



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

### MODALIDAD: INFORME DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

“Las Tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática en el cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Marco Aurelio Subía Martínez – Batalla de Panupali”, 2021-2022”.

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Educación Básica.

**Autora:**

Liliana Elizabeth Bustillos Cajas

**Tutor:**

Dr. Carlos Mantilla Parra

**LATACUNGA – ECUADOR**

**2022**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Las Tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática en el cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Marco Aurelio Subía Martínez – Batalla de Panupali, 2021-2022.” presentado por Liliana Elizabeth Bustillos Cajas, para optar por el título magíster en Educación Básica.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, abril, 29, 2022





PhD Carlos Washington Mantilla Parra  
0501553291


## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Las Tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática en el cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez – Batalla de Panupali, 2021-2022”, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Educación Básica; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, abril, 29, 2022

  
.....  
Ph.D. Juan Carlos Chancusig Chisag  
0502275779  
Presidente del tribunal

  
.....  
Ph.D Óscar Alejandro Guaypatin Pico  
1802829430  
Lector 2

  
.....  
Mg. Roberto Carlos Herrera Albarracín  
0502310253  
Lector 3

## **DEDICATORIA**

A Dios por sus infinitas bendiciones, a mis padres porque sé que siempre estuve presente en sus oraciones lo cual me ayudó a culminar este trabajo con éxito.

A mi querido esposo por brindarme todo el apoyo, el acompañamiento, la colaboración y sus conocimientos que me guiaron durante todo este camino, a mis amados hijos quienes son el motor de mi vida y mi mayor motivación para despertarme cada día y salir adelante, esto me ayudó a concluir satisfactoriamente esta etapa de estudios.

A mi tutor que estuvo guiándome durante todo el proceso investigativo para finalizar este trabajo de manera adecuada.

Liliana Bustillos

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por darme salud y vida condescendiéndome culminar mis estudios y alcanzar mis metas. A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme las puertas y darme la oportunidad de formarme y mejorar mis conocimientos como profesional. A mi tutor y docentes, por la entereza y experticia al impartir sus conocimientos con responsabilidad, dedicación y compromiso. A mis padres por sus consejos, a mi esposo a mis hijos por ser el pilar fundamental de mi vida y que supieron motivarme en los momentos difíciles con su apoyo incondicional.

Liliana Bustillos

## **RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación.

Latacunga, abril, 29, 2022



.....  
Liliana Elizabeth Bustillos Cajas  
0503142200

## **RENUNCIA DE DERECHOS**

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, abril, 29, 2022

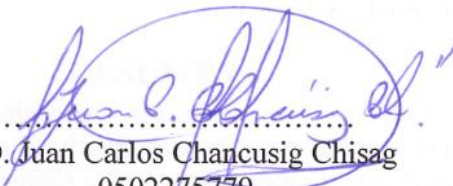


.....  
Liliana Elizabeth Bustillos Cajas  
0503142200

## **AVAL DEL PRESIDENTE**

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: “Las Tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática en el cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez – Batalla de Panupali”, 2021-2022”, contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, abril, 29, 2022



.....  
Ph.D. Juan Carlos Chancusig Chisag  
0502275779

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**Título:** “LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL CUARTO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “MARCO AURELIO SUBÍA MARTÍNEZ – BATALLA DE PANUPALI”, 2021-2022”.

**Autor:** Liliana Elizabeth Bustillos Cajas.

**Tutor:** (Usar el título más alto solamente ubicar al final de apellidos y nombres completos. Margen derecho)

**RESUMEN**

El presente trabajo de investigación hace referencia al uso de las tecnologías de información y comunicación ligados al proceso de enseñanza de las matemáticas, recalcando que aún existe limitada actualización en las metodologías para impartir conocimientos, además de que existe notoria la falta de interés y motivación por los estudiantes, en este sentido el objetivo fue potenciar la enseñanza de la matemática mediante el uso de las tecnologías de información y comunicación en los estudiantes de cuarto año de la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez - Batalla de Panupali”, del cantón Latacunga, además este estudio fue guiado por una metodología Enfoque cualitativo-cuantitativo; mediante el cual se ha adquirido una perspectiva sistematizada del problema de estudio. Las técnicas utilizadas para esta investigación fueron la encuesta con su respectivo instrumento cuestionario y Observación con su instrumento guía Observación, con su instrumento guía de preguntas. Los principales resultados encontrados hacen referencia a que las TIC en la enseñanza de la matemática pueden mejorar los métodos tradicionales en enseñanza, dando solución a un problema educativo vigente, además puede ser fácilmente adaptable no solo a los procesos virtuales de enseñanza sino también a los procesos presenciales, pues se incluyen actividades interactivas desde el uso de herramientas digitales que se sean acordes a la edad y requerimientos en las destrezas de aprendizaje en el área de la matemática.

**PALABRAS CLAVE:** TIC, Educación, Enseñanza, Matemática, Herramientas tecnológicas, Plataformas digitales, Manual de usuario.

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**  
**POSTGRADUATE DEPARTMENT**  
**MASTER IN BASIC EDUCATION**

**Title:** INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE MATHS TEACHING PROCESS IN THE FOURTH GRADE OF BASIC GENERAL EDUCATION OF THE “MARCO AURELIO SUBÍA MARTÍNEZ – BATALLA DE PANUPALI”, 2021-2022”.

**Author:** Liliana Elizabeth Bustillos Cajas

**Tutor:** Mantilla Parra Carlos Washington. PhD


**ABSTRACT**

The present research work refers to the use of information and communication technologies linked to the process of teaching mathematics, emphasising that there is still limited updating in the methodologies for imparting knowledge, in addition to the fact that there is a notorious lack of interest and motivation on the part of the students, In this sense, the objective was to evaluate the effectiveness of the use of information and communication technologies in the process of teaching Mathematics to fourth year students of the Educational Unit "Marco Aurelio Subía Martínez - Batalla de Panupali", in the canton of Latacunga, in addition this study was guided by a qualitative-quantitative approach methodology; through which a systematised perspective of the study problem was acquired. The techniques used for this research were the survey with its respective questionnaire instrument and Observation with its guiding instrument Observation, with its guiding instrument of questions. The main results found refer to the fact that ICT in the teaching of mathematics can improve traditional teaching methods, providing a solution to a current educational problem, and can also be easily adaptable not only to virtual teaching processes but also to face-to-face processes, as interactive activities are included from the use of digital tools that are appropriate to the age and requirements in learning skills in the area of mathematics.

**KEYWORD:** TIC, Education, Teaching, Mathematics, Technology tools, Digital platforms, User manual.

**Verónica Elizabeth Agama Molina** con cédula de identidad número: **050262767-2**, Magister en: **Lingüística Aplicada al Aprendizaje del Inglés** con número de registro de la SENESCYT:**1020-05-591906**; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: Las Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática en el cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez – Batalla de Panupali”, 2021-2022., de Liliana Elizabeth Bustillos Cajas, aspirante a magister en Educación Básica.

Latacunga, mayo, 04, 2022

  
-----  
Mgs. Verónica Elizabeth Agama Molina  
0502627672

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN .....	1
--------------------	---

## CAPÍTULO I

1.1. Antecedentes .....	6
1.2. Fundamentación epistemológica .....	9
1.2.1. Enseñanza.....	9
1.2.2. Ventajas de una buena enseñanza .....	11
1.2.3. Modelos no tradicionales para entender la enseñanza .....	11
1.2.4. Consideraciones para la planificación en la enseñanza.....	13
1.2.5. Enseñanza de la matemática.....	13
1.2.6. Principios de la enseñanza de las Matemáticas.....	14
1.2.7. La tecnología.....	14
1.2.8. Características de la tecnología.....	14
1.2.9. Tecnologías aplicadas a la educación .....	15
1.2.10. Las TIC.....	17
1.2.11. Importancia de las TIC.....	17
1.2.12. Características de las TIC .....	18
1.2.13. Principales funciones de las TIC en la Educación .....	18
1.2.11.1. Informativa.....	19
1.2.11.2. Instructiva. ....	19
1.2.11.3. Entrenadora.....	19
1.2.11.4. Motivadora.....	19
1.2.11.5. Evaluadora. ....	19
1.2.11.6. Comunicativa.....	19
1.2.11.7. Lúdica. ....	20

1.2.11.8.	Innovadora. ....	20
1.2.14.	Ventajas de las TIC para los docentes .....	20
1.2.15.	Ventajas de las TIC para los estudiantes.....	21
1.2.16.	Recursos TIC en la enseñanza de la matemática .....	22
1.2.17.	Las Tics y sus aplicaciones para la enseñanza de la matemática....	22
1.3.	Estado del arte .....	24
1.4.	Conclusiones del Capítulo I .....	26

## **CAPÍTULO II**

2.1.	Título de la propuesta .....	27
2.2.	Objetivos .....	27
2.3.	Justificación.....	27
2.4.	Desarrollo de la propuesta.....	29
2.4.1.	Elementos que conforman la propuesta .....	29
2.4.1.1.	Fundamentación teórica.....	30
2.4.1.2.	Políticas de uso. ....	31
2.4.1.3.	Recursos tecnológicos.....	31
2.4.1.4.	Aplicaciones TIC .....	32
2.4.1.5.	Actividades .....	33
2.4.2.	Explicación de la propuesta .....	34
2.4.3.	Ejecución de la propuesta.....	35
2.4.4.	Premisas para su implementación .....	48
2.5.	Conclusiones del Capítulo II .....	49

## **CAPÍTULO III**

3.1.	Validación de la propuesta .....	50
3.2.	Resultados del criterio de expertos.....	51
3.3.	Resultados del criterio de usuarios .....	54

3.4. Conclusiones del capítulo III.....	59
CONCLUSIONES GENERALES .....	60
RECOMENDACIONES GENERALES.....	62
REFERENCIAS.....	63
ANEXOS .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades de los objetivos específicos.....	3
Tabla 2. Población y muestra .....	5
Tabla 3. Modelos no tradiciones de enseñanza.....	12
Tabla 4. Tecnologías aplicadas a la educación .....	16
Tabla 5. Aplicaciones para enseñanza de la matemática .....	23
Tabla 6. Elementos de la propuesta.....	29
Tabla 7. Aplicaciones TIC .....	32
Tabla 8. Valoración de los expertos.....	51
Tabla 9. Análisis de mejora docente .....	55
Tabla 10. Porcentajes de mejora en los estudiantes (Guía de observación).....	57

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Herramientas TIC.....	22
Gráfico 2. Portada del manual.....	35
Gráfico 3. Índice del manual.....	35
Gráfico 4. Validación de Expertos .....	54
Gráfico 5. Análisis antes y después de la propuesta (docentes).....	56
Gráfico 6. Análisis antes y después de la propuesta (estudiantes).....	58

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo investigativo se encuentra en respaldo bajo la **línea de investigación “Tecnología de la información y comunicación y diseño gráfico”**; por otra parte, como sublínea investigativa se ha considerado la **“Innovación Educativa: Mejoramiento pedagógico y Nuevas Tecnologías para la Educación”**.

El **problema**, de manera principal recae en que el proceso de enseñanza de las matemáticas, se torna de forma más compleja al intentar que sea aprendida de forma memorística, considerando que esta ciencia conlleva la aplicación de razonamiento lógico y de otras destrezas para su comprensión, además es muy notoria la falta de interés y motivación que se muestra en el transcurso y desarrollo de la materia, por lo que una propuesta que vaya de acuerdo a la necesidades pedagógicas del estudiante puede brindar grandes beneficios, el aporte para el docente por otorgarle recursos innovadores en base a la tecnología para mejorar la enseñanza y beneficios directos a los estudiantes por proporcionarles mejores alternativas para su aprendizaje en el campo matemático.

En el Ecuador se dio comienzo a una era digital a raíz de la aparición de la pandemia del COVID 19, en este contexto totalmente diferente y fuera de la cotidianidad, las actividades escolares no podían verse suspendidas, por lo que desde el Ministerio de Educación se analizaron y plantearon directrices para trabajar y ofrecer el acompañamiento pedagógico mediante la virtualidad (MINEDUC, 2018, p.14), poniendo en manos de los docentes el investigar y buscar estrategias tecnológicas innovadoras para los estudiantes.

A nivel de la provincia de Cotopaxi existen establecimientos educativos que vinculan eficientemente las herramientas tecnológicas a la educación, en donde se han evidenciado excelentes resultados en lo que respecta a la captación de conocimientos matemáticos, debido a que estas estrategias son innovadoras para las y los estudiantes, además ciertas plataformas pueden ser adaptadas y usadas en momentos de ocio, lo que puede ayudar al refuerzo continuo del aprendizaje de lo que previamente ya han adquirido en el aula de clase.

En la institución educativa “Marco Aurelio Subía Martínez Batalla de Panupali” los nuevos cambios y el estudio a través de la virtualidad, no ha sido muy favorable, ya que es latente que existe limitada capacitación en temas de tecnología en los docentes, y los estudiantes al

venir de distintos niveles socioeconómicos, no todos cuentan con los recursos necesarios, sin embargo, han adquirido las herramientas básicas para vincularse a la educación virtual.

Por otra parte, los niños con mayor acceso a recursos y al no poder salir de casa se han refugiado en un mundo virtual con contenido que en ocasiones no está de acorde ni a la edad ni al criterio, este tiempo podría ser utilizado en un mismo medio virtual, pero con diferente contenido, con carácter educativo y que través de juegos entretenidos e interactivos puedan hacer almacenamiento de información matemática más entretenidas y de fácil comprensión.

**Formulación del problema,** La presente investigación permite formular el problema de la siguiente manera:

¿Cómo mejora el uso de las TIC el proceso de enseñanza de la Matemática en los estudiantes de cuarto grado?

¿Qué herramientas digitales aportan en la enseñanza de la matemática?

¿Cómo responden los estudiantes de cuarto grado con los recursos digitales para la enseñanza de la matemática?

**Objetivo General:** con el fin de dar una solución a la problemática presente planteado se establece el siguiente **Objetivo:** “Potenciar la enseñanza de la Matemática mediante el uso de las de las tecnologías de información y comunicación en los estudiantes de cuarto año de la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez - Batalla de Panupali”.

**Objetivos Específicos:**

- Determinar la sustentación teórica sobre la utilización de las TIC para la enseñanza en la asignatura de matemática.
- Diagnosticar la frecuencia de utilización de las TIC en la enseñanza de la matemática.
- Diseñar un manual de usuario direccionado a la utilización de las TIC en la enseñanza matemática.
- Validar la propuesta bajo el criterio y credibilidad de especialistas y usuarios.

En pro de alcanzar los objetivos específicos planteados es indispensable consumir con las siguientes actividades.

*Tabla 1. Actividades de los objetivos específicos*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Actividades</b>
<b>“Determinar la sustentación teórica sobre la utilización de las TIC para la enseñanza en la asignatura de matemática”.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indagación de información de fuentes primarias y secundarias.</li> <li>• Discriminación de la información optima con relación a las variables de estudio.</li> <li>• Análisis de la información obtenida.</li> <li>• Categorización de la información.</li> <li>• Descripción, redacción y referenciación bibliográfica.</li> </ul>
<b>“Diagnosticar la frecuencia de utilización de las TIC en la enseñanza de la matemática”.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparación de los instrumentos de investigación para diagnóstico.</li> <li>• Aplicación los instrumentos de diagnóstico.</li> <li>• Tabulación de resultados obtenidos.</li> <li>• Interpretación y análisis de resultados.</li> </ul>
<b>“Diseñar un manual de usuario direccionado a la utilización de las TIC en la enseñanza matemática”.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planteamiento del objetivo de la propuesta</li> <li>• Justificación de la propuesta.</li> <li>• Análisis de los elementos que apoyan a la propuesta.</li> </ul>
<b>“Validar la propuesta bajo el criterio y credibilidad de especialistas y usuarios”.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socialización de la propuesta</li> <li>• Validación de especialistas</li> <li>• Validación usuarios.</li> </ul>

*Elaborado por: Liliana Bustillos*

**Metodología**, En el aspecto metodológico este estudio está basado en un **Enfoque cualitativo-cuantitativo**; “lo cual ha permitido obtener una perspectiva sistémica de la problemática en el análisis de datos, conociendo el desarrollo de las destrezas en el área de la matemática”, además de establecer las diferentes condiciones por las que no se imparte una enseñanza eficiente y satisfactoria en matemáticas (CUALITATIVO), por otra parte, permite establecer el numérico y un porcentaje representativo de los estudiantes que muestran falencias o dificultades en el área de la matemática (CUANTITATIVO), así como también el porcentaje de los estudiantes que muestran mejoría en esta área.

En cuanto a la **modalidad** se ha optado la modalidad aplicada, puesto que se desarrolla una propuesta práctica que se ajusta a las dimensiones de la problemática buscando darle soluciones innovadoras.

Los métodos utilizados a lo largo de todo el trayecto investigativo que ayudan a fundamentar teórica y conceptualmente en la recolección de información: El método inductivo (cualitativo) – deductivo (cuantitativo) puesto que está basado en la lógica y está relacionado con el estudio de hechos específicos, este método nos permitirá estudiar de forma general y particular la problemática establecida, así como también deducir conclusiones que deben confrontarse con los hechos.

Los métodos empíricos que se utilizan para el diagnóstico del problema, para conocer la situación real; es decir conocer de manera cercana y desde la fuente la problemática presentada. Para la validación de la propuesta se utilizan dos métodos criterio de especialistas (expertos) e incursión parcial en la práctica puesto que debemos confirmar que el procedimiento utilizado es el adecuado para su uso (usuarios).

Además, la estadística descriptiva que se utiliza para describir y comprender las características de un conjunto de datos específicos, permitiendo ordenar, tabular e interpretar los datos obtenidos por medio de tablas y gráficas con porcentajes sobre la muestra.

Las **técnicas** utilizadas para esta investigación son: **la encuesta** con su respectivo **instrumento el cuestionario**, mismo que será aprobado por expertos y que debe ser aplicado de forma metódica tanto a los docentes (pre y post ) que imparten la asignatura de matemática, Ver anexo (A), como a los estudiantes, para conocer su disponibilidad de recursos y conocimientos básicos del tema, Ver anexo (B); la técnica de Observación con

su respectivo **instrumento Guía de Observación (pre y post)** redactado de forma coherente, organizada, secuenciada y estructurada, de acuerdo a la aplicación de las TIC y las ventajas percibidas y desventajas percibidas por los estudiantes, esto “con la finalidad de orientarse y obtener una información más detallada acerca de la realidad de las aulas en relación a la asignatura de matemática”, Ver anexo (B).

Los criterios de los expertos que permitirán dar un criterio de validez a la propuesta del uso de las TIC para la enseñanza matemática, ver anexo (C); así como también los criterios de los usuarios que valorarán el grado de aplicabilidad de la propuesta, ver anexo (D).

**Población y muestra**, Para concretar la investigación se utiliza como población 123 personas, tres profesores, 120 estudiantes, todos pertenecen a la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía – Batalla de Panupali”

**Tabla 2. Población y muestra**

<b>Grupos</b>	<b>Muestra</b>
<b>Docentes</b>	3
<b>Estudiantes</b>	120
<b>Total</b>	123

*Elaborado por: Liliana Bustillos*

# **CAPÍTULO I**

## **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1. Antecedentes**

Vidal (2017) “Las TICS y el rendimiento académico de los estudiantes de escolaridad inconclusa en la Unidad Educativa Sultana del Oriente de la ciudad de Macas”, se estudia y analiza la baja aplicabilidad de las TIC para promover nuevos conocimientos y competencias en los estudiantes, considerando que aún se utiliza las alternativas pasadas a través acciones mecanizadas como memorizar y repetir que solamente perjudican el rendimiento y desempeño académico del estudiante.

Bajo este contexto se propone el siguiente objetivo general, “Determinar la influencia de las TICS en el rendimiento académico de los estudiantes de escolaridad inconclusa de la Unidad Educativa Sultana del Oriente” de la ciudad de Macas; “la investigación se realiza bajo el enfoque cualitativo – cuantitativo, además se estipulo para su estudio los niveles de investigación descriptiva y exploratoria”.

Como conclusiones trascendentes el autor señala que, para los alumnos con escolaridad incompleta de la institución, la información digital les resulta más eficaz que la impresa, porque consideran que es más accesible para la realización de cualquier tarea con fácil modificación. Por otra parte, resalta que las TICS actualmente son herramientas necesarias e indispensables, por lo que, tanto los docentes como los estudiantes deben irse adaptando a los nuevos avances y metodologías apoyadas en la tecnología para lograr aprendizajes más significativos y enseñanzas innovadoras principalmente el área de la matemática.

Es así, que el uso las TICS puede cambiar y mejorar las maneras tradicionales de enseñanza, evitando que la educación sea solo lineal, es decir, solo explicada y recibida para memorizar, las alternativas metodológicas no solo es una herramienta de apoyo escolar, sino que permite desarrollar en los estudiantes habilidades y destrezas combinadas a la vez que se motivan por aprender.

Tiravanti (2018) “Eficiente integración de las TIC en las sesiones de aprendizaje en el área de Matemática” en el que se plantea como principal objetivo: “Implementar estrategias eficientes para la integración de las TIC en las sesiones de aprendizaje en el área de Matemática”. Este estudio se direcciona bajo un enfoque cuantitativo, y bajo método inductivo. De esta manera a las principales conclusiones que describe el estudio es que las TIC son recursos innovadores y que actualmente pueden ser más utilizadas en el ámbito educativo, pues su interacción con el alumnado ha permitido obtener resultados as eficientes y se ha logrado despertar mayor interés por aprender en los estudiantes, a su vez los docentes tienen el compromiso de vincularse con las nuevas tecnologías permitiéndoles innovar en la calidad educativa.

Además, concluye que al incorporar las TIC de manera apropiada basándose en los principios de seguridad y como estrategias educativas innovadoras en el área de la matemática el logro es aún mayor en los escolares, se alcanzan aprendizajes significativos, y para ello es esencial elaborar un plan de acción donde se vinculen las diferentes actividades que permitan la mejora de la gestión escolar. De acuerdo a lo antes mencionado el aporte que genera este trabajo de investigación es de nivel significativos pues muestra las pautas necesarias para que las TIC sean empleadas en el aula.

Jerez y Quinteros (2019) “Las Tic para la Enseñanza de la Matemática en Educación Media General” establece una socialización de acuerdo a los cambios que han proporcionado las TIC en el contexto actual de los individuos, el mundo productivo, la cultura y las ideas de la sociedad y principalmente la educación y la ineficiente capacidad para que estas alternativas tecnológicas sean utilizadas para innovar la calidad educativa. Plantea como objetivo general: “Implementar estrategias metodológicas basadas en las TIC para la Enseñanza de la Matemática en Educación Media General”.

La investigación se encontraba respaldada con una metodología cuantitativa y método inductivo, concluyendo que utilización de la tecnología en ámbito educativo proporciona

grandes beneficios y oportunidades para el tener mayor accesibilidad de información, como puede ser compartida y como puede ser utilizada, lo que le convierte en una alternativa necesaria para incorporarla al proceso de acompañamiento pedagógico, obteniendo resultados positivos, puesto que la mayor parte de los docentes conocen y manejan los sistemas informáticos, los sistemas operativos, el uso del internet y uso de programas básicos.

Bajo estas características, se concreta que las TIC se han convertido en herramientas claves dentro la sociedad, por lo que, el reto dentro de la educación es incluir estas herramientas en las principales asignaturas del currículo y visualizando el contexto en donde se desarrolla el alumnado, lo que sobrelleva una mayor responsabilidad del docente para que las TIC ayuden al proceso formativo del estudiante.

Por su parte, Morán (2019), en su investigación “Desarrollo de guía matemática como refuerzo académico mediante las Tics y Tacs en los estudiantes del segundo año de BGU del Colegio Nacional “Amazonas” en el periodo lectivo 2018- 2019” analiza la problemática considerando que aún se mantienen prácticas de enseñanza tradicionales. Por lo que se plantea como objetivo general: “Desarrollar una guía matemática como refuerzo académico mediante las Tics y Tacs en los estudiantes del segundo año de BGU del Colegio Nacional Amazonas”.

La investigación se basó en una metodología de enfoque cuantitativo no experimental y descriptivo, además, posterior se identificó que la aplicación de una guía encaminada con actividades matemáticas en el refuerzo pedagógico permite al estudiante un aprendizaje autónomo. También, se destaca “el desarrollo académico áulico, mejorando el aprendizaje significativo de los estudiantes mediante el efectivo desarrollo del docente en la asignatura, permitiéndole incorporar las tecnologías de información y comunicación (TICS) y las tecnologías de aprendizaje y conocimiento (TACS), con ello fue más accesible reforzar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes” (Moran, 2019, p.13).

En este sentido el aporte académico que brinda este documento es de nivel alto ya que las estrategias aplicadas permitieron visualizar resultados positivos en cuanto al aprendizaje matemático, generando resultados de impacto en el contexto educativo, en relación a estas consideraciones es necesario continuar diseñando guías metodológicas en base a las TIC de

acuerdo a los distintos a los distintos niveles escolares, lo que dará un giro en la educación y se podrá innovar, enseñar y aprender de una forma didáctica a través de la tecnología.

Para finalizar, Valiente. et al. (2021) en el trabajo “Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática III” analiza el problema en relación a los medios tecnológicos en la matemática, reconociendo que aún no se cumplen al cien por ciento los objetivos de aprendizaje propuestos en la planificación curricular. En este sentido se plantea el objetivo: “Integrar eficazmente las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática III”.

Estudio orientado de acuerdo a los criterios del método empírico y bajo un enfoque dialéctico-materialista que han permitido un estudio completo, concluye que, las TIC han generado un impacto social notorio en el contexto educativo sea en los niveles de primaria, secundaria y universitario, permitiendo que sean adaptadas de acuerdo a las características propias de cada estudiante y de acuerdo a sus niveles de conocimiento, a la vez reemplacen las metodologías tradicionales de enseñanza y aprendizaje, considerando además, que las computadoras, videos, proyectores, entre otros elementos permiten incorporar, de forma efectiva, las posibilidades para enseñar de una manera diferente y pueden responder a las necesidades del estudiante actual.

Bajo estos criterios se puede tomar en cuenta de respaldo los resultados positivos y de impacto que aportan las TIC en la enseñanza de la matemática, considerando como buenas las alternativas proyectadas, además, el compromiso y la responsabilidad que deben ir de la mano al hacer uso de estas herramientas y estrategias para obtener resultados favorecedores.

## **1.2. Fundamentación epistemológica**

La fundamentación epistemológica está conformada por categorías conceptuales, que sustentarán la presente investigación, en relación a los recursos que ayudan a desarrollar las capacidades del estudiante y le motiva al docente a mejorar la forma de impartir conocimientos en el aula.

### **1.2.1. Enseñanza**

La enseñanza es un proceso amplio y de un nivel complejo, en el que se transmite varios conocimientos de carácter especial o de forma general, “este concepto es más restringido

que el de educación, pues tiene como meta la formación integral de la persona, mientras que la enseñanza solo se limita a impartir o transmitir por diversos medios, determinados conocimientos” (Aguilar, 2017, p.20). En este sentido los métodos de enseñanza yacen sobre las teorías del proceso de aprendizaje.

Según Neuner (1981), el método de enseñanza es “un sistema de acciones del maestro que se encaminan a la organización de la actividad práctica y cognoscitiva del estudiante con el principal objetivo de que asimile fuertemente los contenidos de la educación” (p. 320). Sin embargo, no precisa con exactitud las vías utilizadas por el alumno para la asimilación sólida de los contenidos.

La enseñanza se transforma en comunicación en medida que responde a un proceso totalmente estructurado, en que existe un intercambio de contenido e información, en otras palabras, existe el intercambio de mensajes concretos entre el docente y el alumnado (Zabalza, 1990, p. 35), por su parte, Stenhouse (1991), menciona que por enseñanza abarca las estrategias que se acoplan en la escuela “para lograr cumplir con su responsabilidad de planificación y organización del aprendizaje de los niños, aclarando que la enseñanza no equivale radicalmente a la instrucción, sino que implica la promoción sistemática del aprendizaje a través de varios medios” (p.37).

Desde el pensamiento de Piaget, es importante considerar, cuáles son las etapas del desarrollo que el niño atraviesa, y de cómo las estrategias y acciones cognitivas varían conforme a cada etapa y proceso, por tal motivo, el maestro debe aplicar eficientemente estrategias necesarias para responder a las exigencias de forma adecuada, constituir el aprendizaje acorde al desarrollo del estudiante y de esta manera conseguir su desarrollo cognitivo activo.

En cambio, para Bruner (1974), la manera óptima para enseñar y que esta provoque y genere una transferencia eficiente en el estudiante, debe tener en cuenta factores importantes como los que se mencionan a continuación.

- La información que tiene el estudiante debe guiarlo y transformar los datos para utilizarlos de manera efectiva y desarrollar su nivel cognitivo en la resolución de problemas.
- El escolar fortalece sus capacidades innatas para resolver problemas reales.

Por lo que, “la enseñanza es una actividad netamente socio comunicativa y cognitiva que permite mejorar los aprendizajes significativos en los diferentes contextos del estudiante ya sean estos complejos como aulas virtuales, aulas globales o fuera del aula” (Bruner, 1974), ya sea esta sincrónica o asincrónicamente en donde las herramientas tecnológicas asuman el papel que les corresponde basados en el apoyo de las TIC.

### **1.2.2. *Ventajas de una buena enseñanza***

Los docentes que toman conciencia y aplican tareas con un desarrollo integral del escolar promueven múltiples ventajas como ayudar en la organización y planificación: colaboran al cumplimiento de los objetivos trazados en ámbito cognoscitivo, afectivo o psicomotor, aportan para reducir la improvisación disminuyendo riesgos de fracaso; fortalecen una preparación integral del estudiante.

Además, motivan en las actividades educativas; proporcionan facilidad de evaluación del aprendizaje del alumno y permiten instaurar los papeles a desempeñar por los docentes y alumnos dentro del ámbito escolar.

### **1.2.3. *Modelos no tradicionales para entender la enseñanza***

En la actualidad, al incorporar las nuevas tecnologías de información y comunicación “propicia la aparición de nuevos modelos para comprender de mejor manera estas perspectivas, por lo que, su influencia no se direcciona a estructuras que sean de tipo cognitivas, sino a su funcionamiento integral” (Fullan,2001, p. 25).

Además, señala que para propiciar el cambio con la implementación de un modelo educativo se requiere trabajar en la creación de nuevos ambientes; agrega que casi todas las organizaciones han invertido fuertemente en tecnología y posiblemente en capacitación, por lo que es necesario analizar de qué manera los métodos de enseñanza pudieran estar vinculados a creencias de los docentes.

Es así, que las formas de aprendizaje plantean nuevos retos al sistema educativo pues se requiere asumir nuevos modelos o funciones que en ocasiones se enfrentan a una disyuntiva al encontrarse con creencias sobre enseñanza aprendizaje enraizadas tanto en alumnos como en docentes que influyen en la implementación de cualquier modelo educativo.

En este apartado se presentan algunos de los modelos de enseñanza, sin efectuar con ello la reducción del ámbito de estudio respecto a este tema. De esta forma, “los modelos pueden ser presentadas a través de representaciones visuales de los procesos de enseñanza, los temas que son importantes o a su vez las descripciones textuales, los elementos y relaciones entre ellos”. Por otra parte, crea una conciencia más amplia y crítica que permita utilizar las herramientas tecnológicas como recursos para que el educador no se convierta en un simple transmisor de conocimientos.

*Tabla 3. Modelos no tradiciones de enseñanza*

<b>Referentes</b>	<b>Modelo pedagógico</b>	<b>Característica</b>
<b>Bartolomé (1995)</b>	Magistral	Difunde información a través de materiales multimedia, clases grabadas y distribución de material digital.
	Participativo	Fomenta la participación del escolar vinculado con el uso clases virtuales, chats, aulas virtuales, videoconferencia, etc.
	Investigador	Inculca al escolar en la búsqueda de información, análisis, modificación, elaboración o creación de información.
<b>Sarmiento (2007)</b>	Resolución de problemas	Busca mejorar y sobrellevar los obstáculos que limitan al escolar alcanzar los objetivos de aprendizaje, mediante una enseñanza eficiente.
<b>Fernández (2008)</b>	Enseñanza Inteligentes	Permite integrar las TICS en contextos educativos convencionales, a través de apoyo

tecnológico para resistir procesos sofisticados de enseñanza.

*Elaborado por: Liliana Bustillos*

#### **1.2.4. Consideraciones para la planificación en la enseñanza**

El Proyecto Pedagógico de Aula, se define como “un instrumento de planificación en el campo de la enseñanza relacionado con un enfoque global, permitiendo tomar en consideración cada uno de los componentes del currículo y se sustenta en las necesidades e intereses de los estudiantes con la finalidad de proporcionarles una educación mejorada en cuanto a calidad y equidad” (Trávez, 1997, p. 15)

Las planificaciones curriculares a efectuarse en el aula deben ser concretas, en donde los educadores son los protagonistas, ya que en la planificación y organización de su labor docente deben modular los contenidos, organizar actividades, acoger opciones metodológicas, herramientas o estrategias de enseñanza y seleccionar los recursos didácticos óptimos a emplearse. Así, según Cañal, et al. (1997), “la tarea direccionada a la planificación y la practica conforman uno de los aspectos más notables de la actividad del docente educador”.

#### **1.2.5. Enseñanza de la matemática**

El docente cuando enseña la asignatura de matemática acoge métodos y estrategias de enseñanza, mismas que han sido adquiridas de sus educadores o en muchas de las circunstancias han llevado al campo laboral y practico la experiencia de estrategias tradicionales anteriormente aplicadas en el contexto educativo.

La mediación del docente en el campo educativo puede ser analizado con varias perspectivas, si se analiza a la escuela tradicional y sus derivaciones conductistas, el docente imparte sus conocimientos para que sus educandos entiendan y comprendan sin necesidad de tener preocupaciones al respecto de cómo aprenden, y prioriza el aprendizaje significativo de los contenidos, sin embargo, descuida regularmente el cómo aprenden. Mientras que la escuela activa y sus derivaciones constructivistas, “se interesan más del cómo se va a enseñar y de se apoya para la enseñanza, entendiéndolo como forma de hacer, no como acción mental” (Román y Díez, 2000).

### **1.2.6. Principios de la enseñanza de las Matemáticas**

“Las matemáticas, contiene un lenguaje formal, que contiene sus reglas semánticas y sintácticas propias y es un espacio muy riguroso para expresar el pensamiento” (Nesher, 2000, p. 45), mismos que no alcanzan a determinar a qué ejercicios o temáticas pertenecen las indicaciones planteadas, es decir los estudiantes presentan dificultades en la transición del lenguaje natural al lenguaje matemático o no comprenden algún concepto.

En este sentido Bishop (2012), la enseñanza formal de las Matemáticas debería ofrecer a los alumnos “algo innovador o diferente que le genere aporte desde la enseñanza de las matemáticas no formal e informal, algo estructurado, necesario y modificable pero que incluya conocimientos matemáticos que ellos hayan obtenido fuera de la instrucción formal de matemática”. Además, debe ofrecer algo inspirador, que motive, fortalezca y estimule el aprendizaje de la matemática

### **1.2.7. La tecnología**

Es crucial la tecnología en el diario vivir de cada una de las personas, debido a su amplia interacción en las distintas actividades que se efectúan, siendo esta parte útil en la sociedad. Rammert (2017) propone un concepto de tecnología, y la define como: el conjunto de herramientas generadas por el ser humano, como los medios eficientes para una meta, o como el conjunto de artefactos materiales, pero la tecnología también contiene prácticas instrumentales, como la creación, fabricación y uso de los medios y las máquinas; incluye el conjunto material y no-material de hechos técnicos; está íntimamente conectada con las necesidades institucionalizadas y los fines previstos a los cuales las tecnologías sirven.

La tecnología se ha involucrado directamente en la educación, utilizando argumentación eficiente y herramientas diseñadas para el desarrollo del proceso educativo, relacionados con la indagación, selección, discriminación y evaluación de la información sobre un cierto tema. Se describe además como un recurso que apoya en la labor del docente y complementa en la adquisición de los conocimientos en los estudiantes

### **1.2.8. Características de la tecnología**

La tecnología presenta aspectos importantes en su desarrollo y utilización de los medios tecnológicos, representados a través de las siguientes características.

Según Grandinetti (2017) expresa que existen cinco características esenciales que distinguen a la tecnología, contextualizando cada uno de ellos.

- a) **Replicabilidad:** implica al estudio de la tecnología en una configuración concreta, siendo un fenómeno efectivo y presentando una alta relevancia en cada una de sus acciones.
- b) **Carácter sistémico:** la tecnología se encuentra determinado por diferentes dispositivos para entregar un servicio eficaz, eficiente y sobre todo viable, para que el estudiante o el docente disponga del servicio del computador y del internet, se encuentra con aspectos técnicos tanto en software como hardware; que en muchos casos son difíciles de entender.
- c) **Heterogeneidad:** los dispositivos y sistemas tecnológicos son heterogéneos en sus actividades, pero depende de cada uno de sus componentes para presentar una acción al usuario final.
- d) **Relación con la ciencia:** se relaciona con la ciencia aplicada, no únicamente con el conocimiento científico, al contrario, el saber cómo, enfocado en habilidades, experiencias, observaciones e investigaciones que dan mayor amplitud al conocimiento en diversas áreas a través de la información suficiente que se encuentra en la web.
- e) **División del trabajo:** la tecnología no funciona de manera incondicional, se desarrolla relaciones de dependencia entre los factores implicados, las características contempladas aquí implican una división del trabajo entre quienes desarrollan, producen, operan y usan la tecnología.

### **1.2.9. Tecnologías aplicadas a la educación**

El rol del estudiante es asimilar al máximo de lo que se le transmite, el ser humano no solo aprende comunicándose por distintos ya sean imágenes, símbolos o dibujos, inclusive los gestos, por lo tanto, el enfoque algorítmico ayuda a que el estudiante asimile el conocimiento, se debe tomar en cuenta que luego de obtener el conocimiento este deba ser

potenciado por el educando. En el contexto educativo se presentan variadas tecnologías que ayudan en el desarrollo del trabajo del docente y consolida el conocimiento de los estudiantes de una forma más sencilla.

Escobar y Sanhueza (2017), menciona algunas de las tecnologías que pueden ser adaptadas a la educación.

*Tabla 4. Tecnologías aplicadas a la educación*

<b>Tecnologías</b>	<b>Característica</b>
<b>Evaluadores</b>	Colaboran al maestro evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes, no solo enfocan en el aprendizaje del alumno, sino en la metodología y didáctica propuesta por el profesor.
<b>Presentadores de información</b>	Tienen como función ilustrar, reproducir, exponer y desarrollar textos, todo esto en beneficio de su educación.
<b>Simuladores</b>	Permite la construcción de conocimientos y formación de conceptos, brindando educación de calidad
<b>Libros electrónicos</b>	Conocidos como e-book, o denominados libros electrónicos que reemplazan libro físico, son publicados en la web y son adquiridos con facilidad.
<b>Sistemas tutoriales</b>	Entrega información, además exige del estudiante, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación.
<b>Sistemas de ejercitación y práctica</b>	Realiza una práctica o ejercitación repetida de la información para estimular fluidez, velocidad de respuesta y retención de largo plazo.

<b>Juegos educativos</b>	Incorpora un componente nuevo, la acción de un competidor, el cual puede ser la misma máquina o bien un competidor externo.
<b>Sistemas con fines educativos</b>	Programa de conocimientos intensivo que resuelve problemas que normalmente requieren de la pericia humana.
<b>Tutoriales inteligentes</b>	Muestran un contenido inteligente adaptativo, es decir se acoplan en función de lo que se desea que aprendan.

*Elaborado por: Liliana Bustillos*

### **1.2.10. Las TIC**

En el medio actual en que vivimos ha ido evolucionando los modelos familiares, entornos profesionales diferentes, estudiantes con una creatividad e imaginación con desarrollo en su conocimiento muy alto, el cual exige cambios en el sistema educativo actual, que se encuentre basado en igualdad de oportunidad y no exista discriminaciones, con buenas perspectivas a la nueva sociedad de la información tecnología de la cual se acentúa una evolución educativa.

En esta evolución las TIC tiene un rol muy importante y encuentra su papel como una especialización dentro del ámbito de la Didáctica y de otras ciencias aplicadas de la Educación, refiriéndose especialmente al diseño, desarrollo y aplicación de recursos en procesos educativos, no únicamente en los procesos instructivos, sino también en aspectos relacionados con la Educación Social y otros campos educativos. (Belloch, 2014, p. 7)

### **1.2.11. Importancia de las TIC**

Las TIC ha innovado la educación notablemente, ha cambiado la forma de enseñar como la forma de aprender y por supuesto el rol del maestro y el estudiante, al mismo tiempo que cambian los objetivos formativos para los alumnos dado que estos tendrán que formarse para utilizar, usar y producir con los nuevos medios, además el docente tendrá que cambiar sus estrategias de comunicación y asumir su 21 función de facilitador del aprendizaje de los alumnos en entornos cooperativos para ayudarlos a planificar y alcanzar los objetivos.

Las TIC proporcionan un sin número de recursos y herramientas de apoyo direccionados para la enseñanza, sea este material didáctico, entornos virtuales, internet, blogs, wikis, webquest, foros, chat, mensajerías, videos conferencias, y otros canales de comunicación y manejo de información; desarrollando no solo destrezas sino también el componente cognitivo y afectivo del estudiante, además de fortalecer la creatividad, innovación, el trabajo colaborativo, y la promoción de aprendizajes significativos, activo y flexibles. Por lo que, hablando de las Tics “no podemos ignorar la importancia que sin duda dentro de esta nueva sociedad del conocimiento tienen y que obligan a que la educación se acomode a las exigencias que aún tiene respecto de esta” (Rodríguez, 2010).

#### **1.2.12. Características de las TIC**

Entre las características principales en la tecnología e información se tienen las siguientes:

- Son innovadoras además de creativas, dando accesibilidad a nuevas alternativas de comunicación.
- Posee amplia influencia y da beneficios en mayor cantidad en el área educativa, siendo más accesible y dinámica.
- Se consideran como temas de debate público y también político, ya que su utilización orienta hacia un futuro prometedor.
- Se encuentra relacionada con mayor frecuencia con el uso del Internet y la informática.
- Involucran a los ámbitos de las ciencias humanas como la sociología, la teoría de las organizaciones o la gestión. (Cabrera, 2014)

#### **1.2.13. Principales funciones de las TIC en la Educación**

La función principal de las TIC en la educación “es la de servir como un medio de comunicación, donde se intercambia conocimientos y experiencias, estos instrumentos tecnológicos están presentes en el procesamiento de la información y gestión administrativa,

siendo fuente de recursos, por otra parte, se convierte en un medio lúdico que se vincula en el desarrollo cognitivo” (Cabrera, 2014, p. 50), también, las TIC ejercen un puesto importante en el área de las matemáticas siempre y cuando su utilización sea adecuada. En este sentido las principales funcionalidades s

#### **1.2.13.1. Informativa.**

Mediante los recursos tecnológicos se presenta y busca información adecuada y enfocada a un tema específico que necesita el estudiante.

#### **1.2.13.2. Instructiva.**

Cada uno de los materiales didácticos multimedia se direccionan y regulan el aprendizaje óptimo de los estudiantes.

#### **1.2.13.3. Entrenadora.**

Hace mención de las distintas herramientas y aplicaciones que posee el computador o a través de la web para ejercitar habilidades, conocimientos y destrezas del estudiante.

#### **1.2.13.4. Motivadora.**

En ella se adhieren programas que generen atención e interés en los estudiantes, manteniendo su motivando y desarrollo en el contexto educativo y personal.

#### **1.2.13.5. Evaluadora.**

Utilizado en mayor parte por los docentes en la actualidad y el Ministerio de Educación, en donde incorporan las calificaciones y son proyectados a los representantes de cada estudiante.

#### **1.2.13.6. Comunicativa.**

Los estudiantes pueden interactuar a través de un computador y con sus compañeros mediante redes sociales, correos electrónicos, foros, siendo beneficioso para su comunicación.

#### **1.2.13.7. Lúdica.**

Trabajar con los ordenadores realizando actividades educativas a menudo tiene unas connotaciones lúdicas.

#### **1.2.13.8. Innovadora.**

Los programas educativos pueden desempeñar esta función ya que utilizan una tecnología actual y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso.

#### **1.2.14. *Ventajas de las TIC para los docentes***

En estos instantes una enciclopedia, libros e informes entre otros, pueden ser almacenados en un CD u otros dispositivos y pueden ser vinculados a la web o cualquier lugar donde la tecnología lo posibilite, por ende, se destacan las siguientes ventajas:

##### **a) Elevado grado de interdisciplina**

Se debe conocer la funcionalidad de las cosas, es decir, la conexión de equipos de audio, video, etc., el manejo y actualización de software, creación o modificación de páginas web, blogs, entre otros, por lo que el docente podrá interactuar con demás profesionales para finiquitar detalles.

##### **b) Iniciativa y creatividad:**

Dado que el docente viene trascendiendo desde la práctica clásica de la enseñanza al modernismo, el esfuerzo de este proceso solicita mucha iniciativa y creatividad.

##### **c) Aprovechamiento de recursos**

Existen diversos fenómenos que pueden ser analizados sin la necesidad de ser proyectados en el aula, en ocasiones se pueda presentar con videos o simuladores, que pueden ser suficientes para impartir el tema.

#### **d) Aprendizaje cooperativo**

La enseñanza es bilateral es decir los docentes aprenden de sus estudiantes y viceversa y profesores con profesores, gracias a la colaboración y el trabajo en equipo. (Docente innovador, 2013).

#### **1.2.15. Ventajas de las TIC para los estudiantes**

Actualmente solo basta con reducidos minutos para suministrar información necesaria, muchas de ellas con gran valor científico y educativo. (Docente innovador, 2013), en este aspecto se destacan las siguientes ventajas para el estudiante:

##### **a) Aprovechamiento del tiempo**

El estudiante tiene acceso a información de manera inmediata, le permite enviar actividades o demás tareas con solo un “clic”, además puede relacionarse con sus compañeros y profesor desde la comodidad de su casa o “ciber”.

##### **b) Aprendizaje cooperativo**

Los alumnos y el docente vinculan un aprendizaje significativo, es decir, existe una amplia interacción y trabajo en equipo.

##### **c) Motivación e interés**

Los estudiantes poseen destrezas propias que pueden asociarse con el uso de las TIC, es así que utilizan equipos tecnológicos para apoyarse en las actividades escolares y de aprendizaje

##### **d) Desarrollo de habilidades en la búsqueda de la información**

La consulta bibliotecaria en ciertos casos reducía el acceso a información, por lo que, hoy en día se puede acceder a una gran cantidad de ella mediante el internet, el propósito es saber seleccionar lo más confiable, idóneo y seguro.

### 1.2.16. Recursos TIC en la enseñanza de la matemática

Las TIC son un recurso muy amplio y diverso por lo que podemos encontrar diferentes clasificaciones dependiendo de autores y libros. Una de las clasificaciones más acertadas es la propuesta en el libro de Nortes (coord., 2014). Este autor realiza una clasificación diferenciando los tipos de software de las aplicaciones TIC que se utilizan específicamente en matemática.

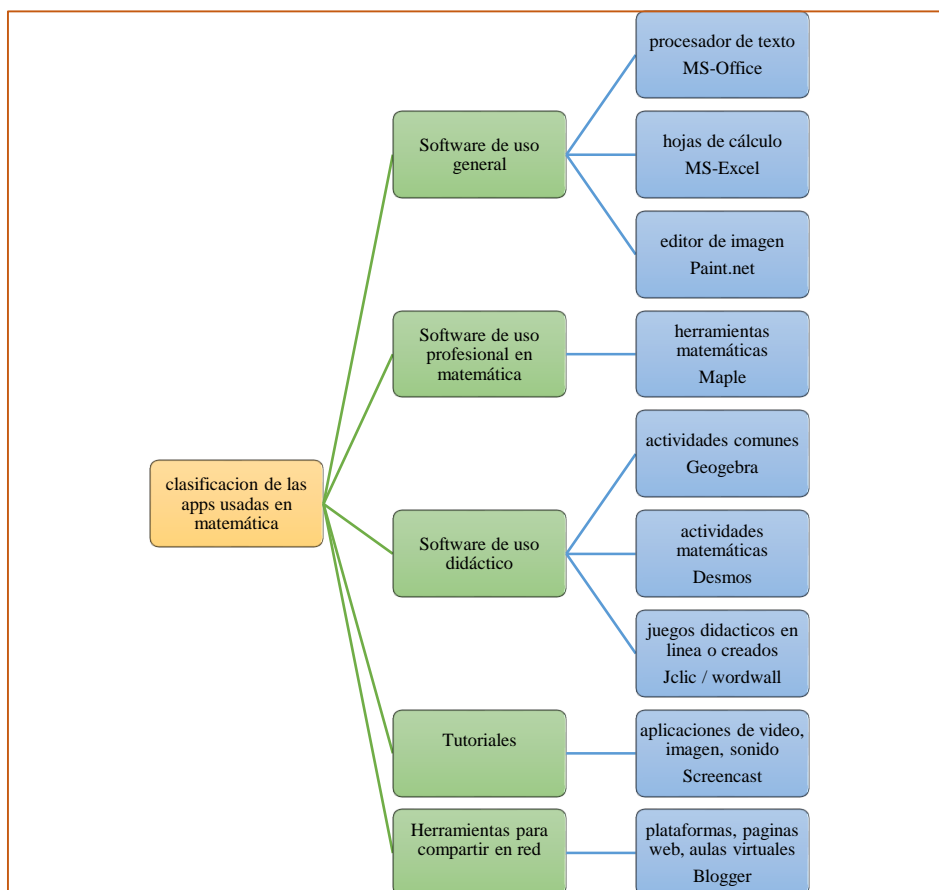


Gráfico 1. Herramientas TIC

Elaborado por: Adaptación del investigador, Liliana Bustillos

### 1.2.17. Las Tics y sus aplicaciones para la enseñanza de la matemática

Riveros y Castro (2011) describen que las TIC constituyen un medio de enseñanza con el que se puede incidir positivamente en el proceso didáctico de las matemáticas, así como atender las diferencias individuales.

La implementación de software dinámico destinado a la matemática permite establecer una conexión con el contexto actual, de tal manera que se pueda aprender matemáticas de manera divertida como lo atribuye Pabón-Gómez (2014). Existen gran cantidad de portales o sitios en internet que alojan un sinnúmero de aplicaciones educativas que pueden ayudar al estudiante a mejorar sus conocimientos y los docentes a mejorar las estrategias de enseñanza matemática.

*Tabla 5. Aplicaciones para enseñanza de la matemática*

<b>Categoría</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Característica</b>
	<b>Abaco online</b>	Para representaciones de números, aprendizaje de las sumas de manera gráfica
<b>Aritmética</b>	<b>Cokitos</b>	Ayuda a realizar las operaciones básicas.
	<b>Math Cilenia</b>	Mini juegos para practicar las operaciones básicas.
	<b>Math TV</b>	Videos interactivos, lecciones explicativas sobre temas matemáticos.
<b>Videos</b>	<b>Youtube</b>	Videos de tipo explicativos y llamativos.
	<b>Khan Academy</b>	Lecciones de Matemática de acuerdo al nivel educativo
<b>Juegos y actividades interactivas</b>	<b>ÁrbolABC.com</b>	Mini juegos prácticos de números y operaciones básicas.
	<b>Math Game Time</b>	Juegos de matemática de todo tipo, organizados por niveles.

	<b>Amo las mates</b>	Crea o diseña páginas webs con recursos, juegos y material interactivo.
<b>Matemática practica</b>	<b>Educaplay</b>	Combina los componentes teóricos, destreza y memoria.
	<b>Sector matemático</b>	Cuentos, imágenes, sellos con inspiración matemática.

*Elaborado por: Liliana Bustillos*

Existen muchos tipos de aplicaciones educativas, ya sea en formato de páginas web en línea o en formato de recursos educativos orientadas a diversas categorías o subáreas de las Matemáticas de las cuáles sólo se ha reducido a un número específico ya hace una diferenciación en el aprendizaje por niveles de educación, considerando en este contexto a Educación General Básica.

### **1.3. Estado del arte**

Steezman, Bonilla, et al. (2016), en su artículo “factores claves del uso de las TIC en educación matemática”, expresa la importancia de hacer un uso frecuente de las TIC en el acompañamiento pedagógico, pues los resultados pueden ser favorecedores si se aplican de manera correcta. Además, destaca que un porcentaje elevado de profesores afirman que no utilizan las TIC como parte de la metodología de trabajo, a partir de estos datos, se puede mencionar que, si bien los docentes consideran positiva la existencia de las TIC, su incorporación efectiva en la docencia no está tan extendida como cabría esperar, sin embargo, el profesorado se predispone para mejorar e incorporar estas herramientas.

Es así, que el innovador proceso formativo, caracterizado por las TIC conlleva un esfuerzo importante por parte de todos los agentes implicados (estudiantes, profesores, e instituciones docentes). Este esfuerzo se debe centrar, principalmente, en la superación de algunos obstáculos de tipo metodológico que son básicamente debidos al hecho de que los modelos de formación tradicionales no son directamente aplicables en entornos de formación con TIC.

Huamaní (2017), en su trabajo Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de matemática, destaca la importancia al enfatizar que, en el aula, las TIC proporcionan a los estudiantes nuevas formas de aprender las matemáticas. Además, las TIC son utilizadas como otro

medio para explicar las clases de matemáticas, a través de Paint, software educativo, pizarra digital, lo cual favorece la ampliación de conocimientos, la conexión de ideas y conceptos en la enseñanza de matemáticas en la educación primaria.

Por lo que, la incorporación de las TIC en el aula ha tenido un avance vertiginoso en todas las áreas y niveles de educación, sobre todo si se tiene en cuenta que los estudiantes de este siglo están habituados a la apropiación de estas, por ser estas herramientas de su generación con las que viven en su vida cotidiana y se interrelacionan con sus pares y su entorno en general.

Rosero (2018) expone sobre el “Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media, destacando de manera importante la necesidad de formación sobre el uso y aplicación de las TIC” como herramientas para el aprendizaje de la matemática como una posibilidad importante en la redefinición de la práctica pedagógica en la educación. Sin embargo, las TIC al tener potencialidades pedagógicas de aplicación, implican nuevos retos para el docente que tiene bajo su responsabilidad a estudiantes que han desarrollado habilidades y destrezas que van de la mano con la evolución de la tecnología y del internet.

Por otra parte, la incorporación de las TIC al proceso educativo significa adaptación e innovación, puesto que, el desarrollo y evolución de la tecnología es pieza clave en la sociedad actual, aunque, no es la solución mágica a los problemas educativos. Es decir, las TIC no pueden cambiar por sí mismas los lineamientos de enseñanza –aprendizaje, pero, sin embargo, se puede incrementar ilimitaciones en sus efectos durante el proceso educativo.

Finalmente, Jiménez (2019), en su trabajo publicado: “Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica”, ratifica ciertos avances en la tecnología y la comunicación, (las TIC), están siendo utilizados en los diferentes campos del conocimiento, por esto los maestros no son la excepción y la deben implementar en su quehacer pedagógico, respecto de los adelantos científicos y del uso didáctico de las TIC es necesario y pertinente que los docentes “no digitales” se acerquen al ciber mundo y se apropien de los elementos que, la mayoría de las veces le es ajeno.

La enseñanza con mediación de las TIC eleva la concentración y el compromiso de los estudiantes; motiva y potencializa sus capacidades creativas; genera cambios culturales hacia lo digital y la era del conocimiento, también, promueve redes asociativas por medio

del internet y permite la comprensión de los contenidos desde lo multimodal, es decir, abre una gama de nuevas posibilidades para generar y adquirir conocimiento principalmente en las áreas básicas educativas.

A nivel internacional dichos estudios fortalecen la capacidad investigativa y crean la necesidad de seguir avanzando y diseñando nuevas alternativas a nivel tecnológico que permitan orientar a una educación más avanzada y a su vez se siga reduciendo la brecha digital, lo que permitirá tener un nivel más competitivo y metodológico y científico en los estudiantes.

#### **1.4. Conclusiones del Capítulo I**

- La fundamentación epistemológica permitió conocer las áreas más importantes de la investigación relacionada con las TIC en la enseñanza matemática, además, destaca su relación, interacción, ventajas y beneficios que se dirigen a la práctica docente y al desarrollo escolar, logrando aprendizajes significativos en el área de matemática.
- La aplicación de estrategias educativas relacionadas con las herramientas tecnológicas para el fortalecimiento de la enseñanza matemática está desarrollada para mejorar las alternativas metodológicas empleadas en el aula de clase y proporcionan habilidades y destrezas tanto en los estudiantes como en los docentes, ampliando las oportunidades de generar aprendizajes significativos y apoyando a los procesos cognitivos de quienes utilicen estas herramientas.
- La fortaleza de transformación y mejora de la educación a través de las TIC debe considerarse como un medio de apoyo para la aplicación eficiente, que debe realizarse en función del contexto en el que estas tecnologías son utilizadas, para innovar la enseñanza y mejorar el aprendizaje, en forma particular en la asignatura de matemáticas, logrando transmitir interés, respaldo, acompañamiento eficiente dentro del aula de clase.

## **CAPÍTULO II PROPUESTA**

### **2.1. Título de la propuesta**

“Manual de uso de las aplicaciones Tecnológicas en la enseñanza de la Matemática, cuarto grado de Educación General Básica”.

### **2.2. Objetivos**

- Aplicar las herramientas digitales en la clase de matemática.
- Evaluar el aprendizaje de la Matemática con el uso de TIC en los estudiantes de cuarto grado.

### **2.3. Justificación**

La educación en la actualidad se redirige a asumir nuevos desafíos, por lo que la demanda y exigencias pedagógicas se encuentran enfocadas desde la realidad sociocultural, buscando un equilibrio de acuerdo con el contexto del estudiante. En este sentido, debido a los cambios surgidos en los últimos dos años “la educación se ha visto obligada a modificar y adaptarse a una realidad virtual en la que ha tenido que asumir el compromiso y responsabilidad de incorporar las tecnologías y las TIC para la enseñanza” (Pablos, 2009, p.24).

Por lo que, el anexo de las TIC a las realidades escolares se convirtió en una necesidad y una herramienta adaptable, por otro lado, el diagnóstico arroja que 80% de los maestros de la institución se encuentran actualizados en la utilización de las TIC, pero no efectúan su práctica de manera eficiente y cotidiana para incorporar alternativas interactivas e

innovadoras para el proceso de enseñanza, esto genera que en la educación aún se aplique el método tradicional para impartir conocimientos.

Además, el 60% de los docentes encuestados afirma que la innovación en la educación es necesaria para cambiar los paradigmas tradicionales, aunque el 40% no se encuentra seguro, está dispuesto a capacitarse y aplicar las TIC en la enseñanza de la matemática. A su vez con esto el 80% ratifica la necesidad de aplicar nuevas alternativas a la hora de enseñar ya que la motivación es necesaria para los alumnos, partiendo de que las matemáticas se relacionan y conjugan directamente con las demás asignaturas y uso cotidiano la convierte en una asignatura importante y que debe ser adquirida de manera eficiente por los estudiantes.

Mientras tanto, el 71.2% de los estudiantes considera a la matemática con una de sus asignaturas favoritas, sin embargo, la forma de enseñanzas, los pocos refuerzos y las clases tradicionales generan que esa afinidad disminuya por ende disminuye el interés y a su vez repercute en cada nivel escolar y en la complejidad que conlleva la asignatura. Por otra parte, el 78.84%, considera que las clases de matemáticas son entendibles, pero se torna fatigosa y poco interesante a la hora de realizar las actividades.

Finalmente, el 82.69% de alumnos destaca que los docentes deben utilizar plataformas interactivas para enseñar matemática, de esta forma las actividades se volverían más interesantes y pondrían mayor atención, y el 97.11% de los estudiantes mencionan que les gustaría aprender matemática a través de juegos y actividades interactivas.

De esta manera, se busca fortalecer e impulsar las habilidades y destrezas de los y las estudiantes, alcanzando una mayor aceptación e interés hacia la matemática mejorando significativamente la calidad en el proceso educativo, es así que se impulsa el uso de tres aplicaciones para la enseñanza matemática: Cokitos, Educaplay y ÁrbolABC.com; mismos que incorporan la explicación de las operaciones básicas, el componente teórico y las destrezas de memoria escoltada con el juego de números.

De esta manera, se hecho énfasis en la asignatura base como matemática para que sea comprendida y permite desarrollar de mejor manera las destrezas y habilidades de la materia y por ende a pesar del medio virtual el interés aumente y la enseñanza no sea tediosa y cansosa para los estudiantes.

## 2.4. Desarrollo de la propuesta

### 2.4.1. Elementos que conforman la propuesta

La presente propuesta cuenta con elementos esenciales para su ejecución.

Tabla 6. Elementos de la propuesta

Elementos	Descripción
<b>Fundamentación teórica de la propuesta</b>	Expone las principales definiciones y características sobre las aplicaciones tecnológicas, el sistema de tutoriales y manual de usuario.
<b>Políticas de uso</b>	Describe las actividades de seguridad y confiabilidad que proporcionan las Apps para la propuesta.
<b>Recursos tecnológicos</b>	Señala los dispositivos y softwares necesarios para la propuesta.
<b>Aplicaciones Tic</b>	Detalla el funcionamiento de las Aplicaciones Cokitos, Educaplay y ÁrbolABC.com
<b>Actividades</b>	Desarrollo de las actividades con las diferentes aplicaciones.

Elaborado por: Liliana Bustillos

### **2.4.1.1. Fundamentación teórica.**

Se destaca la importancia y funcionalidad de las aplicaciones tecnológicas y el sistema de tutoriales en relación con un manual de usuario, mismos elementos que constan dentro de la propuesta de investigación.

#### **a) Aplicaciones tecnológicas**

Una App tecnológica es una aplicación Software, que es estructurada para ser ejecutada mediante teléfonos móviles, computadores, Tablet, a su vez tienen la facilidad de ser descargadas sin costos y en función del sistema operativo que cuenten los dispositivos sea Windows o MAC; además, se considera que una aplicación es un programa netamente informático que se encuentra diseñado como una herramienta para la ejecución de funciones u operaciones de acuerdo con la necesidad del usuario. Los principales beneficios se encuentran ligados a la seguridad, es decir son aplicaciones confiables que se deben descargar de las tiendas Google Store, App Store, estos aspectos generan confiabilidad al momento de hacer uso de las Apps.

#### **b) Sistemas tutoriales**

Un tutorial es un método o sistema instructivo que permite la transferencia de conocimientos de los principales fundamentos para la utilización de algún tipo de producto o sistema, y la realización de alguna tarea en específico; además, al constituir una serie de pasos cronológicamente ordenados sobre historia, políticas, procedimientos y organización, proporciona el beneficio del autoaprendizaje en los usuarios.

#### **c) Manual de usuario**

Es un documento ordenado y sistematizado de comunicación técnica que debe ser de fácil comprensión para las personas; a su vez se convierte en una guía de asistencia para el usuario sobre la utilización y el funcionamiento del aplicativo. Además, este documento puede ser dirigido a los docentes de forma directa y como beneficiario principal, por lo que, algunos pueden contener los siguientes apartados:

- Portada
- Índice
- Introducción
- Actividades para desarrollar

#### **2.4.1.2. Políticas de uso.**

Las principales políticas de uso de la propuesta se encuentran dirigida a los docentes y estudiantes.

- Para los docentes es necesario contar conocimiento básico de computación.
- Las actividades matemáticas pueden ser compartidas a través de enlaces para docentes.
- Las actividades pueden ser compartidas para los alumnos mediante enlaces.
- Se puede trabajar las actividades en línea o bajo descargas.
- Las actividades pueden ser adaptadas o modificadas de acuerdo con la necesidad de los docentes y usuarios.
- No existe una edad límite para el uso de actividades matemáticas en las Apps.
- Las actividades pueden quedar reflejadas en línea sin restricciones.
- Las actividades en línea pueden ser compartidas con otras instituciones y usuarios.
- Las actividades matemáticas dirigidas a niños menores de 10 años deben ser supervisadas por un adulto.


#### **2.4.1.3. Recursos tecnológicos.**

Dentro de los recursos a utilizarse para desarrollar la propuesta se requiere de manera necesaria contar con un computador de mesa, una laptop, una Tablet que dispongan del sistema operativo de Windows o un dispositivo móvil que disponga sistema Android.

Para el uso eficiente de los aplicativos los docentes deben contar con un máximo de megas de 2Gb para su ejecución en una computadora laptop o de escritorio, por su parte los estudiantes deben contar con un máximo 300Mg en un teléfono móvil o Tablet o su vez con un total de 2gb en laptop o computador de escritorio y una tarjeta gráfica de 192 bits.

#### 2.4.1.4. Aplicaciones TIC

Tabla 7. Aplicaciones TIC

Aplicación	Descripción	Interfaz
<p><b>Cokitos</b></p>	<p>Recopila juegos flash de forma gratuita recomendados para edades desde 3 hasta 12 años, con una misión pedagógica y educativa en todas las asignaturas.</p>	
<p><b>Educaplay</b></p>	<p>Plataforma educativa global gratuita para la creación de actividades educativas multimedia para matemática.</p>	
<p><b>ÁrbolABC.com</b></p>	<p>Basados en la Teoría de las Inteligencias Múltiples, los juegos didácticos son creados para reforzar matemáticas y otras asignaturas.</p>	

Elaborado por: *Liliana Bustillos*

### 2.4.1.5. Actividades



Sumas y restas

**Cokitos**

**ÁrbolABC.com**



Contar 1-100

**Cokitos**

**ÁrbolABC.com**



Multiplicación

**Cokitos**

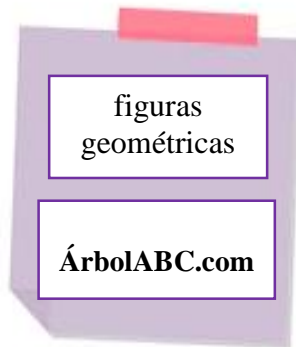
**ÁrbolABC.com**



Divisiones

**Cokitos**

**ÁrbolABC.com**



figuras geométricas

**ÁrbolABC.com**



Ordenar los números

**ÁrbolABC.com**



Comparar números

**Cokitos**



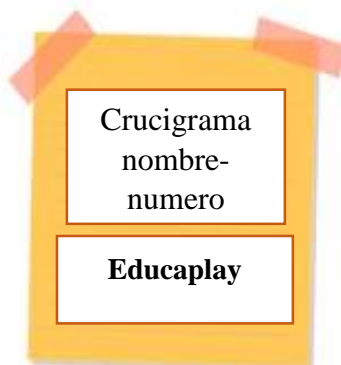
Relaciona los números

**ÁrbolABC.com**



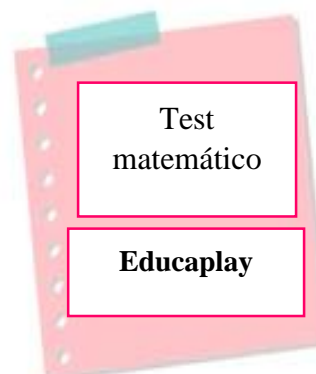
Sopa de letras operaciones básicas

**Educaplay**



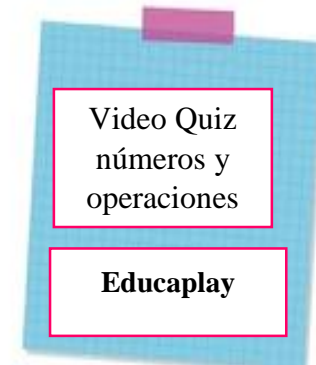
Crucigrama nombre-numero

**Educaplay**



Test matemático

**Educaplay**



Video Quiz números y operaciones

**Educaplay**

#### ***2.4.2. Explicación de la propuesta***

Este manual está diseñado y guiado para los docentes y estudiantes de cuarto grado de la institución y contribuye de manera significativa, pues permite generar un entorno educativo y de enseñanza más atractiva, motivadora y de calidad, con ello se pretende alcanzar aprendizajes óptimos y el desarrollo de destrezas y habilidades básicas y necesarias en el área de matemática.

Además, los docentes contarán con una herramienta avanzada combinada entre lo científico y lo tecnológico, por lo que la asignatura de matemática se vuelve más llamativa e innovadora para fomentar dentro del aula de clases. Por otra parte, la realización de actividades extras y de refuerzo para la asignatura se encuentran disponibles las 24 horas del día y los 7 días a la semana.

Los aplicativos que se usan para el acompañamiento pedagógico de la matemática, contienen una interfaz atractiva, lo que motiva a los estudiantes aprender a través de ejercicios y actividades dinámicas y coordinadas, a su vez les permite a los docentes enseñar mediante alternativas innovadoras, mismas que pueden irse adaptando de acuerdo a las temáticas y grados de dificultad empleados en la clase, por lo que estos aplicativos permiten trabajar el aspecto numérico, lógico y teórico, en relación a las operaciones básicas empleadas en matemática.

Finalmente, el manual puede ser anexado en un documento de Word, formato Pdf mediante presentación Power Point, mediante correo, flash o CD, etc. para su distribución y disponibilidad, además las actividades de cada aplicación podrán ser compartidas en la plataforma Teams, Classroom, Zoom, etc.

### 2.4.3. Ejecución de la propuesta



Gráfico 2. Portada del manual

Elaborado por: Liliana Bustillos

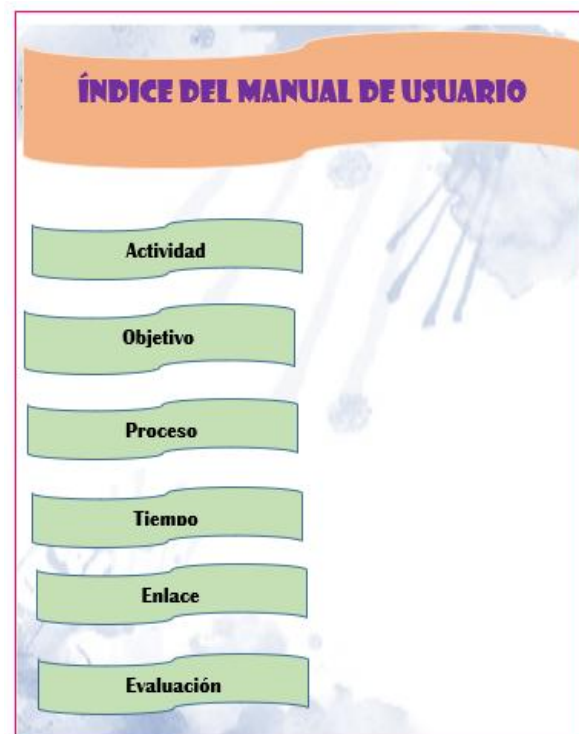


Gráfico 3. Índice del manual

Elaborado por: Liliana Bustillos

## ATIVIDADES

**TEMA:** Sumas y restas

**Aplicación:** Cokitos / ÁrbolABC.com

**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

**Actividad:** Realizar ejercicios de suma y resta de una y dos cifras

**Enlace:**

<https://www.cokitos.com/sumas-y-restas-sencillas/play/>

<https://arbolabc.com/juegos-de-sumas/labratorio-del-ogro-sumas-hasta-10>

**Objetivo:** “Identificar y aplicar estrategias para realizar operaciones de sumas y restas”.

**Beneficios:** Mantiene la concentración y mejora el razonamiento matemático para resolver operaciones.

**Tiempo:** 25 minutos

**Proceso:**

- Clic en el enlace de la actividad
- Aceptar políticas de uso
- Iniciar la actividad
- Seleccionar la opción sumas o restas
- Señalar correctamente el resultado de las sumas y restas
- Si cometes un error se notifica y debe repetir la operación
- Mientras más respuestas acierte mayor puntuación obtendrá
- Se debe responder en el menor tiempo posible



Sumas y restas en Cokitos



Sumas y restas en ÁrbolABC.com

**Evaluación:** La evaluación se puede realizar a través de una guía de observación o una lista de cotejo.

**TEMA:** Contar los números

**Aplicación:** Cokitos / ÁrbolABC.com

**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

**Actividad:** Contar y colorear los números del 1-100 en forma ordenada

**Enlace:**

<https://www.cokitos.com/juego-contar-hasta-100/play/>

<https://arbolabc.com/juegos-de-numeros/que-desorden-numeros-hasta-100>

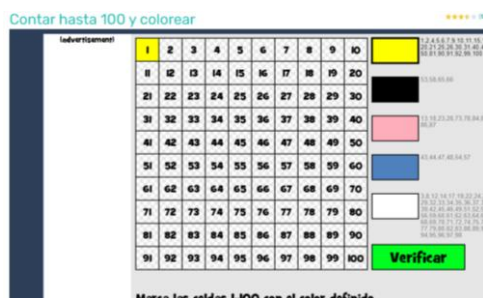
**Objetivo:** Identificar y contar de manera ordenada y lógica los números del 1 hasta el 100.

**Beneficios:** Mantiene la concentración y reconoce los números de manera ordenada.

**Tiempo:** 25 minutos

**Proceso:**

- Clic en el enlace de la actividad
- Aceptar políticas de uso
- Iniciar la actividad
- Aparece una cuadrícula con números de 1 a 100.
- La cuadrícula es interactiva, y tienes que pintar de color cada cuadro según el índice a la derecha.
- Seleccionar el color y dar clic sobre el número que corresponde.
- Repasar los números del 1 al 100, y visualizar el orden .
- Dar clic en número en el orden que corresponde
- Realizar la actividad en el menor tiempo posible
- Verificar las respuestas
- Solicitar la calificación al final del juego.



Contar en Cokitos



Contar en ÁrbolABC.com

**Evaluación:** La evaluación se puede realizar a través de una guía de observación o una lista de cotejo.

**TEMA:** Multiplicaciones

**Aplicación:** Cokitos / ÁrbolABC.com

**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

**Actividad:** Realizar ejercicios de multiplicación básicos

**Enlace:**

<https://www.cokitos.com/puzzles-de-multiplicacion-en-accion-de-gracias/play/>

<https://arbolabc.com/juegos-tablas-de-multiplicar/tabla-del-2/quiz>

**Objetivo:** Realizar adecuadamente las operaciones de multiplicación

**Beneficios:** Mantiene la concentración y efectúa adecuadamente las multiplicaciones propuestas.

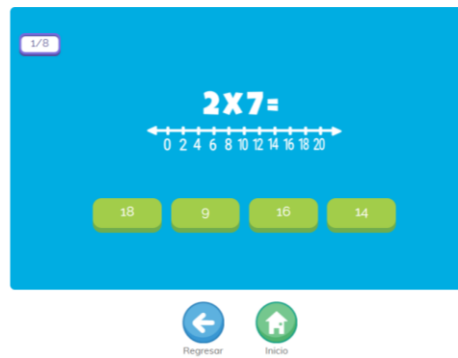
**Tiempo:** 20 minutos

**Proceso:**

- Clic en el enlace de la actividad
- Aceptar políticas de uso
- Iniciar la actividad
- Seleccionar la opción fácil
- Seleccionar la respuesta correcta de la operación
- Colocar la pieza en la respuesta correcta
- Armar adecuadamente el puzle de multiplicación



Multiplicaciones en Cokitos



Multiplicaciones en ÁrbolABC.com

**Evaluación:** La evaluación se puede realizar a través de una guía de observación o una lista de cotejo.

**TEMA:** Divisiones

**Aplicación:** Cokitos / ÁrbolABC.com

**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

<b>Actividad:</b> Realizar ejercicios de división	
<b>Enlace:</b> <a href="https://www.cokitos.com/carrera-de-divisiones/play/">https://www.cokitos.com/carrera-de-divisiones/play/</a> <a href="https://arbolabc.com/divisiones/quiz">https://arbolabc.com/divisiones/quiz</a>	
<b>Objetivo:</b> Realizar correctamente las divisiones propuestas	
<b>Beneficios:</b> Mantiene la concentración y resuelve problemas enfocados a la división de dos números	<b>Tiempo:</b> 25 minutos
<b>Proceso:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Clic en el enlace de la actividad</li><li>• Aceptar políticas de uso</li><li>• Iniciar la actividad</li><li>• Cuantas más divisiones contestes acertadamente, más rápido avanza</li><li>• Señalar correctamente el resultado de las sumas y restas</li><li>• Utiliza el mouse y el teclado de la pantalla para responder</li><li>• Si cometes un error se notifica y debe repetir la operación</li><li>• Mientras más respuestas acierte mayor puntuación obtendrá</li><li>• Se debe responder en el menor tiempo posible</li></ul>	
	
Divisiones en Cokitos	Divisiones en ÁrbolABC.com
<b>Evaluación:</b> La evaluación se puede realizar a través de una guía de observación o una lista de cotejo.	

**TEMA:** Figuras geométricas

**Aplicación:** ÁrbolABC.com

**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

**Actividad:** Identifica la figura geométrica de manera correcta

**Enlace:**

<https://arbolabc.com/juegos-de-figuras-geometricas/bingo>

**Objetivo:** Identificar correctamente las figuras geométricas básicas en matemática

**Beneficios:** Mantiene la concentración, visualiza e identifica las figuras geométricas.

**Tiempo:** 25 minutos

**Proceso:**

- Clic en el enlace de la actividad
- Aceptar políticas de uso
- Clic en iniciar la actividad
- El bingo de las figuras
- Esperar que el ánfora otorgue una figura
- Escuchar el nombre de la figura
- Dar clic en la figura correcta
- Mientras más aciertos más oportunidades de ganar



Figuras geométricas en ÁrbolABC.com

**Evaluación:** La evaluación se puede realizar a través de una guía de observación o una lista de cotejo.

**TEMA:** Ordena los números

**Aplicación:** ÁrbolABC.com

**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

**Actividad:** Ordena correctamente los números del 1-20

**Enlace:**

<https://arbolabc.com/juegos-de-numeros/que-desorden-numeros-1-20>

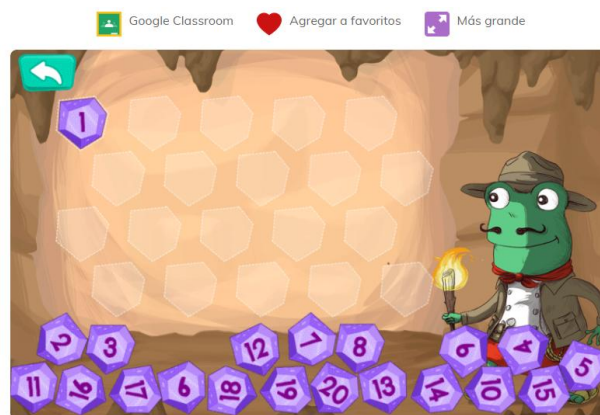
**Objetivo:** Identificar y ordenar de manera lógica los números del 1 al 20

**Beneficios:** Mantiene la concentración, visualiza y ordena correctamente los números

**Tiempo:** 30 minutos

**Proceso:**

- Clic en el enlace de la actividad
- Aceptar políticas de uso
- Clic en iniciar la actividad
- Seleccionar el número y arrástralo a hacia la casilla
- Repetir esta acción de manera ordenada en los números
- Si el orden es incorrecto el número no encajara en la casilla
- Mientras más aciertos tenga podrá ir ordenándose la serie



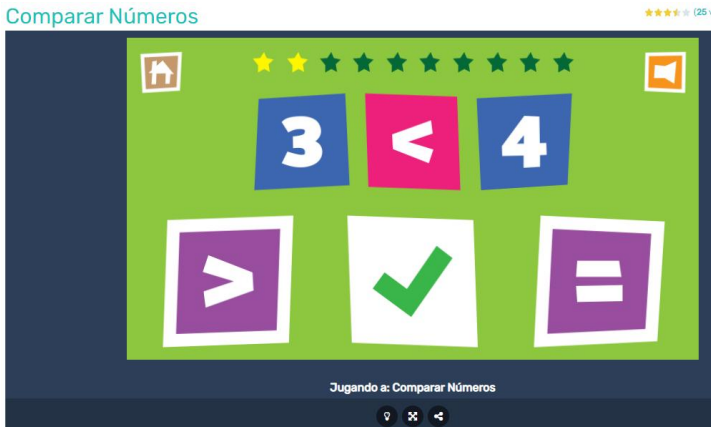
Orden de números en ÁrbolABC.com

**Evaluación:** La evaluación se puede realizar a través de una guía de observación o una lista de cotejo.

**TEMA:** Comparar números

**Aplicación:** Cokitos


**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

<b>Actividad:</b> Compara de forma adecuada los números	
<b>Enlace:</b> <a href="https://www.cokitos.com/comparar-numeros/play/">https://www.cokitos.com/comparar-numeros/play/</a>	
<b>Objetivo:</b> Comparar de mayor a menor de manera correcta los números	
<b>Beneficios:</b> Mantiene la concentración, analiza y compara correctamente los números	<b>Tiempo:</b> 20 minutos
<b>Proceso:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Clic en el enlace de la actividad</li><li>• Aceptar pláticas de uso</li><li>• Clic en iniciar la actividad</li><li>• Clic en jugar</li><li>• En la pantalla se refleja la actividad, se comparan dos números</li><li>• Se debe seleccionar la opción mayor que, menor que o igual según corresponda</li><li>• De ser correcta la respuesta se marca con un visto</li><li>• De ser negativa la respuesta se marca con una equis</li><li>• Se debe responder el mayor número para tener un buen puntaje</li></ul>	
	
Comparación de números en Cokitos	
<b>Evaluación:</b> La evaluación se puede realizar a través de una guía de observación o una lista de cotejo.	

**TEMA:** Relaciona los números

**Aplicación:** ÁrbolABC.com

**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

<b>Actividad:</b> Identifica y relaciona correctamente los números	
<b>Enlace:</b> <a href="https://arbolabc.com/juegos-de-numeros/duelo-de-numeros">https://arbolabc.com/juegos-de-numeros/duelo-de-numeros</a>	
<b>Objetivo:</b> Identificar y relacionar adecuadamente los números con sus respectivos nombres	
<b>Beneficios:</b> Visualiza y relaciona correctamente los números en orden lógico	<b>Tiempo:</b> 20 minutos
<b>Proceso:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Clic en el enlace de la actividad</li><li>• Aceptar políticas de uso</li><li>• Clic en iniciar la actividad</li><li>• Clic en la opción play</li><li>• Seleccionar el número de acuerdo con el nombre que se despliegue en la parte derecha del juego</li><li>• Si es correcto continua en la carrera</li><li>• Si es incorrecto no le permite avanzar</li><li>• Se debe responder en mínimo de tiempo para ganar</li></ul>	
	
Relación de números en ÁrbolABC.com	
<b>Evaluación:</b> La evaluación se puede realizar a través de una guía de observación o una lista de cotejo.	

**TEMA:** Sopa de letras sobre las operaciones básicas

**Aplicación:** Educaplay

**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

**Actividad:** Realiza de manera correcta la siguiente sopa de letras

**Enlace:**

[https://es.educaplay.com/recursos-educativos/627828-sopa\\_de\\_letras\\_sumas.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/627828-sopa_de_letras_sumas.html)

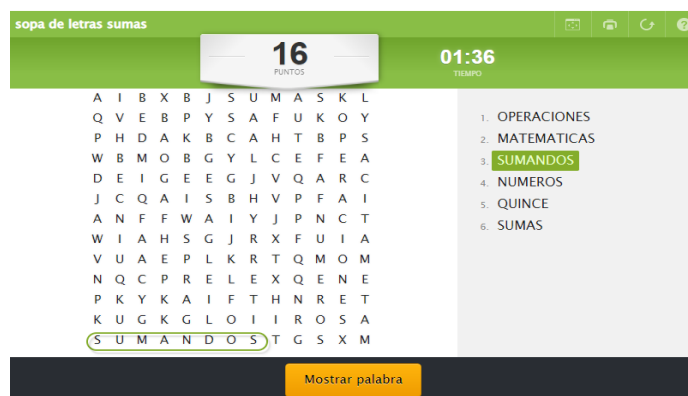
**Objetivo:** Reconocer el componente teórico sobre las operaciones básicas en matemática

**Beneficios:** Brinda al estudiante la capacidad de saber el contenido teórico con referencia a las operaciones básicas

**Tiempo:** 30 minutos

**Proceso:**

- Clic en el enlace de la actividad
- Aceptar políticas de uso
- Clic en iniciar la actividad
- Aceptar en política de uso
- Clic en comenzar
- Encontrar las palabras que me designa la sopa de letras
- Automáticamente se marca la palabra encontrada
- Se debe acertar en el menor tiempo para ganar



Sopa de letras en Educaplay

**Evaluación:** La evaluación se puede realizar a través de una guía de observación o una lista de cotejo.

**TEMA:** Crucigramas de nombres/números

**Aplicación:** Educaplay

**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

**Actividad:** Realice de manera correcta el siguiente crucigrama

**Enlace:**

[https://es.educaplay.com/recursos-educativos/1018909-el\\_nombre\\_de\\_los\\_numeros.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/1018909-el_nombre_de_los_numeros.html)

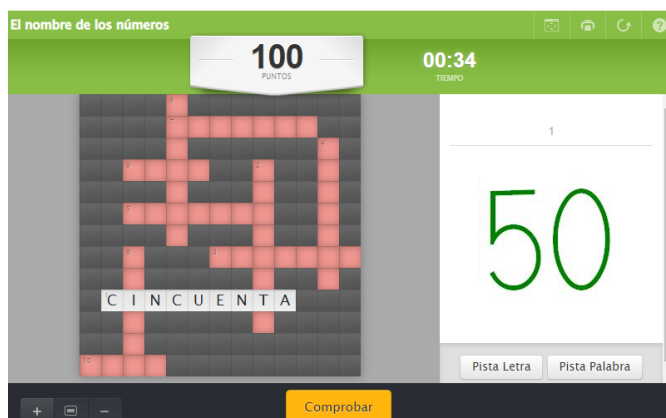
**Objetivo:** Conocer los números y sus nombres de manera correcta

**Beneficios:** Brinda al estudiante la capacidad de distinguir los números y sus respectivos nombres.

**Tiempo:** 20 minutos

**Proceso:**

- Clic en el enlace de la actividad
- Aceptar políticas de uso
- Clic en iniciar la actividad
- Aceptar en política de uso
- Clic en comenzar
- En la parte derecha se despliega la imagen del numero
- En lado izquierdo se debe completar el crucigrama con el nombre correcto
- Se puede ayudar de pistas en caso de no saber
- Al final se comprueba los aciertos
- Se debe acertar el mayor número posible para obtener un buen puntaje



Crucigrama en Educaplay

**Evaluación:** La evaluación se puede realizar a través de una guía de observación o una lista de cotejo.

**TEMA:** Test matemático

**Aplicación:** Educaplay

**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

**Actividad:** Realiza de manera correcta la siguiente sopa de letras

**Enlace:**

[https://es.educaplay.com/recursos-educativos/2209105-test\\_de\\_matematicas.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/2209105-test_de_matematicas.html)

**Objetivo:** Evaluar los conocimientos teóricos en la asignatura de matemática

**Beneficios:** Permite conocer el nivel de comprensión teórica que poseen los estudiantes con respecto a las temáticas impartidas

**Tiempo:** 30 minutos

**Proceso:**

- Clic en el enlace de la actividad
- Aceptar políticas de uso
- Clic en iniciar la actividad
- Aceptar en política de uso
- Clic en comenzar
- En la pantalla se despliega un cuestionario
- Conforme va señalando la respuesta a la pregunta planteada, se cambia a la siguiente
- Al final se puede verificar los aciertos
- Son un total de 10 preguntas
- Se debe realizar en un tiempo estimado de 30 minutos



Test matemático en Educaplay

**Evaluación:** La evaluación se puede realizar a través de una guía de observación o una lista de cotejo.

**TEMA:** Video Quiz sobre matemática

**Aplicación:** Educaplay

**Recursos:** Computador, Tablet, teléfono celular, internet

**Actividad:** Visualizar un video educativo sobre las operaciones básicas en matemáticas

**Enlace:**

[https://es.educaplay.com/recursos-educativos/627828-sopa\\_de\\_letras\\_sumas.html](https://es.educaplay.com/recursos-educativos/627828-sopa_de_letras_sumas.html)

**Objetivo:** Reconocer el componente teórico sobre las operaciones básicas en matemática

**Beneficios:** Brinda al estudiante la capacidad de saber el contenido teórico con referencia a las operaciones básicas

**Tiempo:** 15 minutos

**Proceso:**

- Clic en el enlace de la actividad
- Aceptar políticas de uso
- Clic en iniciar la actividad
- Aceptar en política de uso
- Clic en comenzar
- Reproducir el video
- Conforme termina la explicación se debe responder unas preguntas
- Luego de responder puede continuar el video
- En un refuerzo entre la explicación y lo entendido



Video Quiz de operaciones básicas en Educaplay

**Evaluación:** La evaluación se puede realizar mediante una guía de observación o una lista de cotejo.

#### **2.4.4. Premisas para su implementación**

##### **a) Viabilidad técnica**

La propuesta acoge cada una de las particularidades, circunstancias operativas y métodos que permiten adquirir el desempeño y cumplimiento de las metas y objetivos planteados, además los componentes de esta propuesta se encuentran enmarcados bajo un enfoque integrador, que busca consolidar la enseñanza a través de la utilización de la tecnología, juntando experiencias relacionadas con investigaciones previamente realizadas, finalmente su sustento se enfocan en el trabajo aplicable, considerando que la institución se localiza en un punto geográficamente accesible.

##### **b) Documentación y Gestión**

La propuesta cuenta con todos los medios para su planificación, ejecución y evaluación, cada una de la documentación fue entregada a tiempo al establecimiento educativo para la autorización y realización del proyecto de investigación.

##### **c) Viabilidad de recursos**

Los recursos fueron distribuidos de manera eficiente, además de reunir las características, condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de las metas y objetivos. Con ellos se generó compromisos y acuerdos con la institución para el diagnóstico, planificación y ejecución de actividades programadas.

##### **d) Capacitación del docente**

Capacitación a los docentes sobre el uso de las Tic en la matemática intenta optimizar el proceso y desarrollo del acompañamiento pedagógico en matemática, además para la capacitación se realizará después de las juntas de planificación docente de los octavos años, contando además con la presencia de las autoridades para mejor constancia de la actividad y se efectuará durante cuatro días laborables.

##### **e) Viabilidad económica y financiera**

Al ser una propuesta tecnológica se reduce los costos de la misma, ya que no es necesario para su implementación materiales costosos. Ya que su uso se reduce a un computador, Tablet, teléfono móvil al internet. También, el manual no utiliza materiales perjudiciales para el ecosistema como el uso indiscriminado de hojas de trabajo.

#### **f) Utilización de plataformas virtuales**

Las plataformas de vínculo entre docentes y estudiantes permiten exponer y ejecutar las actividades eficientemente, por lo que se pueden considerar el uso de aplicaciones como el, skay, google clasroom, meet, teams, zoom, etc.

### **2.5. Conclusiones del Capítulo II**

- El diagnostico efectuado a través de la investigación proyecta que existe deficiencia en la utilización de los recursos TIC en el acompañamiento pedagógico de la matemática en cuarto grado de educación básica, estas restricciones han elevado el nivel des motivacional y de aprovechamiento escolar en los estudiantes, lo que repercute en el rendimiento académico de los mismos y falta de una preparación óptima para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.
- La propuesta de un manual de usuario que acoja las mejores herramientas TIC para enseñanza de la matemática destaca el uso de tres aplicaciones para los alumnos de “cuarto grado”, con la finalidad de alcanzar lo propuesto en la planificación curricular.
- Los docentes muestran una actitud positiva al poder efectuar actividades a través del uso de aplicaciones TIC, de esta manera fortalecen sus conocimientos y mejoran sus destrezas para brindar una educación más incluyente y apoyadas en la tecnología dejando de lado la educación tradicional y poco atractiva para los estudiantes.
- La propuesta alcanzo las expectativas pues el acceso a los estudiantes no es un limitante para que puedan aprender de una manera diferente e innovadora, es necesario contar con un presupuesto mínimo y el acceso a las actividades pueden ser durante las 24 horas y todos los días de la semana.

## **CAPÍTULO III**

### **VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA**

#### **3.1. Validación de la propuesta**

La propuesta “Manual de uso de las aplicaciones Tecnológicas en la enseñanza de la Matemática, cuarto grado de Educación General Básica” será puesta a validación bajo dos criterios importantes, el primero, la valoración de expertos; y la segunda, la valoración de usuarios.

De tal forma, para la valoración de expertos ha sido importante determinar los perfiles óptimos de profesionales para integrar el equipo, profesional que disponga de un título de cuarto nivel, puede ser este, maestría o doctorado, el título debe pertenecer exclusivamente al área de Educación, el profesional debe ejercer su trabajo dentro del área de Educación Básica, debe contar por los menos con 3 años de experiencia en educación.

Los expertos encargados de la validación de la propuesta fueron tres docentes oriundos de la provincia de Cotopaxi, en primera instancia bajo una reunión programada vía Zoom, se les explico sobre los criterios a valorarse dentro del trabajo investigativo, y aclaro dudas y respondió preguntas acerca de la forma de validación; de esta forma, se presentó de manera digital la propuesta, misma que contenía una recopilación de orientaciones metodológicas, epistemologías y tecnológicas, además se entregó una copia a los expertos los instrumentos y rubricas diseñadas para la validación de la propuesta.

### 3.2. Resultados del criterio de expertos

La valoración de los indicadores tiene la siguiente escala: Excelente (5); Muy satisfactorio (4); Neutral (3); Poco satisfactorio (2); Insatisfactorio (1)

*Tabla 8. Valoración de los expertos*

No.	Indicadores	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Total	Media
1	Argumentación del manual de uso de aplicaciones tecnológicas.	5	5	4	14	4,7
2	Estructuración del manual de usuario de aplicaciones tecnológicas.	5	5	5	15	5,0
3	Lógica interna del manual de uso de aplicaciones tecnológicas.	5	5	5	15	5,0
4	Importancia del manual de uso de aplicaciones tecnológicas.	5	5	5	15	5,0
5	Facilidad para su implementación.	5	5	5	15	5,0
6	Valoración integral del manual de uso de las aplicaciones tecnológicas.	5	5	5	15	5,0
<b>TOTAL</b>		30	30	29	89	29,7
<b>MEDIA</b>		5,0	5,0	4,8	14,8	<b>4,9</b>

*Elaborado por: Liliana Bustillos*

Frente al indicador “Argumentación del manual de uso de aplicaciones tecnológicas.” los expertos le asignan una valoración de **4,7** sobre **5**, esto significa que se encuentra en un nivel de muy satisfactorio, “debido a que la propuesta se encuentra teóricamente argumentada bajo criterios, teorías y conocimiento científico para ser aplicada de forma práctica, además se encuentra apoyado bajo un proceso metodológico ordenado, cronológico y cada uno de los resultados proponen respuestas a las necesidades educativas” de carácter tecnológico.

Por su parte, los expertos frente al indicador “Estructuración del manual de uso de aplicaciones tecnológicas” le proporcionan una valoración de **5** sobre **5**, manteniéndose en un nivel excelente, coincidiendo en que la propuesta de investigación “presenta las bases y estructuras apropiadas para incidir en el proceso de enseñanza de la Matemática, por otra parte el trabajo se encuentra en relación a las exigencias y peticiones de la educación presente”, de tal forma que la utilización de herramientas y aplicaciones tecnológicas como un apoyo de enseñanza y aprendizaje pueden generar cambios positivos en la calidad educativa.

Además, frente al indicador “Lógica interna del manual de uso de aplicaciones tecnológicas” los validadores le proporcionan una valoración de **5** sobre **5**, esto significa que se encuentra en un nivel excelente, ya que la propuesta y la investigación poseen una cronología razonable y organizada que permiten direccionarse de manera correcta al cumplimiento de los objetivos, desde la práctica educativa para obtener resultados concretos y que generen impacto en proceso de enseñanza de la matemática.

Por otra parte, de acuerdo con el indicador “Importancia del manual de uso de aplicaciones tecnológicas”, los validadores le proporcionan una valoración de **5** sobre **5**, esto significa que se encuentra en un nivel excelente, esto debido a que coinciden con que “es una alternativa fiable, factible y complementaria dentro de las aulas de clase, permitiéndoles a

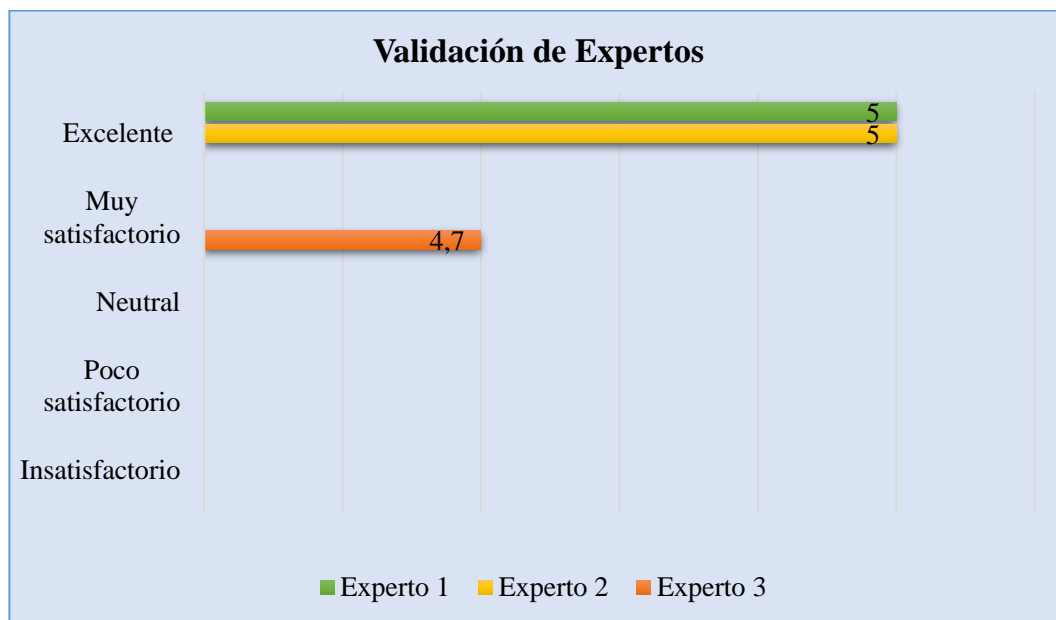
los docentes cumplir con el rol de enseñanza de forma cabal, responsable y comprometido con involucrarse en las nuevas alternativas de apoyo para innovar en la educación de una manera diferente”, a la vez otorgando a los estudiantes la posibilidad de crear y adquirir conocimientos significativos en el área matemática, mismos que permitan desarrollar al máximo sus destrezas y capacidades para resolver problemas.

Así también, con respecto al indicador “Facilidad para su implementación”, los expertos le proporcionan una valoración de **5** sobre **5**, esto significa que se encuentra en un nivel excelente, pues concuerdan en que la implementación del proyecto es factible, pues existe la apertura necesaria para la ejecución y además puede ser fácilmente adaptable no solo a los procesos virtuales de enseñanza sino también a los procesos presenciales, pues se incluyen actividades interactivas desde el uso de herramientas TICS que se sean acordes a la edad y requerimientos en las destrezas de aprendizaje en el área de la matemática.

Y frente al indicador “Valoración integral del manual de uso de las aplicaciones tecnológicas”, los validadores le proporcionan una valoración de **5** sobre **5**, esto representa que se ubica en un nivel excelente, ya que propuesta tiene raíz en la idea de mejorar los métodos tradicionales en enseñanza matemática, dando solución a un problema educativo vigente y que desde este cambio y mejoramiento surgen los avances en las demás asignaturas, pues todo es un proceso integral en la se vincula el conocimiento, la práctica y la realidad del estudiante, de tal forma que para los alumnos de cuarto año de EGB proporciona una gran utilidad en el aula.

El estudio de resultados y a través de los expertos que dan validez la propuesta de “Manual de uso de las aplicaciones tecnológicas en la enseñanza de la Matemática, en el cuarto grado del Educación General Básica”, con niveles favorables y mientras se continúe contemplando

las individualidades y necesidades de los alumnos de educación básica como parte del proceso formativo integral en matemáticas.



*Gráfico 4. Validación de Expertos*  
*Elaborado por: Liliana Bustillos*

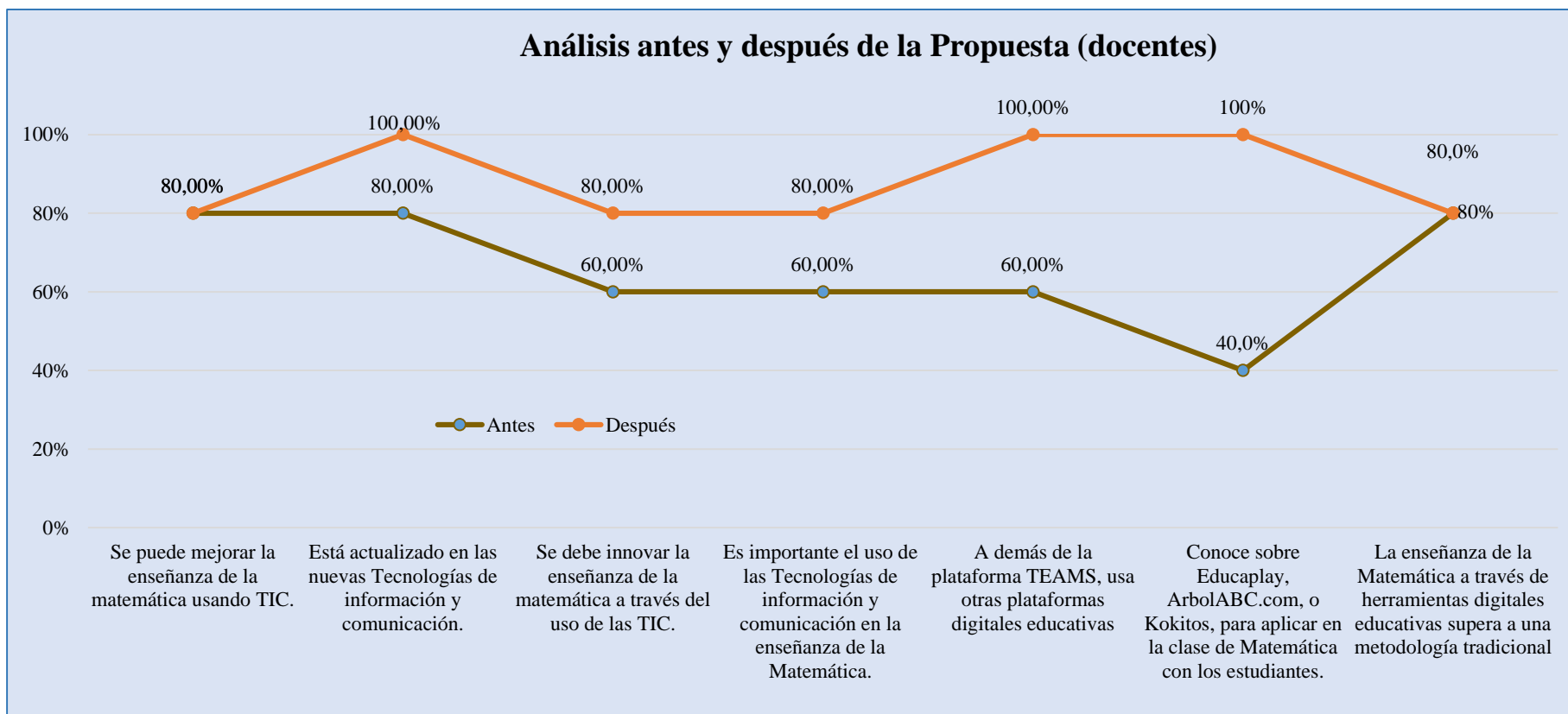
### 3.3. Resultados del criterio de usuarios

Los usuarios son los docentes y alumnos del cuarto año de "Educación General Básica de la unidad educativa Marco Aurelio Subía Martínez Batalla de Panupali" y los resultados hallados se describen a continuación.

*Tabla 9. Análisis de validación de usuarios*

<b>Validación de usuarios</b>			
<b>N.º</b>	<b>Indicador</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
1	“Se puede mejorar la enseñanza de la matemática usando TIC.	80%	80%
2	“Está actualizado en las nuevas Tecnologías de información y comunicación”.	80%	100%
3	“Se debe innovar la enseñanza de la matemática a través del uso de las TIC”.	60%	80%
4	“Es importante el uso de las Tecnologías de información y comunicación en la enseñanza de la Matemática”.	60%	80%
5	“A demás de la plataforma TEAMS, usa otras plataformas digitales educativas”.	60%	100%
6	“Conoce sobre Educaplay, ArbolABC.com, o Kokitos, para aplicar en la clase de Matemática con los estudiantes”.	40%	100%
7	“La enseñanza de la Matemática a través de herramientas digitales educativas supera a una metodología tradicional”	80%	80%

*Elaborado por: Liliana Bustillos*

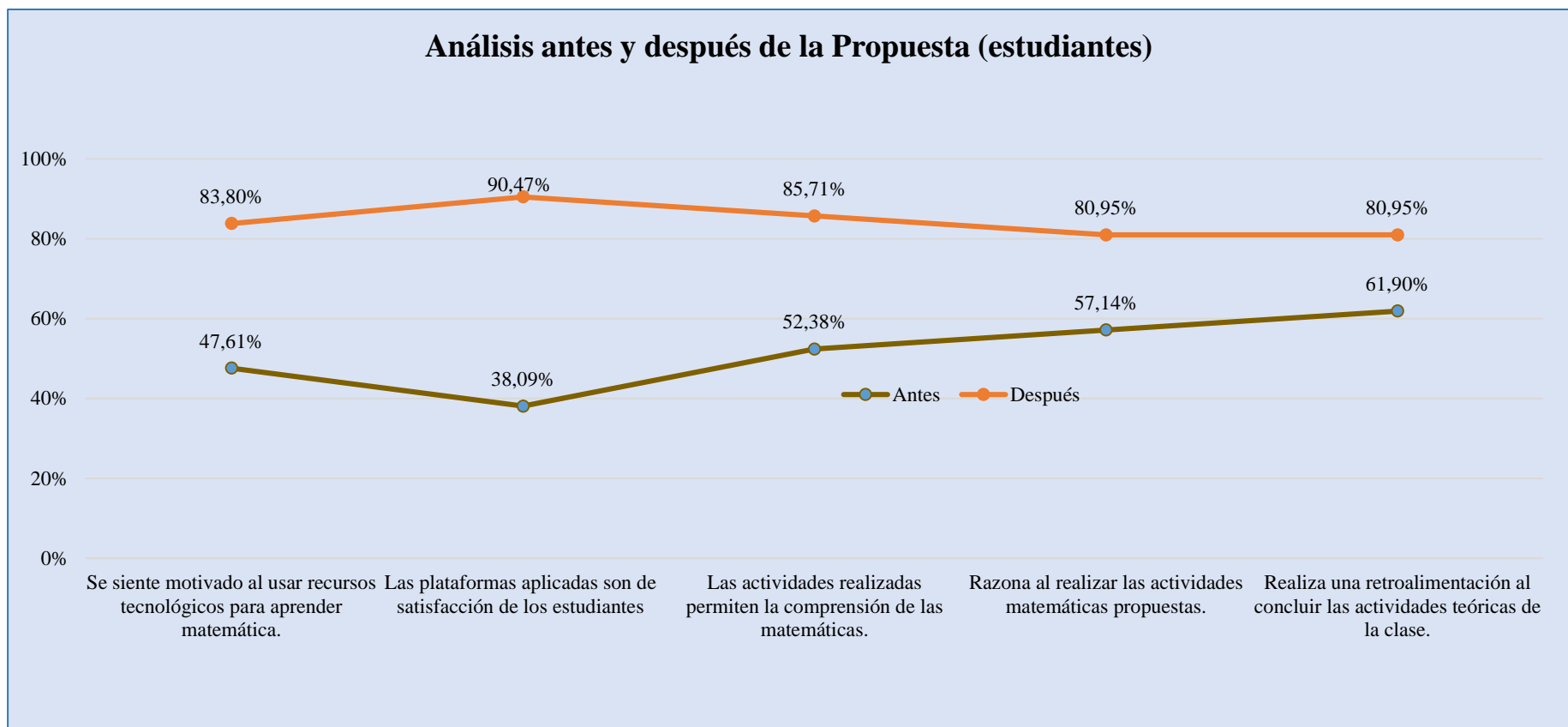


**Gráfico 5. Análisis antes y después de la propuesta (docentes)**  
 Elaborado por: Liliana Bustillos

*Tabla 10. Porcentajes de mejora en los estudiantes (Guía de observación)*

<b>Porcentajes de validación de usuarios - estudiantes (Guía de observación)</b>			
<b>N.º</b>	<b>Indicador</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
1	Se siente motivado al usar recursos tecnológicos para aprender matemática.	47,61%	83,80%
2	Las plataformas aplicadas son de satisfacción de los estudiantes	38,09%	90,47%
3	Las actividades realizadas permiten la comprensión de las matemáticas.	52,38%	85,71%
4	Razona al realizar las actividades matemáticas propuestas.	57,14%	80,95%
5	Realiza una retroalimentación al concluir las actividades teóricas de la clase.	61,90%	80,95%

*Elaborado por: Liliana Bustillos*



**Gráfico 6. Análisis antes y después de la propuesta (estudiantes)**  
 Elaborado por: Liliana Bustillos

### **3.4. Conclusiones del capítulo III**

- Con la validación realizada de la propuesta a través del criterio de expertos, se determinó que el uso de aplicaciones TIC direccionadas a la enseñanza de la matemática, “son una alternativa metodológica que aporta al mejoramiento de una forma positiva, significativa y productiva en los estudiantes del cuarto año de Educación General Básica, ya que los estudiantes se encuentran motivados”, pues aprender de una manera diferente permite concretar su proceso formativo de manera suficiente y alcanzando cada una de las destrezas de aprendizaje.
- Con la aplicación de la propuesta y los resultados obtenidos por parte de los usuarios se evidenció que “el uso de aplicaciones TIC direccionadas a la enseñanza de la matemática, son de atribución efectiva y de contribución educativa para estimular a los docentes que se preparen y capaciten para mejorar las metodologías de enseñanza” además de permitir el cambio los hábitos tradiciones dentro del proceso enseñanza aprendizaje, además es de aporte educativo para los estudiantes ya que la propuesta no solo mejora el área cognitiva sino también, le permite al estudiante interactuar entre compañeros, junto al docente para la resolución de problemas.

## CONCLUSIONES GENERALES

A través de las fuentes primarias como secundarias de información “se estableció de manera eficiente el fundamento teórico y científico del uso de las TICS como herramientas optimas en el proceso de enseñanza de la matemática”, de tal manera se describe a las TICS como una etapa de la educación en base a innovación, pues ofrece grandes alternativas educativas, mismas que pueden estar enfocadas tanto para los docentes como para los estudiantes.

Mediante los distintos instrumentos de diagnóstico se detectó que el 60% de los docentes no aplicaban herramientas TIC para la enseñanza de la matemática, además consideraban que no eran tan necesarias para esta asignatura, lo que generaba un retroceso en este aspecto y los estudiantes no sentían la motivación para trabajar de forma diferente, sin embargo estas perspectivas mejoraron al recibir las capacitaciones oportunas y la socialización de las herramientas lo que genero cambios significativos para la enseñanza matemática.

El diseño un Manual para la aplicación de las TICS en las matemáticas, fue un aporte innovador no solo para docentes que imparten la asignatura sino, también para los estudiantes, pues se les abrió un espacio de oportunidades muy innovadoras, creativas y sobre todo seguras y al alcance de todos para que tanto la enseñanza y el aprendizaje rompan los esquemas tradicionales y se ofrezcan mejores oportunidades de aprender con el apoyo de la tecnología.

De acuerdo a la validación efectuada a la propuesta tanto de los usuarios como de los especialistas se concluyó que el proyecto dirigido a los estudiantes de cuarto grado de Educación General Básica fue viable en la unidad educativa Marco

Aurelio Subía Martínez Batalla de Panupalí, pues se contó con el apoyo del directorio, el personal administrativo del plantel, los docentes y padres de familia quienes confiaron en las nuevas oportunidades de enseñanza y creyeron en a posibilidad de mejorar las circunstancias actuales y las falencias que se encontraban notoriamente atravesando la educación en el área de matemática.

## RECOMENDACIONES GENERALES

- Aplicar de modo eficiente las diversas plataformas y aplicaciones en la enseñanza matemática, además adaptarlos a los diferentes escenarios educativos, con el fin de lograr un cambio transformador en el aprendizaje de los alumnos, mismos que pueden ir desde el nivel inicial hasta el nivel educación superior.
- Ampliar aún más las investigaciones con relación a la aplicación de las TIC en matemáticas y demás asignaturas básicas, ya que prometen espacios educativos, transformadores, diferentes y que también se adapten a la necesidad de las personas y las temáticas a las que se desean involucrar, brindando de esta manera la oportunidad de innovar, mejorar y dar solución.
- Implementar más redes de internet y equipar con mejor tecnología los laboratorios de computación dentro de la institución, para que el acceso a las aplicaciones TICS sean más eficientes y la utilización por parte de los docentes para la enseñanza sea continua y a su vez los estudiantes refuercen periódicamente los aprendizajes en el área de la matemática.
- Dar mayor cobertura de la investigación y propuesta mediante la aplicación eficiente del manual de usuario basado en TICS para la enseñanza de la matemática, con la finalidad de hallar resultados a corto plazo y de impacto para proyectar su eficacia y empleo en los distintos establecimientos educativos de la provincia y del país.

## REFERENCIAS

- Alonso, D. P. (2018). *Capacitación para el perfeccionamiento de las competencias de los profesores en el uso de dispositivos móviles en el proceso de enseñanza aprendizaje*. (Tesis de maestría). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE).
- Andrade, F. (2020). Desarrollo del pensamiento matemático mediante la teoría de las situaciones didácticas en Sexto año de Educación Básica de la Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios año lectivo 2018 - 2019. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1461/1/trabajo%20de%20titulacion%20Andrade%20y%20Pacheco.pdf>
- BALÓN, F. (2011). *Estrategias metodológicas para mejorar . Libertad :* <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/122/1/Tesis%20para%20sustentar%20el%2029%20de%20julio%20del%202001.pdf>
- Belloch, C. (2020). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el Aprendizaje* . Valencia: Universidad de Valencia .
- Álvarez, Ariane. (2014). *Estrategia pedagógica-tecnológica para la integración de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje desde la producción de materiales educativos digitales* en el instituto politécnico José Antonio Echeverría (Tesis de maestría). Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE).
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). El Código de la Niñez y Adolescencia. [https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento\\_C%C3%B3digo-Ni%C3%B1ez-Adolescencia.pdf](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_C%C3%B3digo-Ni%C3%B1ez-Adolescencia.pdf)
- Falconí, P. (2018). La alfabetización digital docente y la integración de los tics en el currículo de educación general básica. Obtenido de 64

[http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27839/1/0604643932FALCON I%20GAVLANES%20PABLO%20DAVID.pdf](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27839/1/0604643932FALCON%20I%20GAVLANES%20PABLO%20DAVID.pdf)

García, M., Reyes, J., & Godínez, G. (2017). Las Tic en la educación, innovaciones y retos. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/5039/503954320013.pdf>

García, O. (2016). Solución de problemas matemáticos de suma y resta en alumnos con dificultades para aprender. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/4780/478047202004.pdf>

Grupo Planeta (GBS), (2015). *herramientas para enseñar Matemáticas con las TIC*. Infografía. Recuperado de: <http://www.aulaplaneta.com/2015/09/21/infografias/25-herramientas-paraensenar-matematicas-con-las-tic-3/>

Grandinetti, R. (2017). *Innovación, Estrategias de Cambio y Tics*. <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/127859/632615/file/Material%20de%20Lectura%20Seminario%202.pdf>

Graterol, R. (2016). *Metodología de la Investigación*. e <https://jofillop.files.wordpress.com/2011/03/metodos-de-investigacion.pdf>

Jerez, J. (2019). *Las Tic para la Enseñanza de la Matemática en Educación Media General*. Researchgate: [https://www.researchgate.net/publication/338028224\\_Las\\_Tic\\_para\\_la\\_Ensenanza\\_de\\_la\\_Matematica\\_en\\_Educacion\\_Media\\_General](https://www.researchgate.net/publication/338028224_Las_Tic_para_la_Ensenanza_de_la_Matematica_en_Educacion_Media_General)

Loaiza, G. (2017). *Las tic las tecnologías de la información y las comunicaciones*. <http://edutecnomatica.pbworks.com/w/page/124142103/P1T1%20Tecnolog%C>

3%ADas%20para%20la%20Informaci%C3%B3n%20y%20la%20Comuni  
caci%C3%B3n%20%28TIC%29

López, O. (2017). *Informática en el ámbito Educativo*.  
<https://sites.google.com/site/theclasees/tic/informatica-educativa-1>

Ministerio de Educación. (2017). *Actualización y Fortalecimiento Curricular en la Educación Básica. Área de Matemática*. La importancia de Quito: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educacion del Ecuador. (2020). *Guia de apoyo pedagogico para la comunidad educativa*. Quito: SN.

Montero, B. (2017). *Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una revisión de la Literatura*. Experiencias docentes. ISSN: 2174-0410, 75-92.

Morrás, H. (2014). *Iniciación a la programación informática en educación primaria con Scratch*. <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/14363/TFG14-Gpri-MORRAS44940.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Profesional, F. (16 de 03 de 2021). *Ciber Espacio Profesional*. Obtenido de *Tecnología de la Información y de la Comunicación*: <https://fuerzaprofesional.wordpress.com/tecnologiade-la-informacion-y-de-la-comunicacion-tic/>

Real, M. (2013). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Materiales para el desarrollo curricular de matemáticas de tercero de ESO por competencias.  
[https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic\\_matematicas.pdf](https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf)

Tiravanti, E. (2018). *Eficiente integración de las TIC en las sesiones de aprendizaje en el área de matemática*. Red de repositorios latinoamericanos. Perú.  
<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2502507>

Valiente, J. (2017). Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática III.  
<http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v40n3/0257-4314-rces-40-03-e14.pdf>

## ANEXOS

### Anexo A. Encuesta Docente



**MAESTRIA EN EDUCACIÓN INICIAL  
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI  
DIRECCIÓN DE POSGRADO  
ENCUESTA DOCENTE**

**Tema:** “Las Tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática en el cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez – Batalla de Panupali”, 2021-2022”

**Objetivos:** Evaluar la eficacia del uso de las Tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática para los estudiantes de cuarto año de la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez - Batalla de Panupali”.

**Por favor responda la siguiente encuesta según su criterio y con la mayor seriedad posible. Gracias**

Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca
1	¿Piensa usted que se puede mejorar la enseñanza de la matemática usando TIC?			
Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca
2	¿Considera que esta actualizado en las nuevas Tecnologías de información y comunicación?			
Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca
3	¿Según su criterio cree usted que se debe innovar la enseñanza de la matemática a través del uso de las TIC?			
Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca
4	¿Está de acuerdo con el uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática?			
Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca
5	¿A demás de la plataforma TEAMS usted usa otras plataformas digitales educativas?			
Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca
6	¿Conoce sobre Educaplay, ArbolABC.com, o Cokitos, para aplicar en la clase de Matemática con los estudiantes?			
Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca

7	¿A su criterio la enseñanza de la Matemática a través de herramientas digitales educativas supera a una metodología tradicional?			
---	--	--	--	--

## Anexo B. Encuesta Estudiantil



**MAESTRIA EN EDUCACIÓN INICIAL**  
**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**ENCUESTA ESTUDIANTIL**

**Tema:** Las Tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática en el cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez – Batalla de Panupali”, 2021-2022.


**Objetivos:** Evaluar la eficacia del uso de las Tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática para los estudiantes de cuarto año de la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez - Batalla de Panupali”.

**Por favor con la ayuda de un familiar responda la siguiente encuesta según su criterio y con la mayor seriedad posible. Gracias**

Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca
1	¿La asignatura de Matemáticas es una de sus favoritas?			
Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca
2	¿Considera usted que el docente da a entender fácilmente la asignatura de Matemáticas?			
Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca
3	¿Conoce usted a cerca de las Tecnologías de Información y Comunicación?			
Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca
4	¿Dispone de equipos tecnológicos en su domicilio que sean accesibles para su uso?			
Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca
5	¿Dispone de tiempo para navegar por internet o jugar en línea?			
Ítem	PREGUNTA	Siempre	Casi siempre	Nunca

6	¿Considera usted que el docente debería utilizar plataformas interactivas en el momento de enseñar la asignatura de Matemática?			
7	¿Le gustaría aprender temas relevantes de Matemática a través de juegos interactivos?			

### Anexo C. Guía de observación

 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b> <b>DIRECCIÓN DE POSGRADO</b> <b>MAESTRIA EN EDUCACIÓN BÁSICA</b> <b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>			
<p><b>Tema:</b> “Las Tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática en el cuarto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez – Batalla de Panupali”, 2021-2022”</p> <p><b>Objetivos:</b> Evaluar la eficacia del uso de las Tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática para los estudiantes de cuarto año de la Unidad Educativa “Marco Aurelio Subía Martínez - Batalla de Panupali”.</p> <p><b>Parámetros:</b> Siempre – Casi siempre – Rara vez - Nunca</p>			
<b>Indicador</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi siempre</b>	<b>Nunca</b>
Se siente motivado al usar recursos tecnológicos para aprender matemática.			
Las plataformas aplicadas son de satisfacción de los estudiantes			
Las actividades realizadas permiten la comprensión de las matemáticas.			
Razona al realizar las actividades matemáticas propuestas.			
Realiza una retroalimentación al concluir las actividades teóricas de la clase.			

## Anexo D. Validación de los expertos

### a) Validador 1

#### GUÍA PARA QUE EL ESPECIALISTA EMITA SU JUICIO VALORATIVO

Usted ha sido seleccionado para valorar el resultado del "Manual de uso de las aplicaciones Tecnológicas en la enseñanza de la Matemática, cuarto grado de Educación General Básica" alcanzado en la investigación.

En este manual aparecen los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, sobre el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

Usted debe otorgar una calificación a cada uno de los aspectos, para ello utilizará una escala descendente de cinco hasta uno, donde cinco-excelente, cuatro-muy bueno, tres-bueno, dos-regular y 1-insuficiente.

#### DATOS PERSONALES

**Nombres y apellidos:** Bolívar Ricardo Vaca Peñaherrera

**Título de grado:** Lic. Ciencias Exactas

**Título de posgrado:** Master of Arts (Education), UNM (EE.UU)

**Años de experiencia:** 35

**Institución donde labora:** Universidad Técnica de ~~Coo~~Coopaxi

	Criterios de evaluación	Calificación
1	Argumentación del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5
2	Estructuración del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5
3	Lógica interna del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5
4	Importancia del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5
5	Facilidad para su implementación	5
6	Valoración integral del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5

Gracias por su participación

Firma



Nombre: M.A. Bolívar Vaca Peñaherrera

Cédula: 0500867569

## b) Validador 2

### GUÍA PARA QUE EL ESPECIALISTA EMITA SU JUICIO VALORATIVO

Usted ha sido seleccionado para valorar el resultado del “Manual de uso de las aplicaciones Tecnológicas en la enseñanza de la Matemática, cuarto grado de Educación General Básica” alcanzado en la investigación.

En este manual aparecen los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, sobre el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

Usted debe otorgar una calificación a cada uno de los aspectos, para ello utilizará una escala descendente de cinco hasta uno, donde cinco-excelente, cuatro-muy bueno, tres-bueno, dos-regular y 1-insuficiente.

#### DATOS PERSONALES

**Nombres y apellidos:** Oscar Alejandro Guaypatin Pico

**Título de grado:** Ingeniero en Electrónica

**Título de posgrado:** Magister en Matemáticas, PhD en Educación

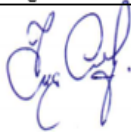
**Años de experiencia:** 15 años

**Institución donde labora:** Universidad Técnica de Cotopaxi

	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Calificación</b>
1	Argumentación del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5
2	Estructuración del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5
3	Lógica interna del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5
4	Importancia del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5
5	Facilidad para su implementación.	5
6	Valoración integral del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5

Gracias por su participación

Firma:



Nombre: Oscar Alejandro Guaypatin Pico

Cédula: 1802829430

### c) Validador 3

#### GUÍA PARA QUE EL ESPECIALISTA EMITA SU JUICIO VALORATIVO

Usted ha sido seleccionado para valorar el resultado del “Manual de uso de las aplicaciones Tecnológicas en la enseñanza de la Matemática, cuarto grado de Educación General Básica” alcanzado en la investigación.

En este manual aparecen los aspectos que la conforman y constituyen el principal resultado, sobre el cual debe emitir su juicio valorativo, tomando como referencia la escala que se le explica a continuación.

Usted debe otorgar una calificación a cada uno de los aspectos, para ello utilizará una escala descendente de cinco hasta uno, donde cinco-excelente, cuatro-muy bueno, tres-bueno, dos-regular y 1-insuficiente.

#### DATOS PERSONALES

**Nombres y apellidos:** Mirian Susana Pallasco Venegas

**Título de grado:** Cuarto Nivel

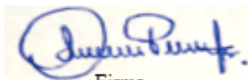
**Título de posgrado:** Magister en Ciencias de la Educación Mención Planeamiento y Administración Educativa

**Años de experiencia:** 20 años

**Institución donde labora:** Universidad Técnica de Cotopaxi

	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Calificación</b>
1	Argumentación del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	4
2	Estructuración del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5
3	Lógica interna del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5
4	Importancia del manual de uso de aplicaciones tecnológicas	5
5	Facilidad para su implementación	5
6	Valoración integral de la guía de actividades	5

Gracias por su participación



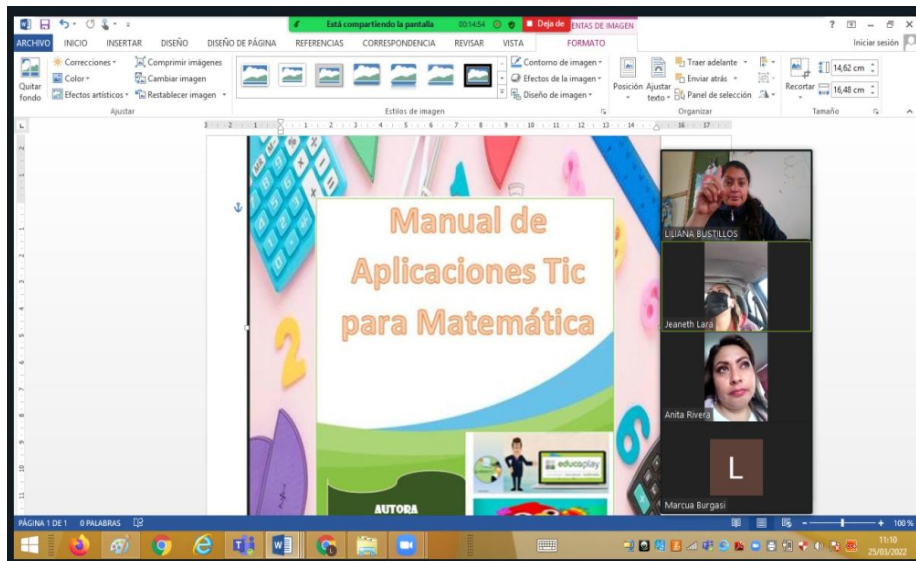
Firma

Mg. Mirian Susana Pallasco Venegas

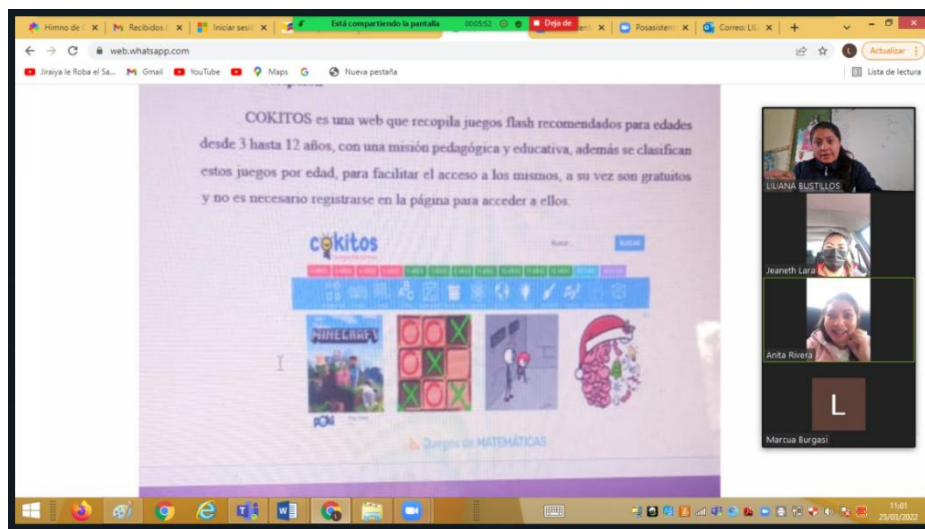
## Anexo E. Resultados de la Guía de Observación

<b>Porcentajes de mejora en los estudiantes (Guía de observación)</b>			
<b>N.º</b>	<b>Indicador</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
1	Se siente motivado al usar recursos tecnológicos para aprender matemática.	47,61%	83,80%
2	Las plataformas aplicadas son de satisfacción de los estudiantes	38,09%	90,47%
3	Las actividades realizadas permiten la comprensión de las matemáticas.	52,38%	85,71%
4	Razona al realizar las actividades matemáticas propuestas.	57,14%	80,95%
5	Realiza una retroalimentación al concluir las actividades teóricas de la clase.	61,90%	80,95%

## Anexo F. Trabajo de Aula con las TIC



Socialización de la propuesta a los docentes



Visualización de las plataformas para enseñar



Trabajo matemático mediante las aplicaciones TIC



Estudiante realizando actividades de refuerzo matemático