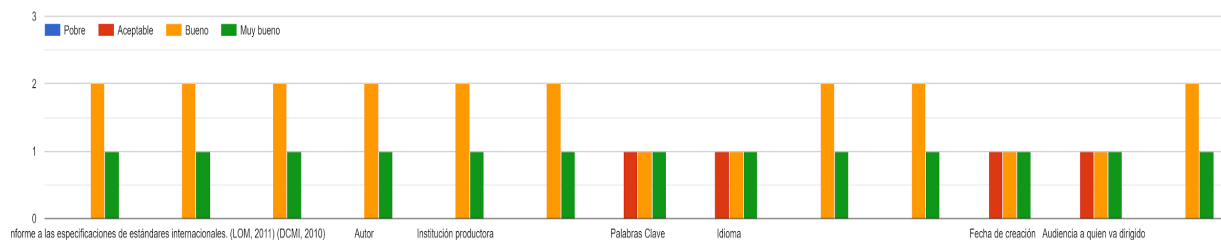
ACCESIBILIDAD



REUSABILIDAD



CUMPLIMIENTO DE NORMAS



Anexo M.

Carta de solicitud de validación de instrumentos



**Universidad
de Cartagena**
Fundada en 1827

**MAESTRÍA EN
RECURSOS DIGITALES**
APLICADOS A LA
EDUCACIÓN



Cartagena de Indias, 8 de junio del 2021

Señor

M.Sc. Harold Alberto Rodríguez Arias.

Cartagena - Bolívar

Cordial saludo

De manera respetuosa nos dirigimos a usted con el fin de solicitar su valiosa validación de los ítems que se utilizarán para recabar la información requerida en la investigación titulada “Caja de Herramientas para fortalecer el Pensamiento Computacional en los Estudiantes de grado 1^º”, Junto con los instrumentos abajo nombrados.

Instru- mento	Nombre	Link
1	Encuesta digital	https://docs.google.com/forms/d/1Uc3QaNm0St3bUYq6CWfZeBBL4VRRis2TrJs4zn7Ivrs/prefill
2	Prueba Diagnóstica	https://drive.google.com/file/d/1WFdC2HP0yf0MpjV06iZSB50i_Jm_ReRq/view?usp=sharing
3	Diario de campo	https://docs.google.com/document/d/1AhbZ2us8d3PRzwQcPnxaR4If4z5m4-X0eqMJnc9FGI4/edit
4	Rúbrica de valoración fase de construcción y seguimiento	https://drive.google.com/file/d/102mzg190-N-6YRA1BCo3owowxHlyMzCI/view?usp=sharing
5	Rejilla de evaluación de las actividades por estudiantes	https://drive.google.com/file/d/1ATBn3ls8e_WryIJHCjS1q6T46z6RgtEs/view?usp=sharing

Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación.

Facultad de Ciencias sociales y Educación

Claustro de San Agustín, Centro Cra. 6- Calle de la Universidad No. 36 – 100.

Teléfono: 3223642603-3223642602

Email: recursosdigitales@unicartagena.edu.co

www.unicartagena.edu.co

Cartagena de Indias, D.T y C – Colombia.



**Universidad
de Cartagena**
Fundada en 1827

**MAESTRÍA EN
RECURSOS DIGITALES**
APLICADOS A LA
EDUCACIÓN



6	Rejilla de evaluación digital a estudiantes	https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfhN_ht7sQhv2rn58KbDSeAV97XQINMapwmG-YStmcElji7Dg/viewform?usp=sf_link
7	Rúbrica de evaluación de la caja de herramientas por docentes	https://drive.google.com/file/d/1-qdZF9oS3WFpHB473VBTbcdoHyH_Q1W_/view?usp=sharing
8	Rúbrica de evaluación de LORI	https://drive.google.com/file/d/12FM7QrUOgTJbZ7nwn4jf7Ce78nSLagFU/view?usp=sharing

Por su experiencia profesional y méritos académicos nos hemos permitido seleccionarlo para la validación de dichos instrumentos, sus observaciones y recomendaciones contribuirán para mejorar la versión final de nuestro trabajo.

Posdata, se anexan documentos.

Agradecemos inmensamente su colaboración.

Atentamente,

Fabián A. Martínez B
cc 80154224

Yajaira Ospino V
cc 36 040 747 Guzmán

Fabián Alejandro Martínez Buitrago
Correo electrónico:
fmartinezb@unicartagena.edu.co
Celular N°: 301 5679130

Yajaira Ospino Villarruel
Correo electrónico:
yospinov@unicartagena.edu.co
Celular N°: 301 4913286

Jaragonm
7355063

Correo electrónico:
jaragonm@unicartagena.edu.co
Celular N°: 3145081473

Sandra Milena Bernal Ariza
cc 52 308425

Sandra Milena Bernal Ariza
Correo electrónico:
sbernal@unicartagena.edu.co
Celular N°: 3202322900

Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación.
Facultad de Ciencias Sociales y Educación
Claustro de San Agustín, Centro Cra. 6- Calle de la Universidad No. 36 – 100.
Teléfono: 3223642603-3223642602
Email: recursosdigitales@unicartagena.edu.co
www.unicartagena.edu.co
Cartagena de Indias, D.T y C – Colombia.

Anexo N.

Constancia de Validación de los instrumentos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe, **Harold Alberto Rodríguez Arias**, con documento de identidad No. **88.241.239** de profesión **Ingeniero Mecánico** con grado de **Magíster en Ingeniería Mecánica**, y estudiante de Doctorado en Ingeniería, ejerciendo actualmente como **Docente-Tutor** en la **Universidad de Cartagena**.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los siguientes instrumentos: formulario de Google, diario de campo, bitácora y encuesta; para efectos de su aplicación en el trabajo de grado denominado: **Caja de Herramientas para fortalecer el Pensamiento Computacional en los Estudiantes de grado 1°**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Formulario de Google (Prueba diagnóstica)				
Link:	https://drive.google.com/file/d/1WFdC2HP0yf0MpjV06iZSB50i_Jm_ReRq/view?usp=sharing			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Objetividad				X
Validez				X
Confiabilidad				X

Diario de campo				
Link:	https://docs.google.com/document/d/1AhbZ2us8d3PRzwQcPnxaR4If4z5m4-X0eqMJnc9FGI4/edit			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Objetividad			X	
Validez				X
Confiabilidad				X

Encuesta digital				
Link:	https://docs.google.com/forms/d/1Uc3QaNm0St3bUYq6CWZeBBL4VRRis2TrJs4zn7Ivrs/prefill			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Objetividad				X
Validez				X
Confiabilidad				X

Rúbrica de valoración fase de construcción y seguimiento				
Link:	https://drive.google.com/file/d/102mzg190-N-6YRA1BCo3owowxHIyMzCl/view?usp=sharing			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Objetividad				X
Validez				X

Confiabilidad				X
---------------	--	--	--	---

Rejilla de evaluación de las actividades por estudiantes				
Link:	https://drive.google.com/file/d/1ATBn3ls8e_WryIJHCjS1q6T46z6RgtEs/viaw?usp=sharing https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfhN_ht7sQhv2rn58KbDSeAV97XQINMapwmG-YStmcElji7Dg/viewform			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Objetividad				X
Validez				X
Confiabilidad				X

Rejilla de evaluación digital a estudiantes				
Link:	https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfhN_ht7sQhv2rn58KbDSeAV97XQINMapwmG-YStmcElji7Dg/viewform?usp=sf_link			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Objetividad				X
Validez				X
Confiabilidad				X

Rúbrica de evaluación de la caja de herramientas por docentes				
Link:	https://drive.google.com/file/d/1-qdZF9oS3WFpHB473VBTbcdoHyH_Q1W_/view?usp=sharing			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Objetividad				X
Validez				X
Confiabilidad				X

Rúbrica de evaluación de LORI				
Link:	https://drive.google.com/file/d/12FM7OrUOgTJbZ7nwn4jf7Ce78nSLagFU/view?usp=sharing			
	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Objetividad				X
Validez				X
Confiabilidad				X

En constancia de lo anterior se firma a los 22 días del mes de junio de 2021.



88241239

M.Sc. HAROLD A. RODRÍGUEZ ARIAS

Nota, se anexa mi hoja de vida en el CvLAC:

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000255114

