



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
MENCIÓN: PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES**

**TEMA:**

---

**LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA MEJORA DEL  
RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGANTURA DE MATEMÁTICA**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magíster en Educación  
mención Pedagogía en Entornos Digitales

**Autor(a)**

Tapia Galarza Silvia Rocío

**Tutora:** Mireya Zapata, PhD.

QUITO – ECUADOR

2021

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Tapia Galarza Silvia Rocío, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “Las Herramientas Tecnológicas en la mejora del Rendimiento Académico en la asignatura de Matemática”, como requisito para optar al grado de Magíster en Educación con Mención en Pedagogía en Entornos Digitales y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 15 días del mes de septiembre de 2021, firmo conforme:

Autor(a): Tapia Galarza Silvia Rocío



Número de Cédula: 0502218316

Dirección: Cotopaxi, Latacunga, Juan Montalvo, Gualundum.

Correo Electrónico: silviarocio1977@gmail.com

Teléfono: 0983424013

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA” presentado por TAPIA GALARZA SILVIA ROCÍO, para optar por el Título de Magíster en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 15 de septiembre del 2021

**MIREYA PATRICIA  
ZAPATA  
RODRIGUEZ**

Firmado digitalmente  
por MIREYA PATRICIA  
ZAPATA RODRIGUEZ  
Fecha: 2021.09.06  
15:40:16 -05'00'

.....  
Ing. Mireya Zapata, Ph.D

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magíster en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 15 de septiembre del 2021



Silvia Rocío Tapia Galarza  
0502218316

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, sobre el Tema: LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA, previo a la obtención del Título de Magíster en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 15 de septiembre del 2021



Firmado electrónicamente por:  
**MANUEL IGNACIO  
AYALA CHAUVIN**

.....  
Ayala Chauvín Ignacio, PhD.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
Tipán Renjifo Diego, M.Sc.  
VOCAL

**MIREYA PATRICIA  
ZAPATA  
RODRIGUEZ**

Firmado digitalmente  
por MIREYA PATRICIA  
ZAPATA RODRIGUEZ  
Fecha: 2021.09.06  
15:41:31 -05'00'

.....  
Zapata Rodríguez Mireya, PhD.  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a mi esposo, Hugo, y a mis hijos, Mafer, Adrián, Danny y Danielita. Ustedes siempre han sido mi motor y mi inspiración para llegar a la culminación de una nueva etapa más en mi vida.

Silvia Rocío

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por darme salud y vida para poder culminar con éxito otra etapa más en mi formación académica y profesional. Agradezco también a la Universidad Tecnológica Indoamérica y sus maestros, de manera especial a la Dra. Mireya Zapata por guiarme en la elaboración de este trabajo. Además, quiero agradecer a todas las personas que contribuyeron para alcanzar con éxito esta nueva meta, en especial a mis hijos María Fernanda y Adrián por siempre apoyarme.

Silvia Rocío

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1
Importancia y actualidad .....	1
Planteamiento del problema .....	3
Destinatarios del Proyecto.....	5
Objetivos.....	6
Objetivo General.....	6
Objetivos Específicos.....	6



## **CAPÍTULO I**

MARCO TEÓRICO.....	7
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN (Estado del Arte) .....	7
DESARROLLO TEÓRICO DEL OBJETO Y CAMPO .....	10
LAS TICS – RESEÑA HISTÓRICA.....	10
HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS.....	11
Definición.....	11
Importancia de las herramientas tecnológicas .....	12
Introducción de las Herramientas Tecnológicas en Educación.....	14
La importancia de introducir las HT en el salón de clase.....	15
Ejemplos de HT aplicadas a la Matemática.....	16
ARITMÉTICA.....	16
GEOMETRÍA.....	17
MISCELLANEA.....	19
Ventajas de las HT en el aprendizaje.....	23
Desventajas de las HT en el aprendizaje .....	25
EDUCACIÓN Y RENDIMIENTO ACADÉMICO .....	27
Estrategias Metodológicas para la enseñanza de la Matemática .....	29
Estrategias para optimar el rendimiento académico .....	33
Factores que influyen en el rendimiento académico.....	35
<b>CAPÍTULO II</b>	
DISEÑO METODOLÓGICO.....	37
Enfoque y diseño de la investigación.....	37

Descripción de la muestra y contexto de la investigación.....	38
Proceso de recolección de datos.....	39
Operacionalización de Variables.....	40
Planificación de intervención.....	43
Validez y Confiabilidad .....	45
Plan de Recolección de Datos.....	46
Análisis de los Resultados.....	46
Resultados de las evaluaciones en el Grupo Experimental .....	47
Resultados de las evaluaciones en el Grupo Control.....	49
Comparación de Resultados entre grupo experimental y grupo control.....	51
Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del grupo experimental.....	53
Síntesis de resultados .....	61
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>PRODUCTO .....</b>	<b>63</b>
Nombre de la Propuesta .....	63
Definición del tipo de producto.....	63
Objetivos .....	63
Objetivo General .....	63
Objetivos Específicos .....	64
Estructura de la propuesta .....	64
Evaluación de la propuesta innovadora.....	69
Valoración de la Propuesta.....	70
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>73</b>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74
ANEXOS.....	81
ANEXO 1. Planificaciones Micro Curriculares .....	82
ANEXO 2. Pre - Test.....	90
ANEXO 3. Post - Test.....	92
ANEXO 4. Encuesta aplicada al grupo experimental .....	94
ANEXO 5. Solicitud de autorización para el Trabajo de Investigación.....	96
ANEXO 6. Fichas de Validación de Instrumento (Pre-Test) .....	97
ANEXO 7. Fichas de Validación de Instrumento (Post-Test).....	98
ANEXO 8. Fichas de Validación de la Propuesta.....	99

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°1. Árbol de problemas .....	5
Cuadro N°2. Población de participantes.....	38
Cuadro N°3. Escala Cualitativa de calificación.....	39
Cuadro N°4. Variable Independiente: Herramientas Tecnológicas.....	41
Cuadro N°5. Variable Dependiente: Rendimiento Académico .....	42
Cuadro N°6. Planificación de Intervención.....	43
Cuadro N°7. Plan para la recolección de la Información.....	46
Cuadro N°8. Distribución de los Estudiantes .....	46
Cuadro N°9. Distribución por Grados .....	47
Cuadro N°10. Grupo de Pertenencia.....	47
Cuadro N°11. Análisis estadístico.....	52
Cuadro N°12. Herramientas del Aula Virtual .....	65

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1 Math Cilenia .....	16
Gráfico N°2 Math Jump .....	17
Gráfico N°3 Didactoons .....	17
Gráfico N°4 GeoGebra .....	18
Gráfico N°5 Dièdrom .....	18
Gráfico N°6 Khan Academy .....	19
Gráfico N°7 Descartes .....	19
Gráfico N°8 Google Classroom.....	20
Gráfico N°9 Moodle .....	21
Gráfico N°10 Google Drive.....	21
Gráfico N°11 Genially.....	22
Gráfico N°12 Educaplay.....	22
Gráfico N°13 Resultados pre-test grupo experimental .....	48
Gráfico N°14 Resultados post-test grupo experimental.....	49
Gráfico N°15 Resultados pre-test grupo de control .....	50
Gráfico N°16 Resultados post-test grupo de control.....	51
Gráfico N°17 Comparación Medias Aritméticas .....	53
Gráfico N°18 Pregunta 1: ¿Cómo evalúa el aprendizaje de Matemática, usando la manera tradicional de enseñanza? .....	54
Gráfico N°19 Pregunta 2: ¿Cómo evalúa el aprendizaje de Matemática, usando las herramientas tecnológicas? .....	55

Gráfico N°20 Pregunta 3: ¿Con qué frecuencia ha empleado recursos digitales con fines educativos antes de este proyecto?.....	56
Gráfico N°21 Pregunta 4: ¿Qué grado de dificultad tuvo usted para usar las herramientas tecnológicas empleadas en este proyecto?.....	57
Gráfico N°22 Pregunta 5: ¿Considera usted que las herramientas tecnológicas pueden ser un recurso importante para mejorar el rendimiento académico en Matemática? ..	58
Gráfico N°23 Pregunta 6: Basado en su experiencia, ¿está de acuerdo con usar tecnología en la enseñanza de Matemática? .....	59
Gráfico N°24 Pregunta 7: Después de este experimento, ¿con que frecuencia está usted dispuesto a continuar con el uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de Matemática? .....	60
Gráfico N°25 Pregunta 8: ¿Cuál de las herramientas tecnológicas utilizadas le agradó más?.....	61
Gráfico N°26 Aula en Google Classroom.....	66
Gráfico N°27 Temas del aula en Google Classroom .....	67
Gráfico N°28 Noción de fracciones .....	67
Gráfico N°29 Presentación de Genially .....	69

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN**  
**ENTORNOS DIGITALES**

**TEMA: LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA**

**AUTOR(A): SILVIA ROCÍO TAPIA GALARZA**

**TUTORA: MIREYA ZAPATA, PhD**

**RESUMEN EJECUTIVO**

Frente a la situación que atravesamos debido a la pandemia mundial, la educación ha recurrido a la tecnología para continuar con el proceso de formación. Como consecuencia, se han acentuado los problemas causados por la falta de acceso a los recursos tecnológicos. Basándose en recientes investigaciones relacionadas al tema, se deduce que las herramientas tecnológicas (HT) aportan positivamente al desempeño escolar, dado que la tecnología se ha convertido en aliada del ser humano en diferentes ámbitos. Bajo este marco de referencia, se plantea esta investigación, con el objetivo de analizar la influencia de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico de los estudiantes del subnivel medio en la asignatura de Matemática. En este trabajo, la metodología empleada consistió en un cuasi experimento, el mismo que radicó en separar a la población estudiantil en dos grupos: uno de control, que recibió clases de manera tradicional y el segundo grupo experimental con el cual se optó por usar HT en el aprendizaje de Matemática. Con el propósito de ejecutar una evaluación inicial, antes de desarrollar el proyecto se aplicó un pre-test; después del cual se realizaron cuatro sesiones de aprendizaje de los temas planteados, cabe destacar que los contenidos cubiertos en las intervenciones fue el mismo para los dos grupos. Al finalizar las sesiones, se efectuó un post-test y se compararon los resultados. Para profundizar el análisis se ejecutó una encuesta al grupo experimental, para apreciar su experiencia con el manejo de HT en el proceso formativo. Los resultados obtenidos permiten afirmar que la tecnología incide en el rendimiento académico de los estudiantes, puesto que, se evidencia una mejora en la comparación de media de rendimiento del grupo experimental respecto al de control. Al término de la investigación se concluye que muchos factores inciden en el rendimiento académico, por lo que tan solo usar la tecnología no garantiza un mejor aprendizaje.

**DESCRIPTORES:** Educación, Herramientas Tecnológicas, Matemática, Entornos Virtuales de Aprendizaje.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

**DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

**CARRERA: MAESTRIA EN EDUCACION**

**AUTHOR:** TAPIA GALARZA SILVIA ROCÍO

**TUTOR:** ZAPATA RODRIGUEZ MIREYA PATRICIA, PhD.

**THEME: TECHNOLOGICAL TOOLS IN THE IMPROVEMENT OF ACADEMIC PERFORMANCE IN THE MATHEMATICS SUBJECT**

**ABSTRACT**

Faced with the situation we are going through due to the global pandemic, education has turned to technology to continue the training process. As a consequence, the problems caused by the lack of access to technological resources have been accentuated. Based on recent research related to the subject, it can be deduced that technological tools (TT) contribute positively to school performance, since technology has become an ally of the human being in different areas. Under this frame of reference, this research is proposed, with the objective of analyzing the influence of technological tools on the academic performance of students of the middle sublevel in the subject of Mathematics. In this work, the methodology used consisted of a quasi experiment, the same one that focused on separating the student population into two groups: a control group, which received classes in a traditional way, and the second experimental group with which it was decided to use TT in learning Mathematics. In order to carry out an initial evaluation, before developing the project a pre-test was applied; after which four learning sessions were held on the issues raised, it should be noted that the content covered in the interventions was the same for both groups. At the end of the sessions, a post-test was carried out and the results were compared. To deepen the analysis, a survey was carried out on the experimental group, to appreciate their experience with the management of TT in the training process. The results obtained allow us to affirm that technology affects the academic performance of students, since there is evidence of an improvement in the comparison of means of performance of the experimental group with respect to the control group. At the end of the research, it is concluded that many factors affect academic performance, so that just using technology does not guarantee better learning.

**KEYWORDS:** Education, Technological Tools, Mathematics, Virtual Learning



## INTRODUCCIÓN

### **Importancia y actualidad**

La labor del docente en las últimas décadas ha enfrentado un sinnúmero de retos, lo que ha permitido transformar su accionar para cubrir las expectativas de los educandos. Ante este escenario el maestro ha tenido que buscar nuevas estrategias para llegar al estudiante con el conocimiento. El mundo tecnológico ha evolucionado en los últimos años incursionando en varios ámbitos; el educativo no ha sido la excepción, sus primeras formas de aplicación fueron los salones audiovisuales que captaron la atención de docentes y estudiantes. En la actualidad el mundo se encuentra enfrentando una emergencia sanitaria que ha transformado la vida de toda la humanidad. La labor educativa presencial se transformó en educación virtual o en línea, donde el maestro tuvo que buscar nuevas estrategias metodológicas y herramientas tecnológicas para llegar con el conocimiento a sus alumnos cumpliendo con su misión de formar al ser humano.

En el Art.2 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) se reconoce a la educación como un derecho primordial, y se decreta que es responsabilidad del Estado asegurar el acceso, la continuidad y la calidad de la educación para todos los habitantes sin distinción de ninguna índole (Asamblea Nacional, 2013). En este contexto, se puede evidenciar avances notables en la última década en el acceso a la educación. En contraste, se ha observado que existen carencias en cuanto a la calidad de educación. Este es el caso de algunas instituciones del sector público, en donde el modelo tradicional prevalece, delegando al aprendiz a un papel de receptor de información. Hay que destacar que los métodos de enseñanza tradicionales en tiempos de pandemia no han dado los resultados esperados, un ejemplo de ello es el bajo nivel de conocimientos en la asignatura de Matemática.

Con la reforma curricular 2016 el docente se ve motivado a utilizar la tecnología en varias asignaturas; la Matemática no pudo ignorar esta nueva metodología, aún más en tiempos de confinamiento donde el maestro se alió con las diferentes herramientas digitales para llegar con el conocimiento a sus pupilos y de un modo innovador lograr un aprendizaje duradero. Cabe resaltar que, en esta tarea el maestro se enfrentó a varios retos como el mantener una comunicación con todos los estudiantes, ya que no todos contaban con acceso al internet, algunas de las familias solo poseen un dispositivo y tienen que compartirlo entre todos los miembros de la familia, dificultando una interacción continua y eficaz. Estos obstáculos, fueron un incentivo para despertar la imaginación y creatividad de los maestros para llegar con la información a todos sus estudiantes, y además le permitió al docente idear estrategias que le ayuden al docente a continuar con su autoaprendizaje, independientemente de si tiene o no acceso a conectividad.

En 2017, el Ecuador, junto a otros países latinoamericanos, tomó parte en el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes para el Desarrollo (PISA-D por sus siglas en inglés), dicha evaluación se da cada cuatro años. El objetivo principal del PISA-D es establecer el nivel de conocimientos de los alumnos de 15 años, en diferentes áreas como: lectura, matemática y ciencias. Como afirma el Instituto Nacional de Evaluación Educativa INEVAL (2018), los resultados de este programa son preocupantes, considerando que el 70,9% de alumnos evaluados no lograron un nivel básico en la resolución de problemas matemáticos. Esta valoración se realizó con una muestra de 170 centros educativos estatales y particulares del Ecuador.

Torres (2018), en su entrada de blog titulada “¿PISA para qué? El Ecuador en PISA-D” manifiesta que en el país se tiene pendientes batallas fundamentales como son: la calidad, la equidad y el aprendizaje. Gran parte de estas dificultades se derivan de la disparidad en acceso a un sinnúmero de recursos, causada por diferentes factores entre los cuales se destacan la situación geográfica y socio económica. Además, se evidencia una brecha entre escuelas del sector rural y urbano, que se incrementa con la falta de recursos tecnológicos y acceso a internet en zonas vulnerables. Con estos antecedentes

se presenta el trabajo de investigación titulado **Las Herramientas tecnológicas en la mejora del rendimiento académico en la asignatura de Matemática.**

### **Planteamiento del Problema**

Las actividades escolares tradicionales en las que el docente utiliza su material didáctico como la pizarra de tiza líquida y el marcador, para llegar con el conocimiento a sus estudiantes en tiempo de pandemia se han visto afectadas; considerando que a partir de la emergencia sanitaria se suspendieron las labores educativas presenciales realizándose de manera virtual o en lugares con acceso a internet. Con motivo de la pandemia muchos de los estudiantes se vieron afectados, en especial aquellos situados en el sector rural, al no ser capaces de participar en esta nueva modalidad educativa, estos estudiantes tuvieron que idear una manera de seguir aprendiendo hasta donde sus recursos se lo permitan, o verse en la necesidad de detener su escolaridad.

El docente ante este nuevo desafío de enseñanza ha buscado formas para auto educarse y preparar el material innovador para llegar de mejor manera a sus educandos. Ha visto la necesidad de incorporar diferentes herramientas tecnológicas en su labor educativa. En los últimos meses el proceso de aprendizaje está basado en nuevos retos, tanto para estudiantes como docentes, quienes han visto indispensable utilizar todos aquellos recursos tecnológicos a su alcance, y estos se han convertido en un medio para aprender o apoyo para su autoaprendizaje.

La Constitución del Ecuador en el artículo 348 habla de la educación como un derecho irrenunciable y que esta debe ser gratuita e inclusiva (Asamblea Nacional, 2008). Sin embargo, al hacer el cambio a una educación virtual se ha encontrado como un nuevo desafío a la brecha digital que se refiere a la disparidad de acceso a diferentes recursos tecnológicos como: conectividad, disponibilidad de dispositivos electrónicos, entre otros, debido a diversas causas socio-económicas. Es ahora, responsabilidad de las autoridades buscar soluciones a corto plazo para mitigar esta brecha; la redistribución de los recursos disponibles en los infocentros ya existentes, para que

tengan un mayor alcance, es una de las tácticas de fácil y rápida implementación que pueden ayudar a cortar emergentemente esta brecha digital, promoviendo una educación equitativa, sin distinción de ninguna clase.

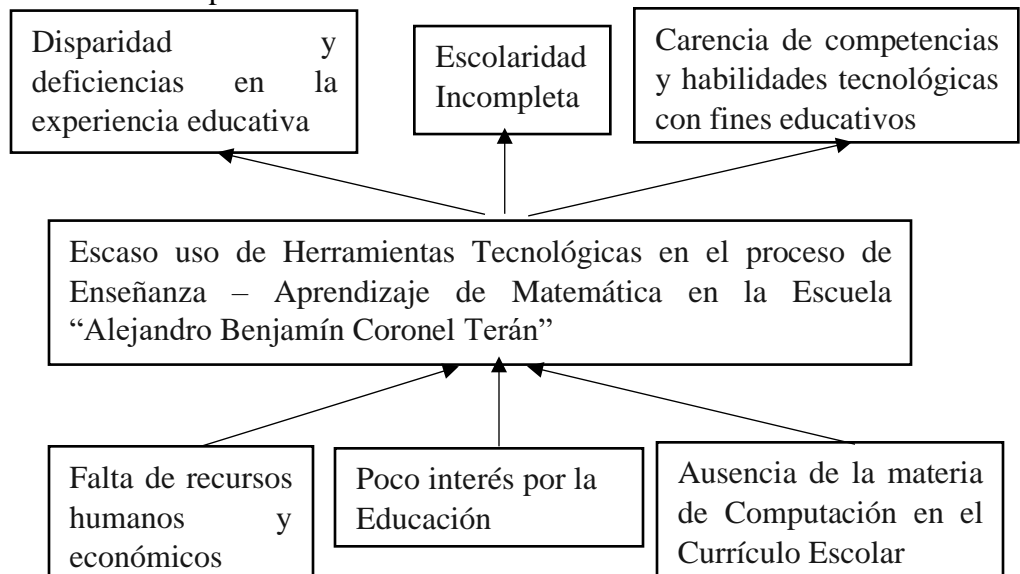
Se ha tomado como sujetos de investigación a los estudiantes de Quinto, Sexto y Séptimo Años de la Escuela de Educación Básica “Alejandro Benjamín Coronel Terán”. Dentro de la institución mencionada, se ha identificado como un inconveniente el escaso uso de herramientas tecnológicas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática. Esta contrariedad ha sido causada por varios elementos, dentro de los cuales se destaca la falta de recursos humanos y económicos, al ser esta una escuela unidocente, la cantidad de personal no es suficiente para ofrecer una educación diversa y que profundice en las diferentes áreas del saber; además no existen los fondos para abastecer a la escuela con los implementos necesarios para incentivar el uso de herramientas tecnológicas. La siguiente causa a destacar es el poco interés por la educación que existe en la población, al ser esta una comunidad indígena que tiene como prioridad la producción agrícola, la educación ha quedado en segundo plano. Para finalizar, el hecho de que la asignatura de computación haya sido removida del Currículo Nacional desde el año 2015, significa que los estudiantes deben auto-educarse o confiar en sus padres para aprender a usar la tecnología.

Una vez reconocidas las causas de este fenómeno, se deben mencionar los efectos que ocasionan. Por ejemplo, la falta de recursos mencionada crea disparidad y deficiencias en la experiencia educativa de los estudiantes, ya que muchas veces no es posible destinar el tiempo adecuado para que los estudiantes de cada año adquieran los conocimientos necesarios. Por su parte, esta falta de interés por la educación significa que muchos niños abandonan sus estudios y no los concluyen, muestra de esto es el hecho de que no existen profesionales de tercer nivel en la comunidad y muy pocas personas han concluido el bachillerato. Para concluir, al excluirse la computación del currículo escolar, sumada a la escasez de recursos, ha dado paso a que los niños no sepan usar las herramientas tecnológicas con fines educativos.

Al analizar esta problemática que se presenta en la labor educativa, se puede plantear la siguiente interrogante: ¿Cómo influye la aplicación de herramientas tecnológicas en el rendimiento académico, en la asignatura de Matemática de los estudiantes del subnivel medio de la escuela “Alejandro Benjamín Coronel Terán”?

En el Cuadro N°1 se ha identificado y plasmado el problema percibido, en relación al uso de las herramientas tecnológicas, además de las causas que lo provocan y los efectos que ocasionan en proceso de enseñanza - aprendizaje. Recogiendo lo más importante y presentándolo en la forma de un árbol de problemas, en donde se relacionan causas y efectos.

**Cuadro N.º 1. Árbol de problemas**



**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Investigadora

### **Destinatarios del Proyecto**

Los sujetos a investigar fueron los alumnos del subnivel de Básica Media de la Escuela de Educación Básica “Alejandro Benjamín Coronel Terán” ubicada en el caserío Palopo Mirador, parroquia Ignacio Flores, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar la influencia de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los alumnos del subnivel medio de la escuela de “Alejandro Benjamín Coronel Terán”, empleando una investigación cuasi experimental, con el propósito de desarrollar estrategias para mejorar el desempeño escolar.

### **Objetivos Específicos**

Investigar las herramientas tecnológicas adecuadas en la instrucción de Matemática en los alumnos de Básica Media.

Implementar un Sistema de Manejo de Aprendizaje (LMS en inglés) con la finalidad de facilitar el empleo de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de Matemática en el subnivel de Básica Media.

Comparar el rendimiento en las evaluaciones de los alumnos que fueron instruidos con el método tradicional y aquellos que fueron formados con las nuevas herramientas tecnológicas.

# **CAPÍTULO I**

## **MARCO TEÓRICO**

### **ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

En la actualidad las herramientas digitales ya no se las podría concebir como algo nuevo en ningún ámbito. La expansión de las aplicaciones digitales ha incursionado en el campo educativo desde la aparición de la computadora, tanto de escritorio como portátil. Posteriormente aparecieron sofisticados aparatos tecnológicos como el teléfono celular, la Tablet, entre otros artefactos que facilitaron el flujo de información, enriqueciendo el cometido de docentes y estudiantes, contribuyendo en su formación.

Se ha encontrado diversas investigaciones a nivel de Latinoamérica y el Ecuador relacionadas con la introducción de la tecnología a los salones de clase en la asignatura de Matemática. La bibliografía analizada valida el uso de las herramientas tecnológicas como un instrumento de apoyo con el fin de enriquecer el desempeño académico en dicha materia, siendo ésta la proposición del presente trabajo.

Basándose en el trabajo de Torres (2020) se puede afirmar que las herramientas tecnológicas son aparatos electrónicos o programas que simplifican las actividades, además posibilitan la utilización de los recursos de forma efectiva, ya sea mediante el trueque de información y conocimiento. Hay que destacar que dentro del campo educativo las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) han servido de apoyo a los métodos tradicionales de enseñanza; considerando que las nuevas

herramientas tecnológicas revolucionan el pensamiento de los estudiantes, al ser estos considerados como nativos digitales y poder aplicar actividades de forma sincrónica y asincrónica facilitando su desempeño.

Por su parte Pérez (2019), en su investigación con el tema: Herramientas tecnológicas para el aprendizaje lúdico de la Matemática en los estudiantes de Noveno de Educación General Básica Superior del Colegio de Bachillerato “Chambo” manifiesta que es imprescindible que los educadores integren tácticas lúdicas y herramientas tecnológicas (HT) en su labor; dejando de lado la metodología tradicional y dando paso a una construcción del conocimiento, en donde el docente se convierte en conductor e inculca en sus discípulos el “aprender a aprender”, teniendo como meta que los dicentes sean independientes y autónomos en su formación.

Hay que hacer notar que en época de pandemia la formalidad de la educación cambió notablemente, al pasar de un sistema presencial, donde el maestro impartía la información y el estudiante era el destinatario, por una educación virtual, en la cual el dicente pasa a ser un ente protagónico de su autoaprendizaje, es decir el estudiante “aprende a aprender” utilizando como medio bidireccional la tecnología. Teniendo en cuenta que la Matemática es una asignatura por naturaleza compleja y requiere de cierta habilidad para resolver problemas, donde el alumno pone en juego su capacidad de razonamiento, comprensión de relaciones, desarrollo de competencias según la metodología tradicionalista. Para concluir, se puede afirmar que las herramientas tecnológicas pueden influenciar positivamente en la adquisición de aprendizajes significativos en los estudiantes, reforzando el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en correspondencia a las acciones propuestas en la planificación curricular. Por otro lado, Chay (2016) en su investigación indaga las causas primordiales que contribuyen al bajo rendimiento de los dicentes en las áreas de Matemática y Comunicación y Lenguaje L1. Este trabajo tiene un enfoque cuantitativo, en la recopilación de datos el examinador uso la técnica de la encuesta dirigida a estudiantes y maestros, y una entrevista con el director del establecimiento educativo. Después del análisis y la interpretación de datos se arribó a la conclusión de que el desempeño



escolar deficiente es consecuencia del poco interés de parte de los estudiantes, sumado a la escasa colaboración por parte de los padres de familia y la ineficacia de los conocimientos previos. Otra afirmación que hace el autor es, que la metodología que utilizan los docentes para la enseñanza cumple un rol fundamental en el buen desenvolvimiento académico.

Así también, Grisales (2018) en su artículo “Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas”, ejecuta una revisión de literatura en el tema y recalca que la incorporación de recursos tecnológicos en la enseñanza de la Matemática no debe hacerse como un reemplazo de las actividades realizadas por el docente, más bien, las herramientas tecnológicas deben entenderse como un complemento al trabajo del maestro. Por otro lado, el autor hace hincapié en que el acceso a recursos tecnológicos por sí solo, no es suficiente para lograr un impacto en el proceso de enseñanza, es imperativo también, dotar a docentes y estudiantes de las aptitudes necesarias para el óptimo manejo de estos recursos. No obstante, en el artículo se toman en consideración varios retos que conlleva la implementación de herramientas tecnológicas en la educación, dentro de los cuales se destaca la necesidad de asegurarse de que, tanto maestros como alumnos, cuenten con la infraestructura apropiada para este fin, como: acceso a internet y dispositivos electrónicos; de igual manera, se resalta que es menester adaptar el currículo académico, para enfocarlo hacia el uso de las TIC con fines educativos. Para finalizar, se hace la distinción de que no todos los recursos tecnológicos, tienen una efectividad garantizada en el aprendizaje significativo de determinadas nociones matemáticas, por lo que está en el profesor, la responsabilidad de evaluar la eficiencia de los instrumentos virtuales que va a usar en su labor.

Como expresa Aguirre (2013) en su investigación sobre el Proyecto Descartes, fue creado con el objetivo de dotar a los docentes y estudiantes, desde Segundo Año de Educación Básica hasta Bachillerato, contenidos en Matemáticas. Este proyecto contiene conceptos, ejercicios, problemas que ayudan a los docentes a comprender las Matemáticas más fácilmente, además de promover el autoaprendizaje. En este trabajo de investigación se ha mostrado evidencia que maestros y alumnos han recibido favorablemente esta herramienta, y se encuentran entusiasmados por la utilización del

Proyecto Descartes en sus actividades académicas, lo que conllevó a la elaboración de una guía didáctica para su aplicación. Así pues, se sugiere que la implementación de esta y otras herramientas tecnológicas pueden tener efectos positivos en el proceso de enseñanza.

## **DESARROLLO TEÓRICO DEL OBJETO Y CAMPO**

### **LAS TICS – RESEÑA HISTÓRICA**

Calandra y Araya (2009) exponen que hace 5000 años los pueblos egipcios y sumerios desarrollaron una forma de comunicación con las conocidas pinturas rupestres, utilizando el papiro y las tablillas cuneiformes. Estas dos formas de comunicación pueden ser concebidas como TIC, ya que las dos coinciden con la definición de: inventariar información, transmitir y publicar dicha información. En 1500 años antes de Cristo aparece el Pergamino que era una piel animal manufacturada donde se escribía, el mismo que se destacó por su asequible transporte, fácil almacenamiento y perdurabilidad. En 1833 el matemático Grauss y el físico Weber, abrieron la primera línea telegráfica entre la Universidad y el Observatorio Astronómico en el pueblo de Göttingen. No obstante, fue Samuel Morse quien procreó el telégrafo eléctrico en 1835, el cual manejaba un código de comunicación basado en puntos y rayas transferibles electrónicamente, dicho código evolucionó hasta convertirse en el Código Morse que conocemos actualmente. La creación del telégrafo fue uno de los avances que marcó el progreso hacia una Sociedad de la Información y, de la misma manera constituyó una de las primeras TIC modernas.

De acuerdo a Terán (2013) los años 70 se da inicio a la Era Digital y posteriormente a su desarrollo tecnológico. Las investigaciones de los años 80 permitieron la correlación de la Electrónica, la Informática y las Telecomunicaciones propiciando la interconexión entre redes. Desde entonces, el éxito de una organización es cada vez más ligado con su habilidad de adaptarse a las innovaciones tecnológicas y de saber aprovecharlas para maximizar los beneficios. El cambio y la evolución de las

Tecnologías ha sido una transformación gradual, que unido con el progreso del ser humano estas han surgido conforme a las necesidades económicas y sociales.

Cabe resaltar que la información es considerada como la materia prima que se requiere para generar nuevos conocimientos con los que se solucionarán las dificultades que se presenten a diario. Las herramientas tecnológicas han incursionado en el campo educativo desde los años 60 y 70 con la aparición de la radio y la televisión. Seguidamente en los años 80 y 90 emergen los textos escolares; más tarde aparecen el video y la computadora como auxiliar en la formación; A mediados de los años 90 sobresale la computadora y la Internet, reemplazando las tecnologías convencionales. Para culminar es necesario resaltar, que la evolución de los medios de comunicación desde las formas más sencillas de transmisión de información como las pinturas rupestres, el telégrafo, hasta los sofisticados aparatos electrónicos con los que se cuenta en la actualidad ha marcado una pieza clave en la evolución del hombre con la finalidad de asegurar su interrelación con sus semejantes y buscar el bienestar común.

## **HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS**

### **Definición.**

Se define a las HT como cualquier pieza de innovación tecnológica que ayuda a ejecutar una tarea de manera óptima, es decir, que se consigan los resultados deseados, economizando tanto tiempo como capital humano y monetario (DATADEC, 2018). En este sentido podemos referirnos a las HT como un medio para ejecutar una actividad, en el menor tiempo posible y sobre todo lograr los resultados esperados.

Por su parte Escamilla (2013) recalca, que las herramientas tecnológicas son aquellos programas disponibles en computadoras o dispositivos móviles, los que permiten ejecutar un sinnúmero de actividades. Una de las ventajas es la facilidad para interactuar con la tecnología actual. Las HT están a la orden de toda la ciudadanía permitiendo la comunicación, intercambio de información, adquisición de conocimiento, distracción, etc.

Cordero (2014) describe a las HT como instrumentos que permiten la manipulación, la investigación y el flujo de información disponible en la red, además de contribuir a

las diversas actividades cotidianas. La incursión de los recursos tecnológicos en gran parte de los espacios de la vida humana ha permitido perfeccionar las labores, ahorrando tiempo y recursos. En otras palabras, se consideran herramientas tecnológicas a cualquier dispositivo electrónico, desde los más básicos hasta los más sofisticados, que permitan optimizar una actividad.

Para finalizar se puede definir las herramientas tecnológicas como un conjunto de programas que se encuentran en dispositivos electrónicos, facilitando de esta manera el acceso a una infinidad de servicios entre los que se puede destacar: intercambio de experiencias, estudios, investigaciones e información variada. Las HT han contribuido a mejorar los tiempos y la calidad en el trabajo, ayudando a dosificar y sacar el máximo provecho a los bienes disponibles. El manejo y utilización de estos medios dependerá de los requerimientos y particularidades del beneficiario.

### **Importancia de las herramientas tecnológicas**

El ser humano desde la antigüedad siempre ha estado evolucionando en todos los aspectos, tanto social como profesional, constantemente ha buscado mejorar su forma de vida, satisfacer sus necesidades, incorporando técnicas y sistemas a su vida cotidiana con el afán de que su vida sea más fácil. Para esto se ha valido de una gran diversidad de recursos que le permiten ejecutar actividades en menor tiempo, acceder a una infinidad de información y compartirla sin importar la distancia o la situación geográfica. Estas herramientas han revolucionado varios campos de la vida humana, entre los que sobresalen la comunicación, la administración de recursos, la educación, la economía y la política.

De acuerdo con Torrecilla (2020), las herramientas tecnológicas han revolucionado la manera en que nos comunicamos, proveyéndonos instrumentos para dialogar y distribuir todo tipo de información. La utilización de HT en las actividades del ser humano ha innovado indiscutiblemente la forma de interactuar con los demás, ya que han abierto nuevos canales de comunicación, si se comparan con los que existían hace una década atrás. Recientes vías de comunicación como: redes sociales, correos electrónicos, video llamadas, mensajes de texto, han eliminado varias barreras de

tiempo y distancia, fomentando la interacción con otras personas. La masificación del empleo de estos recursos tecnológicos ha hecho más fácil acceder y compartir información en tiempo real.

Las organizaciones se han visto transformadas con la llegada de nuevas tecnologías; al estar siempre en busca de eficiencia y altos estándares de calidad, se ha podido apreciar cada vez más la inserción de las HT en este campo, aprovechando al máximo los numerosos beneficios que estas ofrecen (Riascos, 2011). Las corporaciones han visto de forma positiva el uso de la tecnología en sus diferentes dependencias, puesto que estas otorgan varios atributos, entre los que sobresalen los siguientes: la habilidad de almacenar y analizar un gran número de datos, reducir el tiempo que toman las actividades a ejecutar, ahorrar recursos humanos, materiales y económicos.

La política es otro de los campos de la vida humana que se han visto favorecidos gracias a la introducción de TICs. Puesto que las nuevas vías de comunicación han cambiado la manera de transmitir información, los políticos ahora pueden hacer uso de ellas para: difundir su mensaje y sus propuestas, comunicarse con sus seguidores, o realizar rendiciones de cuentas. La economía es otro sector en donde las herramientas tecnológicas han traído cambios positivos consigo. Además de las grandes sumas de dinero que organizaciones y empresas dedicadas al desarrollo y producción de todo tipo de recursos electrónicos generan, las HT han facultado ejecutar tareas en tiempo real como: analizar datos para predecir tendencias económicas, mantener archivos de información relevante, hacer el comercio en línea más accesible, dar partida a las finanzas y banca online. En general, el surgimiento de la tecnología ha dado lugar a un crecimiento económico inmensurable y ha transformado la manera en que hacemos comercio.

En definitiva, las herramientas tecnológicas han facilitado mejorar la calidad de vida de los seres humanos, permitiendo ser más competitivos, explotando todas sus potencialidades y desarrollando destrezas y competencias en un mundo digital que cada día está en constante cambio. Son muchas las ventajas que se han podido experimentar, con la integración de la tecnología en la vida habitual, considerando que el ser humano sigue explorando en este ámbito, y que esta evolución difícilmente llegará a su fin. Es

posible resaltar los avances científicos que se han logrado gracias a la tecnología, los cuales han propiciado optimizar el trabajo, disminuir tiempos, abaratar costos, jerarquizar actividades, buscar soluciones para optimizar la calidad de vida de los seres humanos.

### **Introducción de las Herramientas Tecnológicas en Educación**

En el campo educativo, recientemente se ha podido experimentar la introducción de la tecnología en los salones de clase; coadyuvando en el proceso de enseñanza-aprendizaje de diferentes disciplinas académicas, niveles de educación e instituciones públicas y privadas; convirtiéndose en un apoyo metodológico para el docente, alumnos y colectividad académica en conjunto; contribuyendo a la motivación, trabajos en equipo, interacción, comunicación bidireccional, información científica, entre otras. El maestro dispone de un abanico de actividades para llegar con el conocimiento al estudiante incluyendo actividades sincrónicas y asincrónicas, aprovechando las cualidades propias de los educandos al ser considerados nativos digitales y tener facilidad en el manejo de estos recursos.

Para Badía y Monereo (2008), la inclusión de la tecnología de la información a la educación nace de la evolución social, cultural y tecnológica, influyendo en: las demandas e inclinaciones de los estudiantes, la organización de la clase, la metodología utilizada y los medios técnicos. Ya que el uso de las TICs permite la autorregulación del aprendizaje, simplificando el proceso de que el docente obtenga retroalimentación acerca de su aprendizaje por parte del docente o de sus compañeros.

Frente a los avances de la ciencia los docentes deben incorporar las herramientas tecnológicas (HT) en su labor educativa. Previamente se discutió cómo el hecho de usar HT en el aula de clases influye en la construcción de conocimientos, fomentando la autonomía y el autoaprendizaje. A esto se puede añadir que las herramientas tecnológicas promueven el desarrollo de habilidades, la resolución de problemas, y la creatividad y reflexión; competencias que le permitirán al estudiante obtener nuevas destrezas cognitivas.

## **La importancia de introducir las HT en el salón de clase**

La utilización de las herramientas tecnológicas en el aula de clase no es nueva, considerando que estas siempre estuvieron presentes, pero en menor número. Hoy en día gracias a la emergencia que se vive a nivel mundial, ha nacido la necesidad de valernos de estos recursos para continuar con la misión de enseñar. Con motivo de esta particularidad, las actividades educativas pasaron de presenciales a virtuales, siendo las HT los canales de comunicación entre los docentes y estudiantes, para continuar con esta actividad de formación.

Si bien es cierto que un gran porcentaje de instituciones educativas fueron capaces de adaptarse a esta nueva modalidad de enseñanza, no todas estuvieron preparadas para enfrentarse a este nuevo reto. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2020) reconoce que la clausura de escuelas magnifica las disparidades en la educación e impacta de forma desmedida a los niños y jóvenes más indefensos, y reporta que al menos el 8% de la población estudiantil mundial se ha visto afectada negativamente con el cierre de las instituciones educativas. En palabras de Azoulay (2020), “nunca antes habíamos sido testigos de una interrupción educativa a esta escala, la colaboración es el único camino a seguir”. La falta de acceso a herramientas tecnológicas ha obligado a un gran número de docentes y estudiantes a abandonar sus actividades educativas durante la pandemia. Así pues, el desafío consiste en aunar esfuerzos para reducir al mínimo estas desigualdades y de esta manera asegurar el derecho a la educación.

Es preciso resaltar que, aunque las HT tomaron un papel protagónico dentro del ámbito educativo en el último año, siempre fueron un soporte y un complemento en el proceso de aprendizaje, visto que favorecen la interrelación de actividades pedagógicas, ejecución de actividades sincrónicas y asincrónicas a través de plataformas educativas, y fomentan el trabajo colaborativo. Las herramientas tecnológicas siempre cumplirán un rol importante dentro de la educación, ayudando al docente a mejorar los sistemas metodológicos que usa y su proceso de formación en general.

## Ejemplos de HT aplicadas a la Matemática

La Matemática es un pilar fundamental de la educación, al ser de gran importancia en la vida cotidiana; dado que interviene en la gran mayoría de las tareas que el ser humano ejecuta, pudiendo ser de forma directa o indirecta. La enseñanza de la Matemática se basa en desarrollar la facultad de concebir, razonar, manifestar, aplicar y apreciar las relaciones entre los conceptos y los eventos reales (Ministerio de Educación, 2017). Como se ha expresado en la sección anterior, el uso de HT brinda un aporte significativo en las actividades educativas. Jiménez (2019) sugiere una serie de herramientas específicas para aplicar en el proceso de enseñanza-aprendizaje de aritmética y geometría, bloques fundamentales de la Matemática. De estas sugerencias, se ha seleccionado las más relevantes para los temas específicos a tratar en esta investigación:

### ARITMÉTICA

**Math Cilenia.** - Es una página web dirigida a estudiantes de primaria, enfocada a la enseñanza de las operaciones fundamentales de la aritmética (suma, resta, multiplicación y división), comparación de números y uso del reloj. Es fácilmente adaptable al permitir escoger tanto la actividad a reforzar, así como el nivel de dificultad. Además de estar disponible en varios idiomas, es gratuita y su interfaz es fácil de usar.

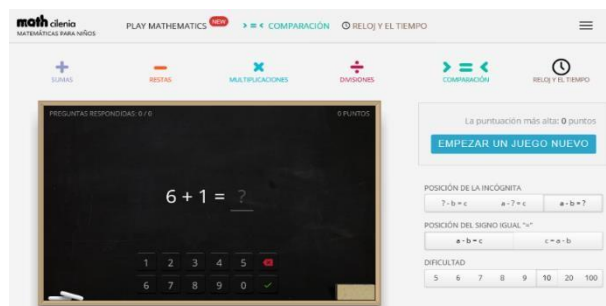


Gráfico N°1 Math Cilenia

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** <http://math.cilenia.com/es>

**Math Jump.** - Es una aplicación gratuita disponible en Android y IOS. Es un videojuego en donde el estudiante debe resolver operaciones básicas de aritmética correctamente, para hacer que el robot protagonista avance a través de varios niveles.



Presenta gráficas atractivas para los niños, igualmente permite escoger la operación que se quiere practicar y el nivel de dificultad.



**Gráfico N°2 Math Jump**

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** play.google.com

**Didactoons.** - Es un estudio de desarrollo de videojuegos con tendencia educativa. Usa dinámicas y mecanismos de videojuegos habituales para facilitar el aprendizaje por medio de actividades lúdicas. Todos estos juegos fueron desarrollados por educadores y psicopedagogos que juntaron técnicas para despertar el interés por el aprendizaje basado en videojuegos.



**Gráfico N°3 Didactoons**

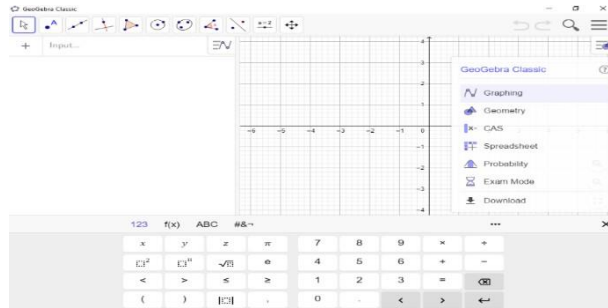
**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** <https://www.didactoons.com/>

## **GEOMETRIA**

**GeoGebra.** - GeoGebra es un software matemático pensado para estudiantes de primaria y secundaria que sirve para crear representaciones gráficas. Lo atractivo de esta plataforma es el hecho que reúne de manera dinámica geometría, álgebra, estadística y cálculo. Existe un sinnúmero de posibilidades en cuanto a los gráficos que se puede crear. La aplicación es relativamente simple de usar, sin embargo, es necesario

un entrenamiento previo si se quiere aprovechar su máximo potencial. Su metodología está basada en la experimentación y en la manipulación de elementos, lo que permite inferir resultados y propiedades mediante la interpretación.

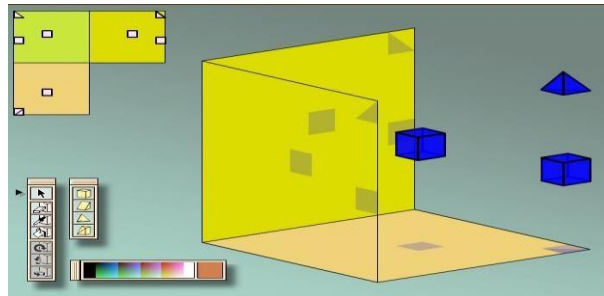


**Gráfico N°4 GeoGebra**

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** <https://www.geogebra.org/graphing?lang=es>

**Dièdrom.** - Es una aplicación educativa cuya finalidad es emplear la creación para impulsar la comprensión del espacio tridimensional y, por medio de la experimentación, clarificar la concepción de proyección diédrica. Así mismo posibilita a los alumnos la visualización de piezas y sus proyecciones diédricas, simplificando así estos conceptos. Otro punto es que los usuarios pueden fabricar sus propias figuras, modificar sus colores, girarlas, obtener las distintas vistas de las figuras.



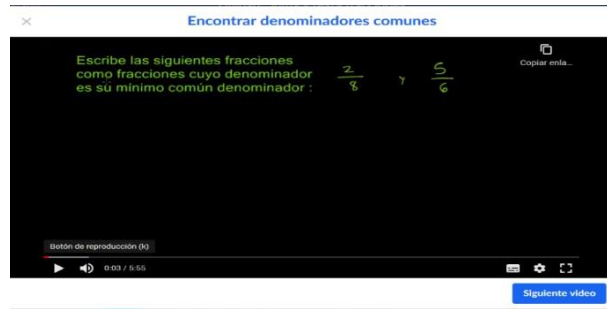
**Gráfico N°5 Dièdrom**

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** <https://www3.gobiernodecanarias.org>

## MISCELLANEA

**Khan Academy.** - Es una plataforma web que permite aprender por medio de videos y ejercicios prácticos. Posee también evaluaciones y estadísticas de cada alumno. Es una gran herramienta de refuerzo ya que permite que el estudiante aprenda a su propio ritmo. Otra gran ventaja es que posee contenido desde los temas más elementales hasta los más complejos, además de poseer material para los docentes.



**Gráfico N°6 Khan Academy**

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** <https://es.khanacademy.org/>

**Descartes.** - Programa computacional que engloba contenido con temas del currículo de Matemática, asimismo se lo puede aplicar a otros temas y asignaturas. Su misión es promover nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura por medio de la implementación de las TICs en el salón de clase. El Proyecto Descartes es un recurso innovador y didáctico, en el que dispositivos electrónicos constituyen el principal instrumento de aprendizaje, apartándose de la metodología tradicional, repetitiva y memorística.



**Gráfico N°7 Descartes**

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** <https://proyectodescartes.org/PI/matematicas.htm>

**Google Classroom.** – Es una plataforma diseñada por Google para administrar una sala de clase colaborativa por medio de internet. Esta herramienta posibilita la gestión de clases online, lo que la hace ideal para su uso en aprendizaje a distancia, mixto e incluso presencial. En esta plataforma es posible generar documentos de diferentes formatos, distribuir todo tipo de contenidos, programar reuniones que pueden llevarse a cabo virtualmente. Esta herramienta provee múltiples beneficios: los usuarios pueden ingresar al aula y observar sus contenidos desde cualquier dispositivo, es gratuita y, al estar ligada a Google, tan solo es indispensable poseer una cuenta de correo electrónico en Gmail para poder utilizarla, además de poseer una interfaz fácil de usar y de simple navegación.



**Gráfico N°8** Google Classroom

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** <https://classroom.google.com/u/0/c/MTQyMTE5MzEyMTIy>

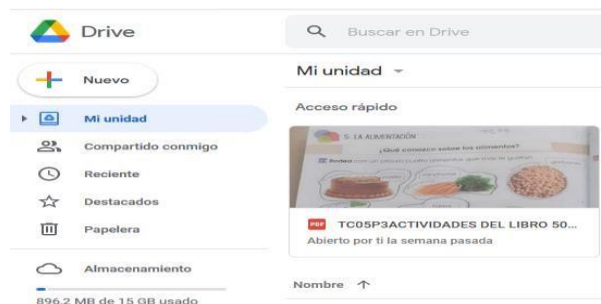
**Moodle.** – Es una plataforma usada para iniciar áreas de enseñanza digitales, similarmente es empleada para gestionar, compartir y organizar las actividades de una institución educativa o de otra índole. En la labor educativa es una herramienta muy atractiva, ya que es versátil y adaptable, es posible acceder a ella desde cualquier artefacto electrónico, sin importar la ubicación y el horario del usuario. Otra característica es que el docente es capaz de asignar tareas y recibirlas por el mismo medio, en tiempos establecidos. Así mismo, esta plataforma es efectiva y ajustable sin importar el número de personas que participen en la clase.



**Gráfico N°9 Moodle**

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.  
**Fuente:** <https://moodle.org/?lang=es>

**Google Drive.** – Es un recurso que posibilita el almacenamiento de contenidos. Entre sus características más destacables se pueden mencionar: la posibilidad de compartir los archivos con otros usuarios para trabajar de manera colaborativa y simultánea, el potencial de acceder al contenido creado desde cualquier dispositivo, ya que al encontrarse en la red esta información no está limitada al dispositivo de origen. Esta herramienta es gratuita, y para hacer uso de ella tan solo es necesario poseer una cuenta de correo electrónico en Gmail.



**Gráfico N°10 Google Drive**

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.  
**Fuente:** <https://drive.google.com/drive/u/0/my-drive>

**Genially.** – Es un software en línea de acceso libre, pensado principalmente para crear presentaciones, sin embargo, cuenta también con otras funcionalidades como: infografías, imágenes interactivas, instrumentos basados en gamificación y cuestionarios. Genially está equipado con plantillas prediseñadas, las cuales se pueden personalizar para elaborar contenidos; permite asimismo agregar archivos multimedia

como videos, audio, imágenes. Esta herramienta puede encontrarse en dos versiones: una gratuita, y una premium, que posee una mayor cantidad de modelos de dónde escoger. En el campo educativo, es un instrumento valioso para crear material didáctico, ya que es fácil de usar y los productos son dinámicos, interactivos y atractivos para los estudiantes.



**Gráfico N°11 Genially**

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** <https://app.genial.ly/editor/5f95d9e4df557b0d1e596ed5>

**Educaplay.** – Es una plataforma que permite diseñar tareas multimedia con fines educativos. Dentro de los recursos que ofrece se encuentran: cuestionarios, crucigramas, sopas de letras, dictados, mapas interactivos, diálogos, presentaciones, video quizzes, adivinanzas, completar textos, ruletas de palabras, entre otros. Por otro lado, es posible incorporarlos en Sistemas de Gestión de Aprendizajes (LMS), anclándolos en otras plataformas como Moodle, Google Classroom, Edmodo, Chamilo. Asimismo, posibilita tener un registro de los logros alcanzados en estas evaluaciones y tareas.



**Gráfico N°12 Educaplay**

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** <https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7385360-poligonos.html>

## **Ventajas de las HT en el aprendizaje**

Anteriormente se mencionó la importancia que tiene la implementación de HT en el salón de clase, destacando su rol de apoyo y complemento en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tomando como base el trabajo de Gellibert & Zapata (2020), se puede identificar los siguientes beneficios de usar herramientas tecnológicas en aprendizaje:

- **Interacción sin barreras geográficas.** – Estos recursos tecnológicos han eliminado la necesidad de estar presentes físicamente para interactuar con el entorno, permitiendo mantener una comunicación global. En efecto, el internet, mediante foros de discusión y otros entornos virtuales de iguales características, facilitan que todos los miembros participen activamente y se relacionen sin estar físicamente en el mismo espacio (Universia,2020).
- **Información variada.** – Mediante el acceso a la web se puede conseguir información acerca de un amplio repertorio de temas, presentada en diferentes medios los que pueden ser audiovisuales, escritos, auditivos, entre otros.
- **Autoaprendizaje.** – Estos instrumentos tecnológicos le otorgan al estudiante flexibilidad, confiriéndole una autoridad máxima sobre su propio aprendizaje. Es decir, dándole al usuario la habilidad de instruirse de acuerdo a su propio ritmo y sobre temas que le sean de interés y utilidad. Aquí prevalece el aprendizaje ubicuo, aprender en todo lugar y en cualquier momento.
- **Desarrollo de habilidades y competencias.** – La abundancia de información disponible actualmente hace menester el desarrollo de competencias que le otorguen al aprendiz la capacidad de buscar información confiable en la red, proporcionándole la cualidad de discernir fuentes confiables. Otra competencia a perfeccionar es el de ser analítico, reflexivo e investigar en diversos medios para alcanzar una conclusión.
- **Herramientas y material de estudio gratuito.** – En la actualidad se puede hallar una serie de materiales digitales, tanto escritos como audiovisuales, que son gratuitos y de fácil acceso. Además, están las páginas web y plataformas

educativas, que sirven de refuerzo y complemento a las tareas ejecutadas dentro y fuera de la sala de clase.

- **Retroalimentación inmediata.** - El aprendizaje por medio de HT brinda la posibilidad de ejecutar una actividad y recibir feedback de manera instantánea. Al disminuir el tiempo de evaluación, fomenta que la adquisición de conocimientos del estudiante esté basada en la crítica de su propio trabajo, para tomar como referencia estos errores previos y convertirlos en aprendizajes significativos.
- **Aprovechar los recursos tecnológicos.** – Al insertar los dispositivos electrónicos (como teléfonos inteligentes, computadoras portátiles y de escritorio, tablets, Smart watches) en el proceso de enseñanza – aprendizaje, se extrae al máximo las utilidades que estos otorgan. Ciertamente, la tecnología contribuye positivamente a nuestra vida diaria, y en la educación ha traído ganancias importantes, como la capacidad de intercambiar información velozmente y en tiempo real, acceder a bibliotecas y museos a nivel mundial, realizar recorridos virtuales por zonas destacadas. Beneficios que permiten así eliminar cualquier tipo de barrera que puede estancar el aprendizaje y garantizar que las personas lleguen a obtener una formación integral, completa y multifacética.
- **Interacción continua.** – Las HT han facilitado que exista un flujo constante de información, lo que a su vez ha fomentado que exista una comunicación constante entre los individuos que hacen uso de los distintos recursos tecnológicos. Por lo que se refiere a la educación, esto es muy favorable, ya que, tanto para maestros como alumnos, esta fuente de información y esta vía de comunicación se va a encontrar disponible en todo momento, lo que agiliza el proceso de enseñanza – aprendizaje y fortalece la comunicación y la relación entre docentes y estudiantes.
- **Fortalecimiento de la motivación.** – Previamente ha sido comentado que uno de los objetivos de introducir las herramientas tecnológicas en el quehacer educativo, es proveer al alumno con autoridad sobre su propio aprendizaje, al



permitirle aprender a su propio ritmo y formarse en temas que sean de su interés. Así pues, debido a esta flexibilidad en tiempo y contenidos, que las HT le proporcionan, el aprendiz despierta su curiosidad y se siente más motivado por aprender, lo que ha demostrado a la larga tener un impacto positivo en el rendimiento académico y en los resultados que el estudiante obtiene del proceso educativo.

### **Desventajas de las HT en el aprendizaje**

Todo progreso tiene aspectos positivos y negativos, razón por la cual, a pesar de las ventajas ya reconocidas de incorporar las HT en la formación académica, se pueden identificar también una serie de desventajas que se encuentran a lo largo de este proceso, entre las que sobresalen las siguientes:

- **Falta de inclusividad.** – Uno de los requisitos principales para conseguir usar cualquier recurso tecnológico es poseer un dispositivo electrónico y conexión a internet. Pese a que estos dos requerimientos están disponibles para la mayoría de la población, y que la posibilidad de acceder a ellos sigue constantemente en aumento, todavía existe un significativo porcentaje de personas que no tienen la facultad de obtener los medios necesarios para adquirir estos equipos y poder disfrutar de los beneficios que proporcionan. En muchos otros casos, el problema no es que no se tiene acceso a los recursos tecnológicos, sino más bien que no se sabe cómo emplearlos adecuadamente, lo que igualmente reduce de manera considerable las ganancias que se pueden percibir de ellos. En pocas palabras, las herramientas tecnológicas son ventajosas únicamente para aquellas personas que logran acceder a ellas y que dominan su uso, lo que hace imperativo buscar alternativas para garantizar que cada vez más individuos sean capaces de emplear las HT eficazmente y obtener el máximo provecho de las cualidades positivas que estas ofrecen en cada aspecto de la labor humana.
- **Información no confiable.** – Dentro de internet se puede tener acceso a una gran variedad de contenidos, pero se debe tener en cuenta que no todo es fiable.

La falta de verificación del contenido que se publica en el internet, hace que los usuarios obtengan datos erróneos, distorsionando el aprendizaje. He aquí la importancia de inculcar en los estudiantes el reconocer fuentes verídicas.

- **Distracciones en internet.** - Si bien es cierto que en la web existen un sinnúmero de recursos académicos muy valiosos, también hay la posibilidad que los usuarios se vean atraídos por distractores como las redes sociales sin fines educativos, los video juegos de carácter lúdico, y una serie de páginas que no son acorde a la edad de los usuarios. Puesto que los estudiantes pierden el tiempo en actividades que no corresponden a lo académico, su desempeño escolar se ve comprometido.
- **Aprendizajes incompletos.** - Como consecuencia de la abundancia de información falsa, incompleta y descontextualizada, la adquisición de conocimientos es poca o nula. Esto provoca que los estudiantes tengan lagunas en su aprendizaje, que después repercutirán negativamente en su educación. Como se ha manifestado en la investigación de Gellibert & Zapata (2020) “el tener a su disposición el material de estudio no garantiza que se consiga un correcto aprendizaje” (p.37).
- **Ciberacoso.** – El acoso escolar o bullying es una problemática latente que aqueja a niños y adolescentes de edad escolar. La implementación de medios tecnológicos ha abierto una nueva alternativa para que continúe este abuso. Dada la anonimidad y falta de repercusiones que existe en el internet, los niños y jóvenes dan rienda suelta a ser partícipes de esta mala práctica. Este tipo de acoso puede tener graves consecuencias que conlleva al deterioro de la salud emocional y mental de las víctimas.
- **Cansancio visual y otros trastornos asociados.** – En cuanto a la salud física de los usuarios, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reveló que existe un número creciente de personas que padecen trastornos relacionados con el uso indiscriminado de la tecnología, dentro de los cuales se puede mencionar: síndrome de túnel carpiano, problemas de audición, de salud mental,

sobrepeso, lesiones en el sistema nervioso, enfermedades visuales e incluso adicción (Universia,2020).

- **Algunas habilidades se pueden ver afectadas.** - Si bien se comentó que el uso de recursos tecnológicos llega a favorecer el desarrollo de ciertas competencias, es de igual manera cierto que existen un conjunto de destrezas que pueden ser perjudicadas con la utilización masiva de la tecnología. La escritura es una de ellas, un ejemplo de esto es la escritura a mano, que se ha confirmado ayuda a la evolución cognitiva de las personas; este tipo de escritura está en riesgo de desaparecer para ser reemplazada por el tipeo, otro efecto particular, es que generalmente en la red no existe corrección gramatical ni ortográfica, lo que ocasiona que los jóvenes tengan una mala redacción y ortografía. Otra competencia que puede ser deteriorada es la capacidad de análisis y reflexión, debido a la facilidad con la que es posible obtener información gracias al internet, ya no se tiene el hábito de leer detenidamente y así llegar a desarrollar el pensamiento crítico. Para concluir, la falta de contacto físico puede ocasionar que el individuo carezca de aptitudes sociales y tenga dificultad con la comunicación verbal (Universia, 2020).

## **EDUCACIÓN Y RENDIMIENTO ACADÉMICO**

El termino Educación se deriva del latín “educare” que denota enseñar o guiar, por tanto, es posible definir a la educación como: los procesos bidireccionales mediante los cuales se pueden transferir conocimientos, costumbres, valores y formas de desenvolverse que se transmiten de generación a generación. La educación no se lleva a cabo únicamente por medio de la palabra, está presente en todos los sentimientos, emociones, actitudes y acciones del ser humano.

Sánchez (2020), define a la educación “como un proceso a través del cual, los individuos adquieren conocimientos, ya sea habilidades, creencias, valores o hábitos, de parte de otros quienes son los responsables de transmitírselos, utilizando para ello distintos métodos, como, por ejemplo, mediante discusiones, narraciones de historias,

el ejemplo propiamente dicho, la investigación y la formación”. Es decir, es el medio por el cual se facilita el aprendizaje y la obtención de información que le permita desarrollar destrezas y habilidades, considerando que dicho aprendizaje es guiado por un instructor, quien es el encargado de dirigir y orientar este proceso, valiéndose de todos los medios disponibles para lograr un aprendizaje significativo.

Como afirma León (2007), la educación reforma al hombre, transformándolo en un ser hábil, culto, instruido, informado, ingenioso, libre, investigador, sensible, íntegro, y sobre todo seguidor de los valores éticos y morales, apegado a la ciencia y el saber, así mismo lo vuelve robusto y capaz de soportar las adversidades de su entorno. Dicho de otra manera, la instrucción que un ser humano recibe desde el vientre de su madre es un proceso que lo prepara para la vida, y le proporciona las herramientas adecuadas para desenvolverse en una sociedad. Esta instrucción busca convertir al ser humano en una buena persona, que con sus saberes asista a sus semejantes, cuide su entorno y en especial, esté en constante evolución y crecimiento.

La educación es la única ruta hacia la evolución del ser humano. Cabe mencionar que esta transferencia de conocimientos se da a lo largo de toda la vida, ya que las personas nunca dejan de aprender. Considerando que esta formación está basada en los cuatro pilares fundamentales de la educación que son: aprender a hacer, aprender a conocer, aprender a ser, aprender a vivir juntos. Vale la pena decir que esta necesidad de aprender permitirá al ser humano ser mejor persona, hijo, padre de familia, ciudadano que contribuya al adelanto de una sociedad que está en constante cambio.

En el ámbito educativo se da especial importancia a los resultados o calificaciones obtenidas. Según Pizarro (1985) el rendimiento académico puede ser considerado como “una medida de la capacidad de respuesta del individuo, que expresa en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como resultado de un proceso de instrucción o formación”. Además, el mismo autor, ahora desde el punto de vista del alumno, explica el rendimiento académico como “la capacidad de respuesta que tiene un individuo, a estímulos educativos, objetivos o propósitos educativos previamente establecidos”. Básicamente, el rendimiento académico se entiende como el resultado final de un proceso de instrucción, el mismo que se construye a partir de la recolección

de información durante los momentos de aprendizaje. Es decir, el rendimiento académico busca evaluar qué ha aprendido el estudiante durante un período de tiempo. Para Caballero, Abello y Palacio (2007), el rendimiento académico involucra el desempeño de las tareas, objetivos, fines y resultados alcanzados en un tema o materia del estudiante, representado por medio de puntuaciones, como derivación de una valoración, la misma que involucra el dominio o no de evaluaciones designadas o componentes del quehacer educativo. La intención del desempeño escolar, es lograr cumplir un objetivo educativo. En tal virtud son diversos los factores que intervienen para conseguir este objetivo de aprendizaje. Pues el nivel intelectual, la motivación, la capacidad, la actitud para aprender, las rutinas de estudio, la autoestima, el vínculo con los maestros y sus pares juegan un papel fundamental para que el desempeño escolar se dé o no en forma favorable. Por ende, el estudiante pueda llegar a culminar con éxito su formación académica.

En las palabras de Sarmiento (2006) “el rendimiento académico es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante”. El desempeño escolar se confirma luego de un proceso formativo, en donde los estudiantes al finalizar las evaluaciones reciben una calificación, que refleja el nivel de conocimientos adquiridos durante un periodo de instrucción. Vale la pena destacar, que el rendimiento académico constituye el objetivo de la educación, dado que este mide cuan exitoso fue el aprendizaje alcanzado dentro del salón de clase, por ende, el desempeño académico toma gran importancia dentro de los sistemas educativos.

### **Estrategias Metodológicas para la enseñanza de la Matemática**

Para Riquelme (2018) las estrategias metodológicas constituyen un grupo continuo de actividades estructuradas y planeadas con el fin de obtener la construcción del conocimiento. Las estrategias metodológicas son herramientas que contribuyen en la enseñanza, permiten alcanzar metas y revisar los contenidos previstos. En el caso de impartir conocimientos, posibilita al docente planificar actividades, organizar los temas a tratar, jerarquizar los contenidos y estructurar el proceso de instrucción sin improvisaciones. Teniendo en cuenta que el docente debe buscar todos los recursos a

su alcance, para que las clases sean interactivas y dinámicas, que fomenten la creatividad y motivación para que los estudiantes aprendan.

Otro punto a resaltar es que, si el docente promueve la construcción del saber, y el estudiante participa activamente en la cimentación de sus propias percepciones y destrezas, el aprendizaje de la Matemática será más efectivo y perdurará en la memoria a largo plazo. Dicho de otra manera, el aprendizaje de la Matemática se da por medio de la resolución de ejercicios y de interacción constante con los conceptos a adquirir.

Dentro de las técnicas idóneas para la enseñanza de la Matemática, que motive a conseguir el aprendizaje en forma significativa, se destacan:

- **Gamificación.** - La gamificación es una táctica que reúne el funcionamiento de juegos para incluirlos en un entorno no lúdico, como es el caso del campo educativo. Esta estrategia se basa en valerse del entretenimiento y recreación que los juegos generan, para enseñar y aprender; también puede tener el objetivo de conseguir mejores resultados en el aprendizaje, mediante la mejor asimilación de conocimientos o el desarrollo de habilidades. La gamificación emplea mecanismos basados en juegos, es decir sus componentes, para cautivar al jugador y desplegar sus conocimientos para sobrepasar los desafíos planteados generando diversión (Kapp, 2012).
- **Aula Invertida (Flipped Classroom).** - La metodología del Aula Invertida fue planteada por los maestros Jonathan Bergmann y Aaron Sams, para apoyar a los alumnos que por diversas causas no podían acudir a clases (López, 2014). Esta forma de impartir los conocimientos consistió en grabar las clases y distribuir este material entre los alumnos para que ellos los puedan analizar en sus hogares y posteriormente poderlos discutir en clase.

La implementación de esta metodología fomenta a que cada estudiante estudie a su ritmo individual de preparación. En donde el docente se convierte en facilitador de la información, es decir cambia su rol de transmisor para pasar a ser orientador y guía en el proceso de aprendizaje (Sánchez, 2018). El objetivo principal del uso del aula invertida en la labor docente, es lograr que los

estudiantes desarrollen competencias y se vuelvan protagonistas de su propia formación.

- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).** - El ABP radica en la ejecución de un proyecto examinado previamente por el docente, el mismo que integra diferentes áreas del conocimiento y las interrelaciona, para garantizar que el docente está dotado de todo lo indispensable para elaborarlo, y que en la ejecución del proyecto desarrollará todas las habilidades que se aspira. El Aprendizaje Basado en Proyectos sigue la corriente constructivista, la cual se basa en que el aprendizaje se construye a partir de conocimientos previos, igualmente en este camino de formación el educando es el actor principal de su propio aprendizaje, y el maestro cumple el papel de guía y orientador. Así mismo, este modelo busca que el estudiante aprenda haciendo, reemplazando la memorización, facultándole la elaboración del contenido, el diseño del proyecto y la participación colaborativa con sus pares. Para concluir, el ABP motiva al alumno, al demostrarle que lo que aprende es importante para él y al brindarle una audiencia para presentar su trabajo final. (EDUforics, 2017)
- **Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ).** - El ABJ radica en la implementación de juegos a modo de vía e instrumento de soporte al aprendizaje, así como medio de comprensión o evaluación de saberes. Se fundamenta en usar, crear y adaptar juegos para aprovecharlos en el aula. En la metodología del Aprendizaje Basado en Juegos, se juega para conseguir sinnúmero de destrezas concretas con fines educativos. La intención de esta práctica será didáctica y la adquisición de conocimientos puede ser aplicable fuera de la actividad. En otras palabras, la información se adaptará al juego.
- **Modelo TPACK.** – El modelo Conocimiento de Contenido Tecnológico Pedagógico (TPACK por sus siglas en inglés), fue diseñado en 2006 por Mishra & Koehler. Este modelo pedagógico, fue ideado con el propósito de que los maestros tengan la posibilidad de integrar de manera eficaz las TICs en su labor de enseñar. Esta estrategia metodológica abarca tres elementos: conocimiento del contenido (CK), conocimiento pedagógico (PK), y conocimiento

tecnológico (TK). La idea central es que el CK se refiere a que el docente debe dominar la materia a enseñar, el PK responde a: cómo, dónde, por qué se va a enseñar, además de abarcar los propósitos, valores y metas educativas y el TK apunta a los conocimientos que el maestro posee sobre la tecnología y su uso. Este modelo describe también como estos tres tipos de conocimiento interactúan y se complementan entre sí (Cenich & otros, 2019).

- **Aprendizaje Ubicuo (U-learning).** – El aprendizaje ubicuo es la aptitud que posee una persona de aprender en cualquier lugar y momento, sin importar el tiempo ni el espacio, lo que permite que el ser humano consiga aprender de acuerdo a su disponibilidad de tiempo o ritmo de aprendizaje. Esta forma de aprendizaje es innata en el ser humano, podemos afirmar que el hombre adquiere conocimiento de cualquier situación que le otorgue un aprendizaje. Además, en este camino participan los cinco sentidos y el entorno, los cuales influyen en este proceso. Las HT son instrumentos que no pueden faltar para que se dé esta adquisición de conocimientos, teniendo en cuenta que gracias a los aparatos electrónicos podemos navegar en la web y mantener comunicación con el resto del mundo e interactuar con ellos (Fidalgo, 2013).
- **Aprendizaje mixto (B-learning).** – Es también conocido como aprendizaje mezclado o formación combinada. Este tipo de instrucción fusiona las actividades presenciales y el aprendizaje electrónico, valiéndose de la tecnología, los medios, recursos, para complementar el proceso de enseñanza – aprendizaje, al permitir combinar herramientas como: power point, materiales audiovisuales. El B- learning tiene múltiples beneficios entre los que se destacan: flexibilidad, realizar actividades sincrónicas y asincrónicas, fomentar el trabajo colaborativo, aprendizaje personalizado en donde el estudiante recibe refuerzos en temas en los que presente dificultad y pueda aprender a su propio ritmo, otorga a los docentes que lo deseen la facultad de profundizar en los contenidos más allá del currículo e incentivando al autoaprendizaje.
- **Entornos virtuales de Aprendizaje (EVA).** – La concepción de Entornos Virtuales de Aprendizaje se basa en la instauración de espacios educativos



virtuales, concebidos para la distribución, el intercambio de información y saberes entre las personas que comparten un mismo objetivo, además servirá para la construcción cooperativa de aprendizajes significativos. (Mata, 2020). En otras palabras, los EVA son ambientes en línea diseñados para que educadores y educandos tengan la oportunidad de interactuar entre sí, compartir contenido, y trabajar en equipo para fortalecer sus aprendizajes. Al estar principalmente ligados con los recursos digitales, estos medios eliminan todas las barreras tanto físicas como emocionales entre miembros de la comunidad educativa.

### **Estrategias para optimar el rendimiento académico**

Optimizar el desempeño escolar de los estudiantes es una aspiración para los docentes, quienes detectan ciertos problemas en el proceso de enseñanza. Frente a estos inconvenientes de aprendizaje, el maestro deberá incorporar herramientas, recursos, actividades y esfuerzos que permitan al docente ser capaz de codificar la información. A continuación, se detallan algunas estrategias que ayudarán a maximizar el rendimiento académico:

- **Elegir un espacio adecuado.** – Es importante el espacio físico al momento de realizar las tareas, el mismo debe estar bien iluminado y sin distractores. Un lugar limpio y con suficiente iluminación natural propicia la concentración, lo que motiva al estudiante a enfocarse en la actividad que está realizando.
- **Instaurar un horario.** – Establecer una rutina ayudará al estudiante a distribuir adecuadamente su tiempo, y a cumplir de manera exitosa con sus obligaciones, recalando que hay tiempo para todo. Es indispensable equilibrar las horas dedicadas al estudio y los momentos destinados a realizar actividades de recreación, a fin de que el alumno explore acciones que le atraigan y le permitan desarrollar al máximo su potencial.
- **Hacer buen uso de la tecnología.** – La tecnología brinda muchos beneficios al ser humano, no obstante, en la red existe una gran cantidad de distractores y de información no confiable. Por lo que es necesario aprender a usar todos los

recursos tecnológicos con responsabilidad, y a ser críticos de las declaraciones que se hacen en internet.

- **Elaborar un plan de estudio.** – El mismo debe tener metas alcanzables, para que el estudiante no se sienta estresado y pueda cumplir con las tareas dentro de los tiempos establecidos. Es crucial organizar las actividades con tiempo, es recomendable iniciar con aquellas que considere fáciles, luego las medianamente difíciles, para dejar al final las que presentan mayor dificultad o las que le van a tomar más tiempo en realizarlas. Siempre en lo posible se debe tener un cronograma de trabajo y cumplir las tareas en fechas establecidas para no acumular las responsabilidades al final.
- **Utilizar técnicas de estudio adecuadas.** – Los organizadores visuales contribuyen para recordar mejor lo analizado. Las infografías, los mapas mentales, mapas conceptuales, líneas de tiempo, cuadros sinópticos, entre otros, facilitan el aprendizaje. Otra técnica infalible es el tomar apuntes durante la clase para después poder revisarlos más detenidamente, estas notas deben ser efectivas y recoger solo los datos más importantes o los más fáciles de olvidar.
- **Participar en clase.** – El docente debe motivar e incentivar la contribución eficaz de los dicentes en la clase, para que cada vez que desee contribuir con cierto fundamento o posea incertidumbre sobre ciertos temas, alce la mano y se anime a preguntar. El docente debe notar el interés por la materia y reforzar en cada ocasión que se requiera de su ayuda.
- **Compartir lo aprendido.** – Le permitirá al estudiante recordar mejor lo examinado, por lo cual, es menos posible que deje pasar por alto la información en las evaluaciones. Al discutir con otras personas los contenidos aprendidos, se entrena la memoria y además se puede recibir nuevas opiniones o datos que ayuden a complementar el aprendizaje.
- **Mejorar la Motivación.** – Es fundamental que la autoestima del estudiante sea elevada, considerando que es el motor que impulsa al dicente para ejecutar cualquier actividad. Vale la pena decir que cuando el alumno está motivado, este se compromete a “aprender a aprender” y consigue mejores resultados del

proceso de aprendizaje. Un estudiante motivado realiza cualquier actividad con entusiasmo y ahínco, además va a buscar expandir sus horizontes y profundizar los aprendizajes que obtuvo en el aula de clase.

### **Factores que influyen en el rendimiento académico**

Varias son las circunstancias que inciden en el desempeño escolar, estos influyen en mayor o menor intensidad en el buen desenvolvimiento de los estudiantes. Ahora bien, existen factores socioeconómicos, políticas educativas, métodos de enseñanza, problemas para impartir una formación personalizada, conocimientos previos que tiene el estudiante, entre otros, que son determinantes a la hora de aprender. (Bernal & Rodríguez, 2017). Dicho de otra manera, para que exista un buen desempeño escolar es necesario que el estudiante se encuentre en óptimas condiciones, tanto físicamente como emocionalmente. Así pues, los factores que repercuten mayormente en el aprendizaje se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- **Factores Sociales.** – Se refieren a todas las relaciones del ser humano con los demás, ya sea en el entorno familiar, educativo, la comunidad. Hay que tener en cuenta la condición socio-económica de la familia, ya que indicará la capacidad de acceso a recursos que tendrá el estudiante. De igual manera, el grado de estudios de los padres jugará un papel importante en el desempeño escolar de los dicentes, al permitirles proveer un apoyo académico a sus hijos. (Chay,2016)
- **Factores Culturales.** – Se ven relacionados con la suma de disposiciones, valores, tradiciones, hábitos, costumbres, dialectos que una persona aprende y alcanza como miembro de una sociedad. Es importante mencionar que esta multitud de características tendrá influencia en la actitud que el estudiante tenga hacia el aprendizaje (Chay,2016). En el comportamiento del estudiante pueden influir conductas que se observan en el entorno, más aún, si la familia va a buscar una formación que comparta sus mismos valores y creencias, los estudiantes tienen una doble influencia, en su hogar e institución educativa, que va reforzar su cultura y creencias.

- **Factores Psicológicos.** - Aluden al comportamiento, carácter y emociones de los alumnos. Dentro de este grupo se pueden destacar la motivación y el autoconcepto. Entendiéndose a la motivación como un estímulo para alentar una acción; y al autoconcepto como la percepción de uno mismo, basada en experiencias previas (Chay,2016). Hay que destacar también que los trastornos del aprendizaje (dislexia, discalculia, trastorno por déficit de atención con hiperactividad, entre otros) también forman parte de este grupo, ya que afectan la manera en que el estudiante aprende.
- **Factores Pedagógicos.** – Hacen referencia a como el docente impacta el proceso de educación de los dicentes y están ligados a la calidad de enseñanza. En este grupo se incluyen factores tales como los materiales y las tácticas didácticas utilizadas, la preparación de los profesores y la relación entre educador y educando.

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **Enfoque y diseño de la investigación**

La investigación se basó en un enfoque cuantitativo, ya que su ejecución se dirige a la recolección de datos numéricos, que posteriormente serán sometidos a un análisis estadístico, para determinar la esencia del fenómeno causa - efecto, además de permitir contestar la interrogante planteada.

El diseño de la investigación se refiere a los métodos y técnicas escogidos por el investigador para llevar a cabo la indagación. Una de las opciones de diseño es una investigación cuasi-experimental, en donde la asignación de los individuos a las distintas condiciones en las que el estudio se llevará a cabo no será de manera aleatoria. Varias pueden ser las razones por las que el investigador opta este tipo de experimentación, dentro de las cuales se encuentra la escasez de recursos lo que obliga al investigador a seleccionar previamente un grupo que se someterá al cambio de condiciones planeado. Los estudios cuasi-experimentales pueden ser transversales, en donde la comparación es realizada entre dos grupos, y longitudinales, que estudian como las variables se modifican en un tiempo establecido (Bono, 2012).

Tomando como referencia todos los puntos expuestos anteriormente, se determina que la presente investigación es cuasi-experimental y transversal. Es cuasi-experimental considerando que para establecer los participantes del grupo control y del grupo experimental no se empleó el principio de aleatoriedad, por el contrario, la investigadora asignó el grupo al cual los participantes del estudio pertenecerán, basándose en sus recursos y accesibilidad para emplear herramientas tecnológicas en su proceso de enseñanza-aprendizaje. Es transversal, considerando que una vez

concluidas las actividades experimentales se realizó una comparación directa entre los resultados obtenidos por cada grupo.

### **Descripción de la muestra y contexto de la investigación**

La población considerada para este estudio fueron los estudiantes del subnivel de Básica Media (5°, 6°, 7° años de Educación General Básica), con edades comprendidas entre 9 y 12 años, siendo un total de diecisiete alumnos de la Escuela de Educación Básica “Alejandro Benjamín Coronel Terán”. Dentro de esta población se seleccionaron siete alumnos, para conformar el grupo experimental, y los diez alumnos restantes correspondieron al grupo de control. Para la distribución de los estudiantes, se tuvo en cuenta que, en un estudio de campo previo a la investigación, los alumnos escogidos para integrar el grupo experimental manifestaron que tenían acceso a internet y a dispositivos electrónicos. Considerando que la institución se encuentra en el sector rural, en un territorio de difícil acceso, existe una mínima cantidad de alumnos que pueden acceder a herramientas tecnológicas, lo que crea una disparidad en la adquisición de conocimientos. Cabe mencionar que los estudiantes que si poseen estos recursos no son diestros en su manejo, por lo que incluso podrían considerarse como analfabetos digitales; además de que sus equipos no son de última generación debido a la falta de recursos económicos.

En el Cuadro N°2 se detalla el número de participantes para cada grupo de pertinencia considerados en esta investigación, con sus respectivos porcentajes.

**Cuadro N°2.** Población de participantes

Unidades de Observación	Número	Porcentaje
Grupo experimental	07	41.18%
Grupo control	10	58,82%
Total	17	100%

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Registro de la institución

## Proceso de recolección de datos

Para empezar la recolección de los datos se suministró a los estudiantes que formaron parte del estudio un test piloto (ver ANEXO 2), previo al desarrollo de las sesiones, con el objetivo de tener una perspectiva real de la situación con relación al desempeño escolar de la población total. Más adelante, se procedió con cuatro sesiones de cuarenta minutos, en las cuales se ejecutaron las actividades de acuerdo con las planificaciones micro curriculares diseñadas para ambos grupos (ver ANEXO 1). Cabe destacar que los contenidos a enseñar fueron iguales, no obstante, las actividades, recursos y metodologías fueron diferentes. En el caso del grupo experimental, la enseñanza estuvo basada en la introducción de herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje, mientras que, con el grupo de control se trabajó con la metodología tradicional. Después de cada sesión, dentro del grupo experimental fue posible monitorear el progreso de los estudiantes en cada sesión, dado que cada herramienta tecnológica empleada tenía integrada un medio de evaluación. Al concluir las sesiones, todos los estudiantes rindieron una misma evaluación (ver ANEXO 3), en donde se puso a prueba la eficacia de las estrategias empleadas. Las dos evaluaciones, pre-test y post-test, permitieron medir el desempeño escolar alcanzado por los estudiantes, siendo posible obtener una calificación entre 0 a 10 puntos. Se empleó la escala cualitativa detallada en el Cuadro N°3 para identificar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes.

### Cuadro N°3. Escala Cualitativa de calificación

Escala Cuantitativa	Escala Cualitativa
9,00 – 10,00	DA Domina los Aprendizajes requeridos
7,00 – 8,99	AA Alcanza los Aprendizajes requeridos
4,01 – 6,99	PA Próximo a alcanzar los Aprendizajes requeridos
<= 4,00	NA No alcanza los Aprendizajes requeridos

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Registro de la institución

Acto seguido, se tabuló las calificaciones obtenidas en cada evaluación, y posteriormente se realizó un análisis estadístico de las mismas. Para profundizar el entendimiento de como las herramientas tecnológicas influyen en el aprendizaje, los estudiantes del grupo experimental contestaron una encuesta al concluir el experimento detallada en el ANEXO 4, en donde se evalúa su criterio personal sobre el uso de los recursos tecnológicos empleados para la enseñanza de la temática planteada.

### **Operacionalización de Variables**

En toda relación causa - efecto se pueden diferenciar dos variables: una independiente, la misma que afecta a otra dependiente. Se ha identificado a las herramientas tecnológicas como la variable independiente y el rendimiento académico como la variable dependiente. En el Cuadro N°4 se realiza la operacionalización de la Variable Independiente, en donde se puede identificar las dimensiones e indicadores a evaluar con los instrumentos elaborados. El Cuadro N°5 refleja un análisis similar, realizado a la variable dependiente. Este proceso de operacionalización de variables sirvió como base para elaborar la encuesta aplicada a los estudiantes del grupo experimental.



**Cuadro N°4.** Variable Independiente: Herramientas Tecnológicas

<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems básicos</b>
<p>Se define a las HT como cualquier pieza de innovación tecnológica que ayuda a ejecutar una tarea de manera óptima, es decir, que se consigan los resultados deseados, economizando tanto tiempo como capital humano y monetario (DATADEC, 2018).</p>	<p>Ventajas de las HT en el aprendizaje</p>	<p>Desarrollo de habilidades y competencias</p> <p>Aprovechar los recursos tecnológicos</p> <p>Herramientas y material de estudio gratuito</p>	<p>1.) ¿Cómo evalúa el aprendizaje de Matemática, usando la manera tradicional de enseñanza?</p> <p>2.) ¿Cómo evalúa el aprendizaje de Matemática, usando las herramientas tecnológicas?</p> <p>3.) ¿Con qué frecuencia ha empleado recursos digitales con fines educativos antes de este proyecto?</p> <p>4.) ¿Qué grado de dificultad tuvo usted para usar las herramientas tecnológicas empleadas en este proyecto?</p>
	<p>Importancia de introducir las HT en el salón de clase</p>	<p>Complemento del aprendizaje</p>	<p>5.) ¿Considera usted que las herramientas tecnológicas pueden ser un recurso importante para mejorar el rendimiento académico en Matemática?</p> <p>6.) Basado en su experiencia, ¿está de acuerdo con usar tecnología en la enseñanza de Matemática?</p> <p>7.) Después de este experimento, ¿con que frecuencia está usted dispuesto a continuar con el uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de Matemática?</p> <p>8.) ¿Cuál de las herramientas tecnológicas utilizadas le agradó más?</p>

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Referencias bibliográficas que se citan en el marco teórico.

**Cuadro N°5.** Variable Dependiente: Rendimiento Académico

<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems básicos</b>
<p>Pizarro (1985) ratifica que el rendimiento académico puede ser considerado “una medida de la capacidad de respuesta del individuo, que expresa en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como resultado de un proceso de instrucción o formación”.</p>	<p>Rendimiento Académico en las temáticas de Fracciones y Cuadriláteros</p>	<p>Análisis y Resolución de Problemas</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encuentre el mcm de los siguientes números.</li> <li>2. Resuelva las siguientes adiciones y sustracciones</li> <li>3. Escriba el tipo de fracción al que representa los siguientes gráficos</li> <li>4. Escriba cómo se lee la fracción y anote su numerador o denominador</li> <li>5. Calcule el perímetro de cada figura</li> <li>6. Escriba la fracción que representa cada gráfico</li> <li>7. Escriba una V si es verdadero o la F si es falso</li> <li>8. Resuelva el siguiente ejercicio</li> </ol>

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Referencias bibliográficas que se citan en el marco teórico.

## Planificación de intervención

**Cuadro N°6.** Planificación de Intervención

Sesión	Objetivo	Actividades del grupo experimental	Actividades de grupo control	Recursos para realizar las actividades	Tiempo
<b>Primera</b>	Utilizar algoritmos matemáticos en la resolución del pre-test	Aplicar la evaluación piloto al grupo experimental	Aplicar la evaluación piloto al grupo control	Cuestionario sobre divisiones, múltiplos, operaciones combinadas y formas geométricas	40 min
<b>Segunda</b>	Utilizar los algoritmos de las operaciones con números naturales y fracciones	Observación de infografías Disertación sobre las infografías observadas Describe con sus palabras una fracción y la representa con materiales del medio Gamificación (Didactoons)	Lluvia de ideas Método deductivo (Enunciación, comprobación y aplicación) Actividades individuales con materiales del medio (dividir una hoja en 2, 4 y 8 partes) Método lógico (Observación, investigación, análisis y aplicación)	<b>Grupo experimental</b> Texto, hojas de trabajo, materiales del medio, computadora, internet, Didactoons, infografía, plataforma Zoom.	40 min
				<b>Grupo control</b> Texto de Matemática, hojas de trabajo, tarjetas, materiales del medio, metro.	
<b>Tercera</b>	Identificar el Mínimo Común Múltiplo (MCM) de números enteros mediante la resolución de ejercicios	Video interactivo sobre el tema Debate sobre el MCM y MCD Lluvia de ideas Actividades colaborativas sincrónicas Juego interactivo (Math Jump) Resolución de operaciones mediante la herramienta Math Cilenia.	Lluvia de ideas Método deductivo (Enunciación, comprobación y aplicación) Realizar cálculos mentales de multiplicación Actividades individuales y colaborativas Método lógico (Observación, investigación, análisis y aplicación) Trabajo con textos del Mineduc	<b>Grupo experimental</b> Texto, hojas de trabajo, materiales del medio, computadora, Internet, Math Jump, Math Cilenia, plataforma Zoom	40 min
				<b>Grupo control</b> Cuaderno de trabajo, hojas de trabajo, material del entorno, lápices de colores, texto de Matemática.	

<b>Cuarta</b>	Emplear algoritmos para resolver sumas y restas con fracciones obteniendo el denominador común.	Acertijos Observar presentación Conceptualización de términos y diseño de organizadores gráficos Utilizar la herramienta Khan Academy	Escuchar la lectura sobre el tema Responder interrogantes sobre el tema Observar los procedimientos y describir con sus palabras Resuelve ejercicios de suma y resta de fracciones	<b>Grupo experimental</b> Texto, hojas de trabajo, materiales del medio, computadora, Internet, Khan Academy, diaporamas, plataforma Zoom	40 min
				<b>Grupo control</b> Cuaderno de trabajo, hojas de trabajo, material del entorno, lápices de colores, texto de Matemática.	
<b>Quinta</b>	Resolver problemas cotidianos que requieran el cálculo de perímetros, clasificación de cuadriláteros.	Observar videos en Powtoon Parfraseo sobre el tema a tratar Definición de cuadriláteros y perímetro Representación de cuadriláteros en el plano cartesiano usando GeoGebra	Escuchar la lectura sobre los cuadriláteros Relatos vivenciales. Responder interrogantes sobre el tema Describir objetos del entorno Trabajo colaborativo Resolución de ejercicios del texto	<b>Grupo experimental</b> Texto, hojas de trabajo, materiales del medio, computadora, internet, videos interactivos, plataforma Zoom, GeoGebra.	40 min
				<b>Grupo control</b> Cuaderno de trabajo, hojas de trabajo, material del entorno, lápices de colores, texto de Matemática, regla, figuras geométricas	
<b>Sexta</b>	Evaluar el rendimiento académico de los alumnos sobre los temas tratados en algebra y geometría	Aplicar un post – test a los alumnos del grupo experimental, sobre los temas tratados	Aplicar un post – test al grupo control sobre los temas tratados	Post-test a los alumnos tanto del grupo experimental como de control, con temas sobre: noción de fracciones, mínimo común múltiplo, tipos de fracciones, suma y resta de fracciones, perímetro y clasificación de cuadriláteros	40 min

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Planificaciones Micro curriculares

## Validez y Confiabilidad

La validez y confiabilidad de las técnicas e instrumentos usados para recolectar datos fue basada en los juicios de tres expertos en Educación, quienes coincidieron en que los cuestionarios para el pre-test y post-test eran propicios y, por lo tanto, recomendaron su uso en la investigación. El primer experto es un Tecnólogo en Aviónica, quien se ha desempeñado como docente de Física y Matemática por varios años, en la actualidad labora como Jefe del Área de Matemática en la Unidad Educativa “Provincia de Cotopaxi”. Con relación a la segunda experta, posee un Máster en Pedagogía y cuenta con amplia experiencia en Docencia e Investigación, actualmente se desempeña como Miembro de la Junta Académica de la Unidad Educativa “Victoria Vásquez Cuví”. Para finalizar, se ha consultado a una Magíster en Educación con mención en Pedagogía en Entornos Digitales quien está familiarizada con la implementación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza, labora como docente de Matemática en la Escuela de Educación Básica “Galo Plaza Lasso”. Como evidencia, en los ANEXOS 6 y 7 se muestran las fichas que cada uno de los expertos llenó para emitir sus criterios.

Para dar equivalencias numéricas a la validación de los instrumentos usados se calculó el alfa de Cronbach para el cuestionario de la encuesta desarrollada.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum V_i}{V_T} \right]$$

$k$  = Número de ítems

$V_i$  = Varianza en cada ítem

$V_T$  = Varianza total del instrumento

$$\alpha = \frac{8}{8-1} \left[ 1 - \frac{6,41}{18,24} \right]$$

$$\alpha = 1.14[0.65]$$

$$\alpha = 0,74$$

Este valor del alfa de Cronbach está dentro del rango aceptable, lo que da la confiabilidad para emplear la encuesta y afianza los resultados que se obtuvieron.

## Plan de Recolección de Datos

**Cuadro N°7.** Plan para la recolección de la Información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
¿Para qué?	Para analizar la influencia del uso de herramientas tecnológicas en el rendimiento académico
¿De qué personas?	Estudiantes
¿Sobre qué aspectos?	Herramientas Tecnológicas y Rendimiento Académico
¿Quiénes?	La Investigadora
¿Cuándo?	Año Lectivo 2020 - 2021
¿Dónde?	En la Escuela de Educación Básica “Alejandro Benjamín Coronel Terán”
¿Cuántas veces?	Una Vez
¿Qué técnica de Recolección?	Test y Encuesta
¿Con qué?	Cuestionario
¿En qué situación?	Normal

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Investigadora

### Análisis de los Resultados

Como se mencionó anteriormente la población está constituida por los 17 niños y niñas del subnivel de Básica Media, distribuidos en Quinto, Sexto y Séptimo Años de Educación General Básica (EGB). En el Cuadro N° 8, se muestra la distribución de estudiantes por género de los dos grupos. La población está compuesta por 8 hombres, que representan el 47,1%, y 9 mujeres, que constituyen el 52,9% de la población.

**Cuadro N°8.** Distribución de los Estudiantes

	Quinto	Sexto	Séptimo	Total
Hombres	3	2	3	8
Mujeres	3	4	2	9
Total	6	6	5	<b>17</b>

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Registro de la Institución

En el Cuadro N°9, se analiza como los estudiantes están distribuidos en los tres distintos Años de EGB. Se puede notar que Quinto y Sexto años tienen igual número de estudiantes, 6 cada año, con una equivalencia del 35,3% de la población respectivamente. Mientras que el 29,4% corresponde a los 5 estudiantes de Séptimo EGB.

**Cuadro N°9.** Distribución por Grados

	Quinto	Sexto	Séptimo	Total
Alumnos	6	6	5	<b>17</b>
Porcentaje	35,3%	35,3%	29,4%	100%

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Registro de la Institución

Para esta investigación los grupos de control y experimental considerados al aplicar el modelo cuasi-experimental tienen las siguientes características: el grupo experimental está formado por 3 hombres y 4 mujeres, que corresponden al 41,2% del total. De igual manera, el grupo de control representa el 58,8% de la población y está formado por 10 estudiantes, 5 hombres y 5 mujeres (ver Cuadro N°10).

**Cuadro N°10.** Grupo de Pertenencia

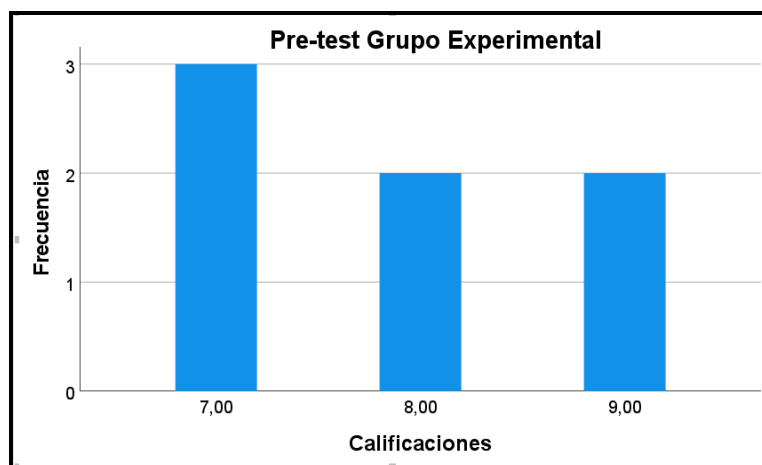
Grupo	Frecuencia	Porcentaje
Grupo Experimental	7	41,2%
Grupo de Control	10	58,8%
Total	<b>17</b>	100%

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Datos de la Investigadora

### **Resultados de las evaluaciones en el Grupo Experimental**

Previo a la aplicación de los elementos virtuales de aprendizaje, la población se sometió a un pre-test de conocimientos en Matemática. En el Gráfico N°13 se representa el diagrama de barras de las calificaciones obtenidas por los estudiantes del grupo experimental en esta evaluación. Se puede destacar que la calificación más alta fue 9 puntos, mientras que la más baja fue 7. De estos datos se puede interpretar que el 100% de los alumnos alcanzó los aprendizajes requeridos, de los cuáles el 29% llegó a dominar los contenidos aprendidos.



**Gráfico N°13** Resultados pre-test grupo experimental

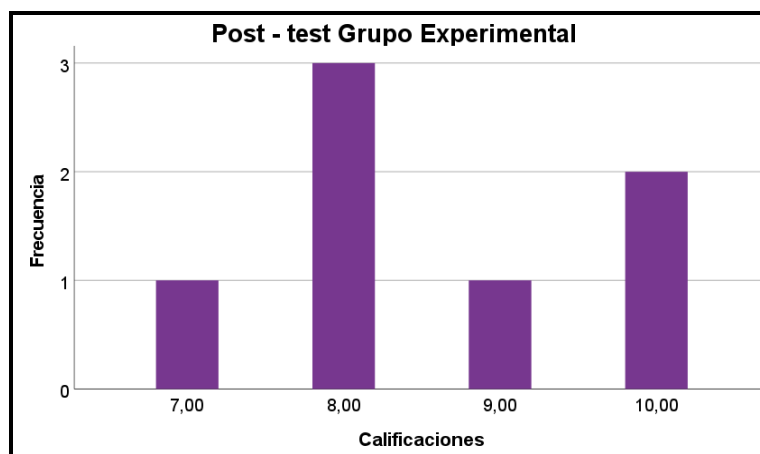
**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** SPSS

Al ejecutar un estudio estadístico de las notas alcanzadas por el grupo experimental en el pre-test inicial, se obtienen varios descriptores. La varianza se relaciona a la separación de los datos en relación a la media aritmética, al ser este valor menor a 1 se infiere que los datos están concentrados alrededor del promedio. De igual manera, esto se puede evidenciar con un rango o recorrido bajo, 2, en donde el valor mínimo es 7 y el máximo es 9.

Posterior a las cuatro sesiones, se efectuó un post test con todos los estudiantes que participaron en el estudio y en el Gráfico N°14 se muestran las calificaciones obtenidas por el grupo experimental. En esta ilustración se puede destacar que la puntuación con más frecuencia fue 8, ya que 3 estudiantes alcanzaron esta calificación. Cabe mencionar también, que el 43 % de los estudiantes dominaron los aprendizajes requeridos en los temas evaluados dentro de la asignatura de Matemática, mientras que el 57% de dicentes restante se encuentran en la categoría de “alcanzan los aprendizajes requeridos” dentro de la escala cualitativa empleada.





**Gráfico N°14** Resultados post-test grupo experimental

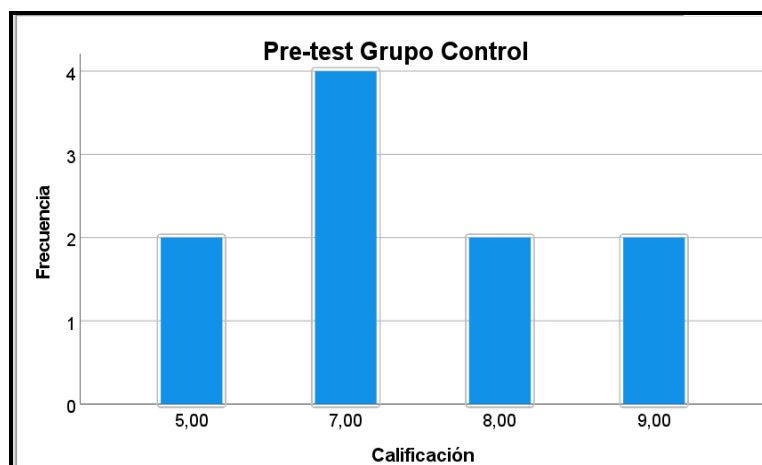
**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** SPSS

Se puede resaltar estos resultados como primera evidencia de que el uso de herramientas tecnológicas tiene efectos positivos en el rendimiento académico, ya que la media aritmética se incrementó de 7,86 a 8,57 lo que denota un aumento de 0,71 puntos. En cuanto a la varianza, se evidencia un crecimiento en comparación con la misma métrica usada en los resultados del pre-test, lo que sugiere que los datos se encuentran más dispersos en relación a la media aritmética.

### **Resultados de las evaluaciones en el Grupo Control**

El grupo de control también fue sometido a la evaluación piloto previo al inicio de la investigación, cabe resaltar que las evaluaciones del grupo control y del grupo experimental fueron exactamente iguales. En el Gráfico N°15 se ilustra la frecuencia de las calificaciones de los estudiantes del grupo de control conseguidas en el pre-test. De esta representación gráfica se puede acentuar que la valoración obtenida más repetidamente fue 7 puntos, con 4 estudiantes alcanzando esta calificación. De igual manera, se debe mencionar que el 20% de estudiantes del grupo control tuvieron un rendimiento insatisfactorio en la evaluación, estando próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos; en contraste, un 20% de estudiantes dominaron estos saberes.



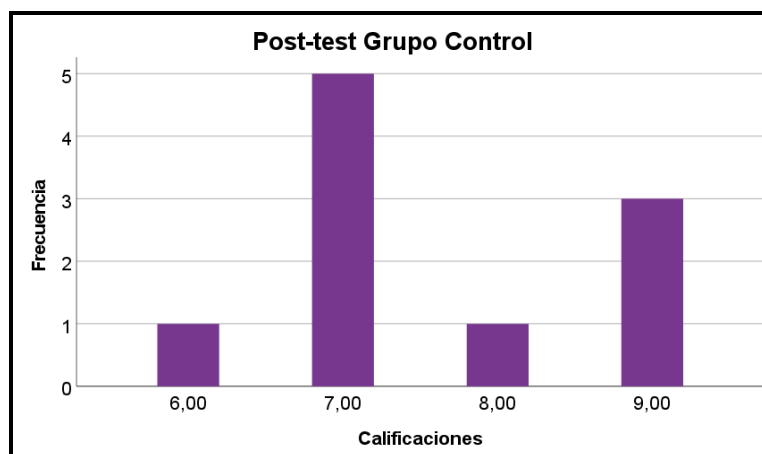
**Gráfico N°15** Resultados pre-test grupo de control

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** SPSS

Al ejecutar un análisis, los marcadores estadísticos que manifiestan el desempeño de los alumnos del grupo control en el pre-test aplicado. Dentro de estos se encuentra la media aritmética, que en este caso es 7,20. En referencia a la varianza, este valor es notablemente alto lo que sugiere que las calificaciones obtenidas están segregadas en comparación con la media aritmética, esto se puede justificar al notarse que las calificaciones están distribuidas en un espacio de 4 puntos, con la nota más baja siendo 5,00 puntos y la más alta alcanzando los 9,00 puntos.

Al concluir con las cuatro sesiones de aprendizaje, aplicando una metodología tradicional, el grupo control rindió de igual manera un post-test, se debe añadir que los cuestionarios del grupo control y del grupo experimental no tuvieron ninguna variación. En el Gráfico N°16 se ilustra la periodicidad de las calificaciones en el post-test de los alumnos del grupo de control. De este gráfico se infiere que gran parte de los estudiantes adquirieron calificaciones de 7,00 puntos, con una frecuencia de 5, lo que en total representa la mitad de los docentes que formaron parte del grupo de control. De esta ilustración se puede concluir también que 10% de docentes que rindieron esta evaluación, estuvieron próximos a alcanzar los conocimientos requeridos, mientras que un 30% de los alumnos demostraron un dominio de los contenidos de los temas evaluados.



**Gráfico N°16** Resultados post-test grupo de control

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** SPSS

En el post test del grupo de control, al igual que en el grupo experimental, se observa una mejora en el desempeño de los alumnos al incrementarse la media aritmética a 7,60, lo que supone una mejora de 0,40 puntos en comparación al pre-test. En referencia a las tendencias de dispersión ha existido una varianza significativa, ya que todas se han reducido en equiparación con los resultados del pre-test, lo que significa que los datos se han acercado progresivamente a la media aritmética. Al ejecutar un análisis minucioso de los datos obtenidos, se observa que las calificaciones del post-test del grupo de control abarcan notas de 6,00 a 9,00 puntos, lo que advierte una reducción del recorrido de los datos en cotejo con los detalles del pre-test del mismo grupo.

### **Comparación de Resultados entre grupo experimental y grupo control**

En el Cuadro N°11 se detalla un resumen del análisis estadístico de todas las calificaciones obtenidas por la población de estudiantes que participó en el estudio de investigación en las dos evaluaciones aplicadas. En este cuadro se comparan la media aritmética y la varianza de las calificaciones obtenidas por los alumnos miembros de los dos grupos, control y experimental, en los dos cuestionarios asignados.

**Cuadro N°11.** Análisis estadístico

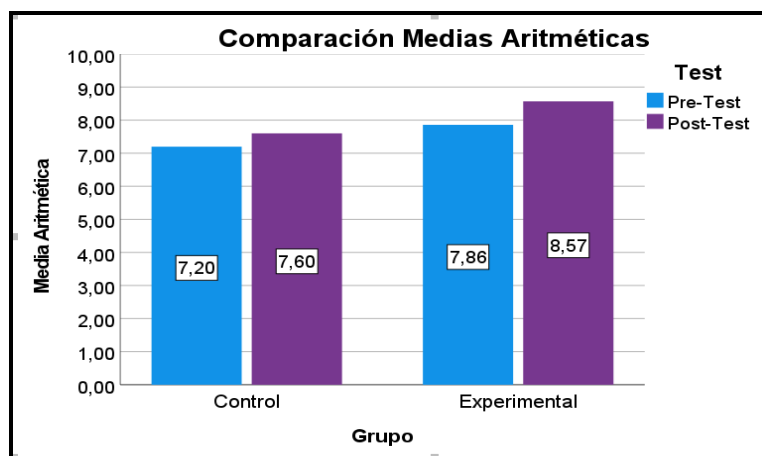
Test	Grupo	N	Media	Varianza
Pre-Test	Grupo Control	10	7,20	1,956
	Grupo Experimental	7	7,86	0,810
Post -Test	Grupo Control	10	7,60	1,156
	Grupo Experimental	7	8,57	1,286

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** SPSS

De la información presentada en este cuadro se pueden observar varias particularidades: tanto en el pre-test como en el post test del grupo experimental, los participantes consiguieron un mejor resultado promedio con respecto al grupo control; en cuanto a la dispersión de datos se puede notar que la varianza decrece en el grupo de control, mientras que en el grupo experimental tiene un incremento, lo que propone que los métodos tradicionales de enseñanza son proclives a homogeneizar la experiencia de los estudiantes, lo que resulta en resultados parejos, en contraste al empleo de herramientas tecnológicas que personaliza más el aprendizaje y pone en evidencia las diferencias en acceso a los diferentes recursos tecnológicos, y demás factores que influyen el rendimiento académico. Cabe mencionar que, si bien la dispersión de datos se incrementó en el grupo experimental, la mediana es también mayor en este grupo, lo que indica un mejor rendimiento a pesar de que los alumnos están aprendiendo de manera menos homogénea.

En el Gráfico N°17 se realizó una comparación entre las medias aritméticas de las calificaciones conseguidas por el grupo control y el grupo experimental en los dos test. Cabe mencionar, que a pesar de que ambos grupos presentaron un incremento en la media aritmética de sus calificaciones, en el grupo experimental se percibió un aumento de un 9,03%, frente a la mejora del 5,60% experimentada por el grupo de control. Este crecimiento notado en el grupo experimental, constituye aproximadamente 1.6 veces el acrecentamiento apreciado en el grupo de control.



**Gráfico N°17 Comparación Medias Aritméticas**

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** SPSS

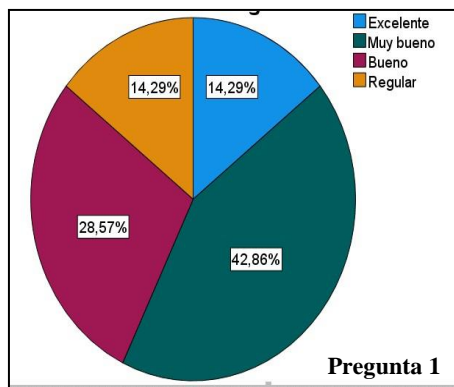
Toda esta recopilación y análisis de datos, constituye evidencia sólida de que introducir herramientas tecnológicas en el quehacer educativo tiene un impacto tangible en el rendimiento escolar de los estudiantes del subnivel de Básica Media, argumentando con respecto a la pregunta directriz identificada en el planteamiento del problema, que el limitado uso de HT en el proceso de enseñanza-aprendizaje retrasa este progreso en los logros académicos de los alumnos. Sin embargo, hay que notar que solo el hecho de utilizar recursos tecnológicos, no garantiza instantáneamente una mejora en el desempeño escolar de los estudiantes. Es tal el caso de una de las estudiantes miembros del grupo experimental que, a excepción del resto de miembros, en lugar de mejorar su calificación respecto al pre-test, la disminuyó. He aquí la importancia de resaltar todos los factores que influyen en como un estudiante responde a la labor educativa.

### **Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del grupo experimental**

Después de concluir todas las actividades que se han planificado, se vio la necesidad de reunir más información acerca de la experiencia que los estudiantes del grupo experimental tuvieron con el uso de las herramientas tecnológicas. Con este fin, se elaboró y aplicó una encuesta a los alumnos que conformaron al grupo experimental. La encuesta estuvo compuesta de ocho preguntas que buscaban obtener un mejor

entendimiento de la opinión de los estudiantes en relación a la utilización de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

La pregunta uno: ¿Cómo evalúa el aprendizaje de Matemática, usando la manera tradicional de enseñanza?, busca comprender la opinión de los estudiantes en torno a los métodos habituales de instrucción de las asignaturas, específicamente en Matemática. En el Gráfico N°18 se muestran los porcentajes de estudiantes que seleccionaron cada respuesta. De este gráfico se puede deducir, que la mayoría de estudiantes encuestados concuerdan en que consideran al aprendizaje mediante la metodología tradicional muy bueno, Por lo que se puede afirmar que la escuela tradicional es generalmente bien recibida por los estudiantes. En general se puede decir que los estudiantes creen que las técnicas tradicionales de formación son efectivas en su cometido, con alrededor del 86% de encuestados indicando que consideran positivas de alguna manera y tan sólo el 14% de alumnos calificándola como regular.



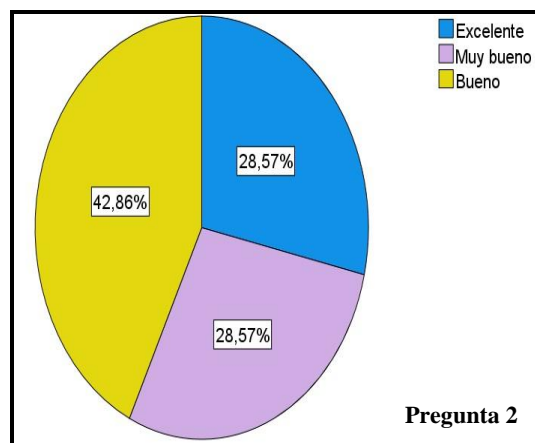
**Gráfico N°18** Pregunta 1: ¿Cómo evalúa el aprendizaje de Matemática, usando la manera tradicional de enseñanza?

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** SPSS

La pregunta dos: ¿Cómo evalúa el aprendizaje de Matemática, usando las herramientas tecnológicas?, inquiriere información para comprender el criterio de los estudiantes que formaron parte del grupo experimental y, por lo tanto, tuvieron experiencia con el uso de recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje, acerca de cómo valoran este tipo de metodología. El Gráfico N°19 ilustra los porcentajes de estudiantes que escogieron cada respuesta. De este gráfico se puede identificar que la

respuesta más popular fue que el aprendizaje mediante herramientas tecnológicas es bueno, seguido por respuestas expresando que es muy bueno y excelente. A partir de este gráfico se puede sacar la conclusión de que la metodología de implementar herramientas tecnológicas en el quehacer educativo, es ligeramente más favorecida por los estudiantes, en comparación con la metodología tradicional, dado que en este caso el 100% de estudiantes la calificaron positivamente, con 57,14% de encuestados calificándola entre excelente o muy buena, y el 42,86% restante evaluándola como buena.

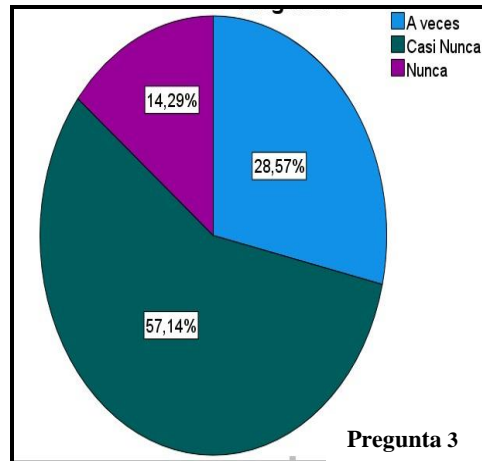


**Gráfico N°19** Preguntar 2: ¿Cómo evalúa el aprendizaje de Matemática, usando las herramientas tecnológicas?

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.  
**Fuente:** SPSS

La pregunta 3: ¿Con qué frecuencia ha empleado recursos digitales con fines educativos antes de este proyecto?, está destinada a conocer la experiencia que tuvieron los estudiantes del grupo experimental con usar recursos tecnológicos para propósitos educativos, previo a la ejecución de esta investigación. Las respuestas obtenidas se encuentran representadas en el Gráfico N°20, de donde se puede apreciar que la mayoría de estudiantes encuestados manifiesta haber usado al menos una vez herramientas tecnológicas para aprender. En esta figura, se puede evidenciar que alrededor del 86% de los estudiantes encuestados tienen algo de experiencia con el manejo de herramientas tecnológicas para el aprendizaje, sin embargo, esta experiencia es limitada ya que el 57% de alumnos sondeados reportan que “casi nunca” han hecho

uso de la tecnología como medio para mejorar su proceso de aprendizaje. Se debe resaltar que adicionalmente, existe un 29% de estudiantes que manifiestan no haber tenido ningún tipo de acercamiento a este tipo de recursos tecnológicos con fines educativos. En general, se puede entender las respuestas a esta pregunta como prueba de la relativa falta de experiencia que los estudiantes que participaron en el estudio tienen en relación al uso de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo.



**Gráfico N°20** Pregunta 3: ¿Con qué frecuencia ha empleado recursos digitales con fines educativos antes de este proyecto?

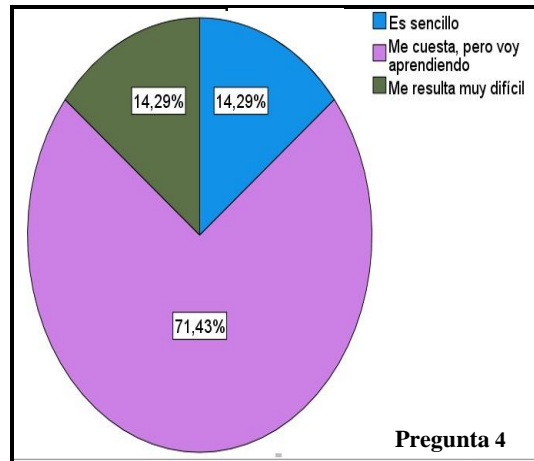
**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** SPSS

La pregunta 4: ¿Qué grado de dificultad tuvo usted para usar las herramientas tecnológicas empleadas en este proyecto?, tiene el objetivo de identificar si los estudiantes encontraron alguna complejidad en el empleo de las herramientas tecnológicas que se usaron en el estudio. El Gráfico N°21, describe en porcentajes como los alumnos respondieron a la interrogante planteada. De este gráfico se deduce que la mayoría de estudiantes presentó alguna contrariedad en el uso de los instrumentos presentados, con alrededor del 70% de encuestados declarando que les costó un poco adaptarse y usar estas nuevas herramientas, pero que con práctica iban mejorando; y el 14% expresando que tuvieron un mayor grado de dificultad en esta tarea. Este es uno de los obstáculos que la falta de práctica en el manejo de recursos tecnológico trae consigo, ya que, al no estar familiarizados con las plataformas digitales, los estudiantes necesitan tiempo para



entender estos recursos. Como toda experiencia nueva y desconocida, al inicio se encontrarán dificultades y costará trabajo realizar las tareas eficazmente, pero con la práctica se logrará perfeccionarlas. A estas dificultades se puede sumar el hecho de que al usarse varias herramientas de diversas características individualmente, se creó confusión en los estudiantes, lo que pudo impactar negativamente su percepción de todo este tipo de recursos.

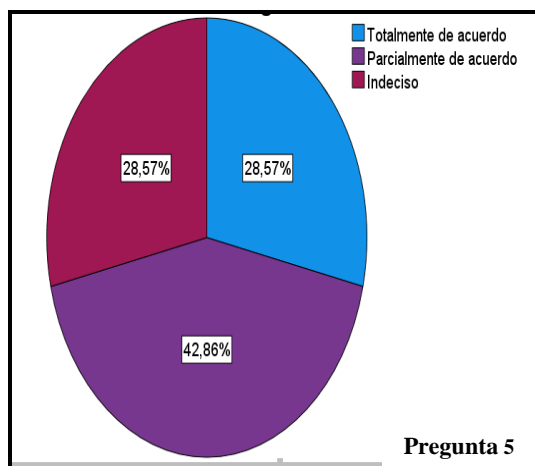


**Gráfico N°21** Pregunta 4: ¿Qué grado de dificultad tuvo usted para usar las herramientas tecnológicas empleadas en este proyecto?

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.  
**Fuente:** SPSS

La pregunta 5: ¿Considera usted que las herramientas tecnológicas pueden ser un recurso importante para mejorar el rendimiento académico en Matemática?, trata de recabar información acerca de la opinión de los estudiantes en cuanto al valor, que ellos consideran tienen las herramientas tecnológicas como alternativa para optimizar su desempeño escolar. De los resultados mostrados en el Gráfico N°22, se puede comentar que la mayoría de los estudiantes, 71%, consideran que las herramientas tecnológicas tienen alguna importancia en los procesos de aprendizaje y que pueden llegar a incidir positivamente en el desempeño académico en la asignatura de Matemática. El 29% restante todavía no está completamente convencido con la proposición de que el uso de recursos tecnológicos tiene influencias positivas en el rendimiento escolar. A esta indecisión pueden contribuir factores como: los estudiantes al tener malas experiencias previas o encontrar el uso de estos recursos complicados, se han visto desalentados a

emplearlos, los alumnos no se sienten lo suficientemente calificados para emitir juicios en este planteamiento.

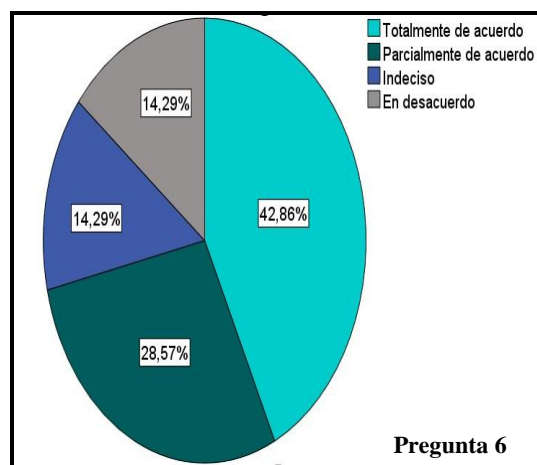


**Gráfico N°22** Pregunta 5: ¿Considera usted que las herramientas tecnológicas pueden ser un recurso importante para mejorar el rendimiento académico en Matemática?

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** SPSS

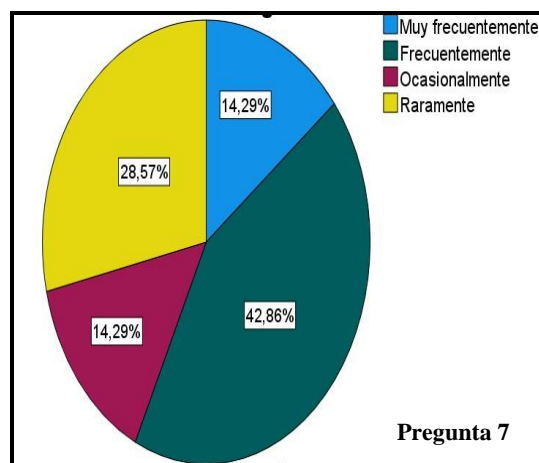
La pregunta 6: Basado en su experiencia, ¿está de acuerdo con usar tecnología en la enseñanza de Matemática?, tiene como finalidad establecer la disposición de los alumnos a emplear regularmente recursos tecnológicos en el salón de clase. Las respuestas han sido compiladas y tabuladas en el Gráfico N°23, de donde se puede identificar que la mayor parte de los encuestados concuerdan con recurrir a herramientas tecnológicas para la enseñanza de la Matemática. De este gráfico, se puede rescatar que gran parte de los estudiantes están de acuerdo en algún nivel con que se empleen herramientas tecnológicas en la enseñanza de Matemática, con el 43% de encuestados expresando su total apoyo y 29% manifestando un apoyo parcial a esta iniciativa. Por otro lado, el 14% de estudiantes declaran estar en desacuerdo con usar recursos digitales para el proceso de enseñanza de la Matemática, esta negativa puede deberse a varios motivos como: la falta de conocimiento en el uso de herramientas digitales, los recursos que se poseen no son suficientes, o a su vez son desactualizados, o este tipo de formación simplemente no es una prioridad para los estudiantes.



**Gráfico N°23** Pregunta 6: Basado en su experiencia, ¿está de acuerdo con usar tecnología en la enseñanza de Matemática?

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.  
**Fuente:** SPSS

La pregunta 7: Después de este experimento, ¿con que frecuencia está usted dispuesto a continuar con el uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de Matemática?, fue planteada con la intención de evaluar la frecuencia con la que los estudiantes planean usar recursos tecnológicos en su proceso de aprendizaje a partir de la experiencia que consiguieron con el desarrollo de este proyecto. Según los resultados mostrados en el Gráfico N°24, se puede establecer que las actividades realizadas durante la duración del estudio han motivado al 100% de los estudiantes encuestados a mantener el uso de herramientas tecnológicas en su formación académica, con el 57% de estudiantes planeando mantener esta práctica con una alta frecuencia, y el 43% reportando que lo harían al menos en algunas ocasiones. Dados los beneficios que acarrea el incorporar la tecnología en el proceso educativo, es tarea fundamental de todos realizar acciones que busquen garantizar que esta práctica sea común entre la población estudiantil, ya que se ha identificado que los estudiantes tienen la motivación para incluir herramientas tecnológicas en su aprendizaje, pero por diversos factores no se puede concretar.

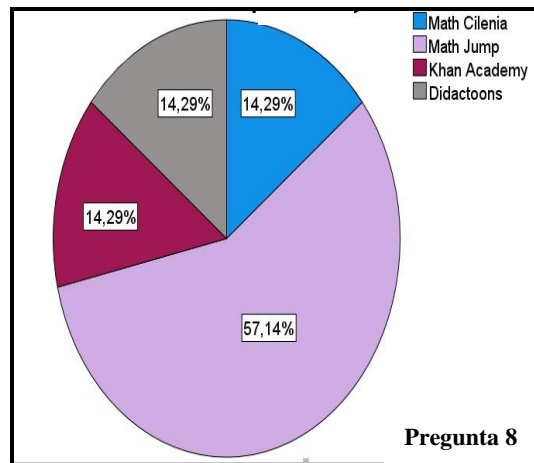


**Gráfico N°24** Preguntar 7: Después de este experimento, ¿con que frecuencia está usted dispuesto a continuar con el uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de Matemática?

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** SPSS

En la investigación se emplearon distintas herramientas tecnológicas enfocadas a la enseñanza-aprendizaje de la Matemática, por ejemplo: Math Cilenia, Math Jump, Didactoons, Khan Academy y GeoGebra. La pregunta 8: ¿Cuál de las herramientas tecnológicas utilizadas le agradó más?, busca encontrar cuál de todos los instrumentos empleados fue preferida por los estudiantes. Del Gráfico N°25 de resultados, se puede identificar que Math Jump fue la alternativa más popular entre los estudiantes del grupo experimental, con el 57% de alumnos seleccionándola como su favorita, seguida por Math Cilenia, Khan Academy y Didactoons con un 14% cada una. Aquí se puede concluir que los estudiantes prefieren herramientas dinámicas e interactivas, que los mantengan entretenidos y a su vez contribuyan a su formación, Math Jump reúne todas estas características por lo que fue seleccionada por los estudiantes como su predilecta. Cabe mencionar que ya identificadas las propiedades que atraen a los estudiantes, se debe hacer un esfuerzo en desarrollar más herramientas similares y los docentes deben enfocarse en este tipo de recursos si se tiene planeado introducirlos en el salón de clase, volviéndolo un objetivo institucional.



**Gráfico N°25** Preguntar 8: ¿Cuál de las herramientas tecnológicas utilizadas le agradó más?

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.  
**Fuente:** SPSS

### Síntesis de resultados

Una vez analizados los resultados de los test presentados a los estudiantes, se pudo demostrar que el uso de herramientas tecnológicas tuvo una influencia positiva en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Matemática. Estos cuestionarios pusieron en evidencia que este tipo de recursos personaliza la experiencia de aprendizaje, saliendo a relucir la gran variedad de otros factores que en conjunto inciden en el desempeño escolar. Cabe destacar, que los estudiantes del grupo de control también respondieron de manera favorable a la metodología tradicional de enseñanza, sin embargo, el grupo experimental percibió una mayor mejora en su rendimiento académico; demostrando así que la metodología y estrategias que el docente decida utilizar, juegan un papel fundamental en como los estudiantes asimilan y adquieren los conocimientos impartidos.

Al concluir la apreciación de los resultados obtenidos en la encuesta administrada a los alumnos que formaron parte del grupo experimental, se obtiene varias conclusiones: los estudiantes presentaron dificultades al momento de interactuar con las herramientas tecnológicas debido a su falta de experiencia, no encuentran mucha importancia al implementar esta clase de recursos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se

encuentran más cómodos usando la metodología tradicional de enseñanza, pero a pesar de estos demuestran un interés por seguir aprendiendo de estas nuevas tecnologías. Todos estos fenómenos se pueden atribuir a que los estudiantes que colaboraron en este estudio son parte de una población primariamente rural, por lo que su estado socio económico no permite la adquisición de dispositivos electrónicos de última generación lo que impide que obtengan el mayor potencial de estos instrumentos. Otro factor que incide en los resultados obtenidos es que, en el entorno de los niños existe poco apoyo en su formación académica, ya que al ser un poblado con mínima instrucción y dedicado a la agricultura, sus familiares no pueden brindarles un soporte adecuado. Se debe considerar que, como consecuencia de la pandemia actual, muchos de los estudiantes se vieron obligados a usar estas herramientas tecnológicas por primera vez, por lo que todavía es relativamente nuevo.

## **CAPÍTULO III**

### **PRODUCTO**

#### **Nombre de la Propuesta**

Aula virtual en Google Classroom, con herramientas tecnológicas apropiadas para la enseñanza -aprendizaje de Matemática, dirigida a los estudiantes de subnivel medio de la escuela “Alejandro Benjamín Coronel Terán”

#### **Definición del tipo de producto**

La presente propuesta pretende integrar diversas herramientas digitales (Math Cilenia, Math Jump, Didactoons, Khan Academy, GeoGebra), útiles para el proceso de enseñanza y aprendizaje de temas como: Noción de fracción, tipos de fracciones, suma y resta de fracciones, cuadriláteros y su perímetro. Todos estos instrumentos tienen la finalidad de activar conocimientos previos, como las cuatro operaciones fundamentales, que son la base para los temas propuestos. Por otro lado, se busca que estas herramientas actúen como refuerzo a las actividades curriculares, con el fin de proveer a los estudiantes de un espacio, en el cual puedan practicar los contenidos aprendidos e interiorizarlos para que obtengan un aprendizaje duradero.

#### **Objetivos**

##### **Objetivo General**

Implementar herramientas virtuales de aprendizaje para optimizar el proceso de enseñanza – aprendizaje de Matemática, por medio del diseño de un aula virtual en Google Classroom.

### **Objetivos Específicos**

- Integrar en una sola plataforma digital, distintas herramientas tecnológicas dirigidas al aprendizaje de Matemática.
- Producir un espacio organizado, con recursos y actividades, que funcionen como refuerzo académico para los estudiantes y como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática.

### **Estructura de la propuesta**

Con el propósito de diseñar y organizar una propuesta innovadora, que permita incorporar las herramientas digitales empleadas en un solo lugar, se ha adoptado la metodología ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación). A continuación, se definen las cinco fases en las que consiste esta metodología y lo que engloba cada una.

**Fase 1. Análisis.** – Al terminar con las actividades preestablecidas, se identificó que los estudiantes del grupo experimental presentaron dificultad para interactuar con las herramientas tecnológicas, debido a que para los alumnos fue una experiencia totalmente nueva, creando desorientación o confusión. A fin de simplificar la tarea de acceder a los recursos didácticos propuestos, se diseñó un Aula virtual que abarque todos los instrumentos digitales relacionados con los contenidos planificados. Con este objetivo en mente, se seleccionó la plataforma de Google Classroom debido a varios motivos; uno de ellos es que la docente cuenta con experiencia usando esta plataforma, es gratuita, fácil de manejar y a los alumnos les permitirá compartir los contenidos con sus pares, los docentes tienen la posibilidad de acceder a este recurso las veces que ellos crean pertinente, ya que está disponible en todo momento y lugar, permitiendo a los alumnos aprender a su propio ritmo y fomentar el autoaprendizaje. Con la implementación de esta aula virtual se espera optimizar recursos, tiempo, y motivar a los estudiantes a que continúen con el empleo de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de Matemática, además de hacer de esta actividad un proceso más organizado y estructurado tanto para docentes como estudiantes.



**Fase 2. Diseño.** – En esta fase de diseño, es menester destacar que el aula virtual, está proyectada con el uso de herramientas disponibles en la web y con contenidos acorde al subnivel de educación. Los temas a enseñar fueron seleccionados de acuerdo el Plan Educativo “Aprendemos juntos en casa”, basado en el Currículo Priorizado para la Emergencia, planteado por el Ministerio de Educación del Ecuador para todos los centros educativos particulares y públicos, y establecida en torno al Aprendizaje Basado en Proyectos. En particular, para esta investigación se trabajó en el Proyecto N°5, denominado “Construir mi proyecto de vida”, y que en el área de Matemática propone los temas:

- Noción de fracción y su representación gráfica
- Mínimo común múltiplo
- Adición y sustracción de fracciones
- Cuadriláteros, clasificación y perímetro.

Dentro de los múltiples recursos didácticos que se encuentran en la red, se han seleccionado varias herramientas digitales, que son idóneas para compartir los contenidos a tratar y sobre todo facilitan su comprensión. En el Cuadro N°12 se comparte las herramientas seleccionadas, sus características, y los temas para los que cada herramienta será empleada en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

**Cuadro N°12. Herramientas del Aula Virtual**

<b>Recurso</b>	<b>Características</b>	<b>Temas</b>
<b>Khan Academy</b>	Plataforma educativa que cuenta con videos explicativos, cuestionarios, y preguntas de práctica, en temas de diferentes asignaturas y niveles de educación.	Noción de fracción, clases de fracciones Mínimo Común Múltiplo Adición y sustracción de fracciones Cuadriláteros, clasificación y perímetro
<b>Math Cilenia</b>	Sitio web creado para practicar las cuatro operaciones fundamentales de la aritmética, permite escoger los ejercicios y el nivel de complejidad. Al finalizar la evaluación le otorga una puntuación.	Noción de fracción, clases de fracciones Mínimo Común Múltiplo

<b>Math Jump</b>	Videojuego en donde el jugador debe responder acertadamente operaciones matemáticas para avanzar a través de un mapa.	Noción de fracción, clases de fracciones Mínimo Común Múltiplo
<b>Didactoons</b>	Estudio de videojuegos con fines educativos. Uno de sus juegos está enfocado al aprendizaje de fracciones, al finalizar el juego el participante recibe un puntaje.	Noción de fracción, clases de fracciones Adición y sustracción de fracciones
<b>GeoGebra</b>	Software de acceso libre, que permite realizar representaciones gráficas.	Cuadriláteros, clasificación y perímetro

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Investigadora

**Fase 3. Desarrollo.** – Esta fase comprende la creación en sí del Aula Virtual en Google Classroom. Una vez creada el aula, se tiene la posibilidad de compartir a los estudiantes el código (obywym5) o link de acceso:

- <https://classroom.google.com/c/Mjg5NTEwMTQzMTAy?cjc=obywym5>

para que puedan ingresar por medio de una cuenta de Google. En el Gráfico N°26 se muestra la página de inicio que los estudiantes observarán al integrarse al aula.



**Gráfico N°26** Aula en Google Classroom

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Investigadora

Google Classroom permite al docente dividir el contenido por temas, con el fin de organizar la clase de acuerdo a la planificación micro curricular. Esta organización le suministra al estudiante una simplicidad al momento de navegar por esta herramienta. El Gráfico N°27 sintetiza la materia a cubrirse en cuatro temas: noción de fracciones, mínimo común múltiplo, adición y sustracción de fracciones, cuadriláteros y perímetro.

Todos los temas	<b>Noción de Fracciones</b>	⋮
Noción de Fracciones	Los alumnos solo pueden ver los temas con publicaciones	
Mínimo Común MÚL...	<b>Mínimo Común Múltiplo</b>	⋮
Adición y Sustracció...	Los alumnos solo pueden ver los temas con publicaciones	
Cuadriláteros y perí...	<b>Adición y Sustracción de Fracciones</b>	⋮
	Los alumnos solo pueden ver los temas con publicaciones	
	<b>Cuadriláteros y perímetro</b>	⋮
	Los alumnos solo pueden ver los temas con publicaciones	

### Gráfico N°27 Temas del aula en Google Classroom

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Investigadora

Google Classroom ofrece la ventaja de anexar todo tipo de materiales como documentos, sitios web, medios audiovisuales, presentaciones. El docente también tiene la facultad de asignar tareas con plazos establecidos, insertar cuestionarios, empezar foros de discusión o realizar sondeos; todas estas actividades pueden ser calificadas en la misma plataforma. Hay que tener en cuenta, que el objetivo de la creación del aula en Google Classroom, es proporcionar un sitio web donde el estudiante pueda encontrar todas las herramientas tecnológicas en un solo lugar, evitando distractores o confusión al navegar en la red. En el Gráfico N°28 se muestra un ejemplo de la incorporación de recursos tecnológicos en el aula virtual.

The screenshot shows a Google Classroom post titled "Noción de Fracciones". The post is categorized under "Conocimientos Previos" and was published at 19:11. The main text of the post reads: "Math Cilenia y Math Jump son dos herramientas que ayudarán a despertar nuestros conocimientos de multiplicación y división, que serán muy útiles para esta lección". Below the text, there are two resource cards. The first card is titled "Sumas, restas, multipli..." and includes the URL "http://math.cilenia.com/es". The second card is titled "Math Jumps: Juegos d..." and includes the URL "https://play.google.com/s...".

### Gráfico N°28 Noción de fracciones

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Investigadora

**Para el tema 1:** Noción de fracción, en el aula virtual se incorporó las herramientas Math Cilenia y Math Jump como recursos para activar los conocimientos previos de los estudiantes, que sirvieron de punto de partida. Se anexó también el apartado en Khan Academy referente al tema como instrumento de refuerzo de los aprendizajes ya adquiridos. Finalmente, se incluyó el juego Fraction Challenge, desarrollado por Didactoons, a manera de actividad de afianzamiento de saberes.

**Para el tema 2:** El mínimo común múltiplo, nuevamente se implementó Math Cilenia y Math Jump como instrumentos de estimulación para iniciar los aprendizajes. En el aula virtual se adjuntó un video de YouTube sobre el mínimo común múltiplo (MCM), además de la sección de Khan Academy referente al tema, complemento a la información presentada en clase. También se usó la asignación de ejercicios para resolver como una estrategia para comprobar el nivel de conocimientos adquiridos dentro de la clase.

**En el tema 3:** Adición y sustracción de fracciones, se inicia con elementos audiovisuales de Khan Academy y YouTube para la adquisición de los conocimientos y su respectivo refuerzo. Adicionalmente, se anexó al aula virtual en Google Classroom el juego Fraction Challenge, creado por Didactoons, para emplear la estrategia metodológica del aprendizaje basado en juegos y consolidar los conocimientos impartidos en el salón de clase.

**Para el tema 4:** Cuadriláteros y perímetro, se hizo uso de una presentación de la información en Genially sobre el contenido de la clase, la misma que fue incorporada en el aula virtual, en dónde los estudiantes tienen la oportunidad de revisar el material todas las veces que ellos necesiten. De igual manera se añadió las secciones en Khan Academy relacionados con el tema, con el objetivo de proveerles a los estudiantes con más actividades de refuerzo y así motivarlos. Por último, se adhirió GeoGebra posibilitando a los usuarios aplicar los conocimientos en actividades prácticas, en la resolución de problemas y la ventaja de graficar figuras geométricas en el plano cartesiano, además de ubicar pares ordenados en el mismo.

**Fase 4. Implementación.** – En el aula virtual creada en Google Classroom se reconoce varias ventajas, una de ellas es permitir al maestro insertar una variedad de

recursos para impartir las clases, todo esto depende de la capacitación y experiencia del docente para escoger las herramientas apropiadas para llegar con los conocimientos a los estudiantes, considerando que es imprescindible que el maestro esté preparado para usar estrategias basadas en la tecnología. Otra ventaja percibida es que el aula virtual es versátil, al poder ser usada tanto en enfoques de enseñanza tradicionalistas como en metodologías más innovadoras como el Aula Invertida o Flipped Classroom. Considerando que el aula invertida empieza por la distribución de recursos para que los estudiantes los revisen y analicen con anterioridad para construir sus conocimientos, lo que vuelve al tiempo en el aula de clase más productivo, ya que da espacio al maestro para despejar dudas y enfocarse en discusiones y actividades de reforzamiento. Un ejemplo de los recursos que pueden utilizarse está representado en el Gráfico N°29. Para concluir, es menester destacar que la propuesta a pesar de poseer temas específicos, esta sala virtual puede servir de modelo para que otros docentes desarrollen herramientas similares, que se adapten a sus necesidades y requerimientos.



**Gráfico N°29** Presentación de Genially

**Elaborado por:** Silvia Tapia G.

**Fuente:** Investigadora

## **Fase 5. Evaluación. -**

### **Evaluación de la propuesta innovadora**

Al final de cualquier proceso de diseño es necesario desarrollar estrategias para evaluar el producto final, y de esta manera garantizar que los objetivos planteados al

inicio se cumplan. Es así, que el rendimiento académico de los estudiantes ha sido considerado como un indicador para determinar el impacto de la propuesta planteada. Para este fin, se han empleado los cuestionarios del pre-test y post-test. Dichos instrumentos de evaluación se encuentran detallados en los Anexos 2 y 3. Una vez examinada la propuesta y el impacto que tiene, por medio de los cuestionarios elaborados, se ha determinado que el aula virtual planteada tiene un aporte positivo, potencializando las ventajas que ofrece el incorporar las herramientas tecnológicas al proceso educativo. Un indicador de la utilidad de la propuesta planteada, se refleja en las calificaciones obtenidas por los alumnos en el post-test, con una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, que demuestran un incremento en el rendimiento académico en relación al pre-test. Otro de los ejemplos puntuales que se observó es que al presentarles a los estudiantes un único espacio en donde se encuentren reunidas una variedad de recursos, el manejo de estos es más fácil y efectivo, a diferencia de introducirlos individualmente. Especialmente, considerando que la mayor parte de los estudiantes involucrados en el estudio no tenían un alto nivel de experiencia en el manejo de la tecnología.

### **Valoración de la Propuesta**

Para valorar la propuesta planteada se empleó tres métodos: el primero consistió en compartirla con el mismo grupo de expertos que valoraron los instrumentos, quienes concordaron que la propuesta era atractiva y bien ordenada, además de ayudar en el cumplimiento de los objetivos planteados, a la vez que autorizaron su aplicación. Las fichas de validación se pueden observar en el ANEXO 8. De igual manera, se presentó la propuesta a un grupo de estudiantes para que la examinen, analicen sus contenidos y la ensayen en una versión piloto. Una vez que los alumnos incursionaron en el aula virtual fueron capaces de emitir juicios y ofrecer críticas, con el afán de mejorar esta propuesta.

El segundo método consistió en la validación de la propuesta a través de su aplicación en la práctica. Para esto se hizo uso de los resultados de las evaluaciones que comparaban la enseñanza a partir del método tradicional, y la implementación de

herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje entre un grupo experimental y otro de control. En estas evaluaciones se demostró que el uso de recursos digitales de aprendizaje es más efectivo para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Adicionalmente, se aplicó una encuesta para conocer el criterio de los usuarios con respecto a la propuesta planteada y al uso de herramientas tecnológicas en general. De esta encuesta se puede destacar que los usuarios presentan pequeñas dificultades para hacer uso de las herramientas tecnológicas planteadas, principalmente debido a la falta de experiencia de los usuarios, sin embargo, también mencionan estar dispuestos a seguir usando herramientas similares ya que las consideran importantes para mejorar su proceso de aprendizaje. De igual manera, los estudiantes encuestados resaltan como positiva la organización que existe dentro de la propuesta planteada, lo que hace más fácil su utilización, además de disfrutar de los recursos que se proponen en el aula de Google Classroom debido a sus características interactivas y lúdicas.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- A partir de los resultados de este estudio investigativo, se concluye que, la aplicación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de Matemática tiene una influencia positiva en el rendimiento académico de los dicentes. No obstante, solamente el hecho de emplear recursos digitales por sí solo no resultará automáticamente en un próspero rendimiento escolar, ya que existen otros factores que igualmente influyen en como el estudiante responde a un proceso de formación como: la motivación, la metodología y materiales que emplea el docente, la falta de acceso a diferentes recursos y el entorno en el que se desenvuelve el estudiante.
- Los alumnos que formaron parte de la investigación fueron separados en dos grupos, uno experimental y uno de control. A lo largo de las actividades se pudo observar que los estudiantes del grupo experimental, mediante la introducción de las herramientas tecnológicas, se encontraban más motivados, por lo que eran más proactivos durante el proceso de enseñanza. Este elevado nivel de motivación jugó un papel en la mejora de su rendimiento académico.
- De acuerdo a los resultados obtenidos se observó que, el implementar actividades y recursos lúdicos tiene mejor aceptación entre los estudiantes. En general, el utilizar recursos dinámicos y que involucren activamente al dicente, es un instrumento para fomentar el autoaprendizaje en el estudiante, y verdaderamente volverlo el protagonista y eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Al finalizar la investigación, se puede afirmar que los estudiantes del sector rural presentan varias dificultades para interactuar con las herramientas tecnológicas, entre las que se destacan la falta de recursos, la inexperiencia de usar la tecnología, la indiferencia ante las actividades escolares y el escaso



apoyo por parte de la familia. La combinación de estos factores ha influido en los resultados obtenidos en el trabajo investigativo.

- Gracias a que los recursos y herramientas empleados son de libre acceso, existe la posibilidad de que la propuesta de un aula virtual sea ajustada y reaplicada en otras asignaturas, con la necesidad de encontrar nuevos recursos que se adecúen mejor a las necesidades del docente.

### **Recomendaciones**

- A lo largo de este trabajo de investigación, se ha hecho hincapié en la importancia que una adecuada preparación, tiene en el éxito de la introducción de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Teniendo esto en cuenta, se puede recomendar que preliminarmente a iniciar el proceso de introducción de recursos digitales, se brinde capacitación constante y adecuada, no sólo a docentes sino también a estudiantes, para que extraigan el mayor potencial de estas herramientas.
- Debido a la infinita cantidad de recursos tecnológicos que están a disposición actualmente, puede haber confusión entre los usuarios, especialmente los más inexpertos, además de aumentar las distracciones que se pueden encontrar en la red. En consecuencia, es posible que los consumidores se desmotiven, pierdan el interés y terminen por abandonar complemente la utilización de herramientas similares. Considerando todo esto, una alternativa que se sugiere es la elaboración de aulas u otros espacios virtuales que recopilen herramientas enfocadas a temas específicos.
- Cabe resaltar que, pese a que esta investigación está diseñada específicamente para emplearse en la asignatura de Matemática dentro del subnivel de Básica Media, se sugiere que las metodologías e instrumentos empleados sirvan de guía para desarrollar estrategias similares para emplearse en el resto de asignaturas y niveles de educación, haciendo uso de herramientas y recursos adecuados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, N. (2013). *Uso y aplicación de la plataforma del Proyecto Descartes para la enseñanza de la Matemática* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Equinoccial]. DSpace UTE. <http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/3557>. Consultado el 21 de abril de 2021.
- Badia, A., & Monereo, C. (2013). Aprendizaje estratégico y Tecnologías de la Información y la Comunicación: una revisión crítica. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 14(2), 15-41. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201028055002.pdf>. Consultado el 19 de marzo del 2021.
- Bernal, Y., & Rodríguez, C. (2017). *Factores que Inciden en el Rendimiento Escolar de los Estudiantes de la Educación Básica Secundaria*. [Tesis de Maestría, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio UCC. <https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/3369/1/PROYECTO%20FACTORES%20QUE%20INCIDEN%20EN%20EL%20RENDIMIENTO%20ESCOLAR.pdf>. Consultado el 29 de marzo del 2021.
- Bono, R. (2012). *Diseños cuasiexperimentales y longitudinales*. <http://hdl.handle.net/2445/30783>. Consultado el 26 de abril del 2021.
- Caballero, C., Abaleo, R., & Palacio, J. (2007). Relación de burnout y rendimiento académico con la satisfacción frente a los estudios en estudiantes universitarios. *Avances en Psicología Latinoamericana*. 5(2), 98-111. <http://www.scielo.org.co/pdf/apl/v25n2/v25n2a7.pdf>, Consultado el 28 de marzo del 2021.
- Calandra, P., & Arraya, M. (2009). *Conociendo las TIC*. Innova Chile CORFO. [http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120281/Calandra\\_Pedro\\_Conociendo\\_los\\_TIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120281/Calandra_Pedro_Conociendo_los_TIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Consultado el 16 de marzo del 2021.

- Cenich, G., Araujo, S., & Santos, G. (2019). Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido en la enseñanza de matemática en el ciclo superior de la escuela secundaria. *Perfiles educativos*, 42(167), 53-67. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2019.167.59276>. Consultado el 24 de abril del 2021.
- Chay, J. (2016). Principales Factores que influyen en el Bajo Rendimiento de los estudiantes en las áreas de Matemáticas y Comunicación y Lenguaje L1 del Instituto Nacional de Educación Básica INEB, Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez. [Tesina de pregrado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/6082/1/TESINA%20Principales%20Factores%20que%20Influyen%20en%20el%20bajo%20rendimiento%20de%20los%20estudiantes%20del%20Instituto%20.pdf>. Consultado el 29 de marzo del 2021.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Asamblea Nacional del Ecuador. [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf). Consultado el 25 de febrero del 2021.
- Cordero, C. (2014). *Herramientas tecnológicas*. Derecho a la educación. <https://sites.google.com/site/grupo6derechoalaeducacion/educacion-universitaria/herramientas-tecnologicas>. Consultado el 21 de abril del 2021.
- DATADEC (2018). *Distintas herramientas tecnológicas al servicio de la empresa* [Web log post]. <https://www.datadec.es/blog/herramientas-tecnologicas-servicio-de-empresa>. Consultado el 17 de marzo del 2021.
- Didactoons (2021). *Didactoons Estudio de Videojuegos educativos*. <https://www.didactoons.com/>. Consultado el 22 de marzo del 2021.
- Dièdrom (2021). *Diedrom*. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2015/02/15/diedrom/>. Consultado el 22 de marzo del 2021.

- EDUforics, (2017). *Aprendizaje basado en proyectos: un proyecto auténtico y real*.  
<https://www.eduforics.com/es/aprendizaje-basado-proyectos/>. Consultado el 28 de marzo del 2021.
- Escamilla, A. (2013). *Herramientas Digitales*.  
<https://es.calameo.com/read/0021846786cb2a38582a5>. Consultado el 17 de marzo del 2021.
- Fidalgo, A. (2013). *¿Qué es el aprendizaje ubicuo?*. Innovación Educativa.  
<https://innovacioneducativa.wordpress.com/2013/05/13/que-es-el-aprendizaje-ubicuo/>. Consultado el 24 de abril del 2021.
- Gellibert, S., & Zapata, S. (2020). *Análisis del impacto en el uso de las TIC en la modalidad de clases en línea de la Universidad de Guayaquil en tiempo de pandemia de la covid-19 en Ecuador* [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil] Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil.  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49487/1/B-CINT-PTG-N.571%20Zapata%20Mora%20Selena%20Esther%20.%20Gellibert%20Merc h%c3%a1n%20Stephanie%20Judith.pdf>. Consultado el 23 de marzo del 2021.
- GeoGebra (2021). *GeoGebra Calculadora Gráfica*.  
<https://www.geogebra.org/graphing?lang=es>. Consultado el 22 de marzo del 2021.
- Google Classroom (2021). *Google Classroom*.  
<https://classroom.google.com/u/0/c/MTQyMTE5MzEyMTIy>. Consultado el 22 de abril del 2021.
- Google Drive (2021). *Drive*. <https://drive.google.com/drive/u/0/my-drive>. Consultado el 23 de abril del 2021.
- Google Play (2021). *Math Jumps: Juegos para matemática*.  
[https://play.google.com/store/apps/details?id=run.mathgames.jump&hl=es\\_EC&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=run.mathgames.jump&hl=es_EC&gl=US). Consultado el 22 de marzo del 2021.

- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14 (2), 198-214. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/4751/407>. Consultado el 21 de abril de 2021.
- Instituto Nacional de Evaluación (2018). *Informe de resultados de PISA para el desarrollo*. [https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE\\_InformeGeneralPISA18\\_20181123.pdf](https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/CIE_InformeGeneralPISA18_20181123.pdf). Consultado el 22 de febrero del 2021.
- Jiménez, A. (2019). *Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica*. [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Archivo digital. [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019\\_herramientas\\_digitales\\_matematicas.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/11110/1/2019_herramientas_digitales_matematicas.pdf). Consultado el 20 de marzo del 2021.
- Kapp, K. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*. New York: Pfeiffer: An Imprint of John Wiley & Sons. Consultado el 27 de marzo de 2021.
- Khan Academy (2021). *Khan Academy*. <https://es.khanacademy.org/>. Consultado el 22 de marzo del 2021.
- León, A. (2007). Qué es la educación. *Educere*, 11(39), 595-604. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35603903.pdf>. Consultado el 24 de abril del 2021.
- Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2011). Asamblea Nacional del Ecuador. <https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Anexo-b.-LOEI.pdf>. Consultado el 22 de febrero del 2021.

- López, M. (2014). *Aula Invertida: Otra forma de enseñar y aprender*. [Web log post].  
<https://www.nubemia.com/aula-invertida-otra-forma-de-aprender/>. Consultado el 27 de marzo del 2021.
- MATA, L. (2020). *Entornos Virtuales de Aprendizaje*. Investigalia.  
<https://investigaliacr.com/educacion-e-investigacion/entornos-virtuales-de-aprendizaje/>. Consultado el 24 de abril del 2021.
- Math Cilenia (2021). *Math Cilenia Matemáticas para niños*.  
<http://math.cilenia.com/es>. Consultado el 22 de marzo del 2021.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria Subnivel Medio*.
- Moodle (2021). *Moodle*. <https://moodle.org/?lang=es>. Consultado el 23 de abril del 2021.
- Pérez, J. (2019). *Herramientas Tecnológicas para el Aprendizaje Lúdico de la Matemática en los Estudiantes de Noveno de Educación General Básica Superior del Colegio de Bachillerato "Chambo"* [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Indoamérica] DSpace Universidad Indoamérica.  
<http://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/1353/1/TESIS%20Jorge%20Henry%20P%c3%a9rez%20Granizo.pdf>. Consultado el 15 de marzo del 2021.
- Pizarro, R. (1985). *Rasgos y actitudes del profesor efectivo*. [Tesis de Maestría Pontificia Universidad Católica de Chile].  
[http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/382/TCH\\_11.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/382/TCH_11.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Consultado el 28 de marzo del 2021.



- Proyecto Descartes (2021). *Proyectos PI Objetivos de Aprendizaje*.  
<https://proyectodescartes.org/PI/matematicas.htm>. Consultado el 22 de marzo del 2021.
- Riascos, S. (2011). Herramientas TIC como apoyo a la gestión del talento humano. *Cuadernos de Administración*, 27(46), 141-154.  
<http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v27n46/v27n46a11.pdf>. Consultado el 21 de abril del 2021.
- Riquelme, M. (2018). *Estrategias metodológicas (definición y tipos)*. Web y empresas.  
<https://www.webyempresas.com/estrategias-metodologicas/>. Consultado el 27 de marzo del 2021.
- Sánchez, A. (2021). *Definición de educación*.  
<https://conceptodefinicion.de/educacion/>. Consultado el 27 de marzo del 2021
- Sánchez, R. (2018). *Aula invertida, metodología del siglo XXI*. [Tesis de Maestría, Universidad de las Islas Baleares]. DSpace UIB.  
[https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147021/tfm\\_2016-17\\_MFPR\\_rsp905\\_966.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/147021/tfm_2016-17_MFPR_rsp905_966.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Consultado 27 de marzo del 2021.
- Sarmiento, R. (2006). *Análisis Estadístico Multivariado de las Actividades Extracurriculares que realizan los estudiantes de la ESPOL y su relación con el Rendimiento Académico* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica del Litoral]. Dspace ESPOL.  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/5713>. Consultado el 25 de abril del 2021.
- Tapia, S. (2020). *Polígonos*. Genially.  
<https://app.genial.ly/editor/5f95d9e4df557b0d1e596ed5>. Consultado el 23 de abril del 2021.
- Tapia, S. (2020). *Test Polígonos*. Educaplay. <https://es.educaplay.com/recursos-educativos/7385360-poligonos.html>. Consultado el 23 de abril del 2021

- Terán, F. (2013). *La Incidencia del Uso de la Internet y las TIC en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje en los estudiantes y docentes de la Facultad de Comunicación Social* [Tesis de Pregrado, Universidad Central del Ecuador] DSpace UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1228/1/T-UCE-0009-70.pdf>. Consultado el 16 de marzo del 2021.
- Torrecilla, J. (2020). *Importancia de las herramientas tecnológicas* [Web log post]. <https://www.astraps.com/articulo/1185/importancia-de-las-herramientas-tecnologicas/>. Consultado el 18 de marzo del 2021.
- Torres, A. (2020). *Recursos en Internet para la enseñanza de las Matemáticas en la Educación Básica* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia] Repositorio UNAD. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/38605/atorresrin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consultado el 15 de marzo del 2021.
- Torres, R. (2014). *¿PISA para qué? El Ecuador en PISA-D* [Web log post]. <https://otra-educacion.blogspot.com/2014/04/pisa-para-que.html>. Consultado el 22 de febrero del 2021.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization UNESCO (2020). *Coalición Mundial para la Educación*. <https://es.unesco.org/covid19/globaleducationcoalition>. Consultado el 19 de marzo del 2021.
- Universia (2020). *La importancia de las TIC en el sector educación*. <https://www.universia.net/mx/actualidad/orientacion-academica/importancia-tic-sector-educacion-1129074.html>. Consultado el 23 de marzo del 2021.



# ANEXOS

ANEXO 1. Planificaciones Micro Curriculares

		<b>ESCUELA DE EDUCACION BASICA “ALEJANDRO BENJAMIN CORONEL TERAN”</b> <b>AÑO LECTIVO 2020-2021</b> <b>Circuito 05D01C06_11 Cód. AMIE 05H00037</b>				
<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</b>						
<b>DATOS INFORMATIVOS:</b>						
<b>DOCENTE:</b>	Lic. Silvia Rocío Tapia Galarza					
<b>ÁREA:</b>	Matemática				<b>AÑO LECTIVO:</b>	<b>2020-2021</b>
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática				<b>TIEMPO:</b>	<b>40 minutos</b>
<b>NIVEL:</b>	Subnivel medio			<b>FECHA DE INICIO:</b>	<b>FECHA FIN:</b>	12/03/2021
				<b>08/03/2021</b>		
<b>UNIDAD DIDÁCTICA:</b>	La Tierra: planeta azul	<b>PROYECTO 5: Construir mi proyecto de vida</b>				
<b>TEMA:</b>	Noción de fracción y su representación gráfica					
<b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b>	Participar en equipos de trabajo en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales y fracciones					
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	I.M.3.4.1. Utiliza números romanos, decimales y fraccionarios para expresar y comunicar situaciones cotidianas, leer información de distintos medios y resolver problemas. (I.3.)					
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO		¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)		RECURSOS		¿Qué y cómo evaluar EVALUACIÓN
M.3.1.33. Leer y escribir fracciones a partir de un objeto, un conjunto de objetos fraccionables o una unidad de medida.		<b>EXPERIENCIA:</b> lluvia de ideas <b>REFLEXIÓN</b> Método deductivo (Enunciación, comprobación y aplicación) <b>CONCEPTUALIZACIÓN</b> Actividades individuales con materiales del medio (dividir una hoja en 2, 4 y 8 partes) <b>APLICACIÓN</b> Método lógico (Observación, investigación, análisis y aplicación)		Texto de Matemática 5 Hojas de trabajo Tarjetas Materiales del medio Metro		Técnica. Observación sistemática Instrumentos: escala de valoración Técnica: prueba objetiva
<b>ADAPTACIONES CURRICULARES:</b>						
Especificación de la necesidad educativa		Especificación de la adaptación a ser aplicada				
		DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO		INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	
				PROPUESTAS DEL DOCENTE	RECOMENDACIONES PARA EL PADRE DE FAMILIA O TUTOR EN EL HOGAR	
<b>OBSERVACIONES: .....</b>						



**ESCUELA DE EDUCACION BASICA "ALEJANDRO BENJAMIN CORONEL TERAN"**  
**AÑO LECTIVO 2020-2021**  
**Circuito 05D01C06\_11 Cód. AMIE 05H00037**



**PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR**

**DATOS INFORMATIVOS:**

<b>DOCENTE:</b>	Lic. Silvia Rocío Tapia Galarza			
<b>ÁREA:</b>	Matemática	<b>AÑO LECTIVO:</b>	2020-2021	
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>TIEMPO:</b>	40 minutos	
<b>NIVEL:</b>	Subnivel medio	<b>FECHA DE INICIO:</b>	<b>FECHA FIN:</b>	19/03/2021
<b>UNIDAD DIDÁCTICA:</b>	La matemática en la historia	<b>PROYECTO 5:</b> Construir mi proyecto de vida		
<b>TEMA:</b>	Mínimo común múltiplo			
<b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b>	Identificar el MCM y MCD de números enteros mediante la resolución de ejercicios con la finalidad de solucionar problemas del entorno y desarrollar el pensamiento Lógico matemático			
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	I.M.3.3.1. Aplica la descomposición de factores primos y el cálculo del MCD y el MCM de números naturales en la resolución de problemas; expresa con claridad y precisión los resultados obtenidos. (I.3., I.4.)			

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar EVALUACIÓN
M.3.1.17. Encontrar el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo de un conjunto de números naturales.	EXPERIENCIA: lluvia de ideas REFLEXIÓN Método deductivo (Enunciación, comprobación y aplicación) Lluvia de ideas CONCEPTUALIZACIÓN Realizar cálculos mentales de multiplicación APLICACIÓN Actividades individuales y colaborativas Método lógico (Observación, investigación, análisis y aplicación) Trabajo con textos del Mineduc	Cuaderno de trabajo Hojas de trabajo Material del entorno Lápices de colores Texto de Matemática	Lluvia de ideas Observación Trabajos escritos y orales Trabajo en equipo

**ADAPTACIONES CURRICULARES:**

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada			
	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	
			PROPUESTAS DEL DOCENTE	RECOMENDACIONES PARA EL PADRE DE FAMILIA O TUTOR EN EL HOGAR

**OBSERVACIONES:** .....



**ESCUELA DE EDUCACION BASICA "ALEJANDRO BENJAMIN CORONEL TERAN"**  
**AÑO LECTIVO 2020-2021**  
**Circuito 05D01C06\_11 Cód. AMIE 05H00037**



**PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR**

**DATOS INFORMATIVOS:**

<b>DOCENTE:</b>	Lic. Silvia Rocío Tapia Galarza			
<b>ÁREA:</b>	Matemática	<b>AÑO LECTIVO:</b>	2020-2021	
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>TIEMPO:</b>	40 minutos	
<b>NIVEL:</b>	Subnivel medio	<b>FECHA DE INICIO:</b>	<b>FECHA FIN:</b>	27/03/2021
		22/03/2021		
<b>UNIDAD DIDÁCTICA:</b>	La matemática en la historia	<b>PROYECTO 5:</b> Construir mi proyecto de vida		
<b>TEMA:</b>	Adición y sustracción de fracciones			
<b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b>	Participar en equipos de trabajo en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales y fracciones			
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	Aplica las propiedades de las operaciones (adición y multiplicación), estrategias de cálculo mental, algoritmos de la adición, sustracción, de números naturales, fraccionarios, y la tecnología, para resolver ejercicios .( Ref.I.M.3.5.1.)			

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar EVALUACIÓN
M.3.1.39. Calcular sumas y restas con fracciones obteniendo el denominador común.	EXPERIENCIA Escuchar la lectura sobre el tema REFLEXIÓN. Responder interrogantes sobre el tema CONCEPTUALIZACIÓN Observar los procedimientos y describir con sus palabras APLICACIÓN Resuelve ejercicios de suma y resta de fracciones	Cuaderno de trabajo Hojas de trabajo Material del entorno Lápices de colores Texto de Matemática	Organizadores grafico Lluvia de ideas Observación Trabajos escritos y orales Trabajo en equipo

**ADAPTACIONES CURRICULARES:**

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada			
	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	
			PROPUESTAS DEL DOCENTE	RECOMENDACIONES PARA EL PADRE DE FAMILIA O TUTOR EN EL HOGAR

**OBSERVACIONES: .....**



**ESCUELA DE EDUCACION BASICA "ALEJANDRO BENJAMIN CORONEL TERAN"**  
**AÑO LECTIVO 2020-2021**  
**Circuito 05D01C06\_11 Cód. AMIE 05H00037**



**PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR**

**DATOS INFORMATIVOS:**

<b>DOCENTE:</b>	Lic. Silvia Rocío Tapia Galarza			
<b>ÁREA:</b>	Matemática	<b>AÑO LECTIVO:</b>	2020-2021	
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>TIEMPO:</b>	40 minutos	
<b>NIVEL:</b>	Subnivel medio	<b>FECHA DE INICIO:</b>	<b>FECHA FIN:</b>	02/04/2021
<b>UNIDAD DIDÁCTICA:</b>	Los números en el desarrollo sostenible	<b>PROYECTO 5:</b> Construir mi proyecto de vida		
<b>TEMA:</b>	Cuadriláteros, clasificación y perímetro			
<b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b>	Resolver problemas cotidianos que requieran el cálculo de perímetros, clasificación de cuadriláteros para comprender el espacio en el que se desenvuelve.			
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	Deduce a partir del análisis de un polígono regular, fórmulas de un polígono; y las aplica en la solución de problemas geométricos y la descripción de objetos culturales o naturales del entorno REF. (I.M.3.8.1)			

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar EVALUACIÓN
Calcular el perímetro de un cuadrilátero en la resolución de problemas REF.(M.3.2.4)	EXPERIENCIA Escuchar la lectura sobre los cuadriláteros Relatos vivenciales REFLEXIÓN. Responder interrogantes sobre el tema CONCEPTUALIZACIÓN Describir objetos del entorno APLICACIÓN Trabajo colaborativo Resolución de ejercicios del texto	Cuaderno de trabajo Hojas de trabajo Material del entorno Lápices de colores Texto de Matemática Regla Figuras geométricas	Organizadores gráfico Lluvia de ideas Observación Trabajos escritos y orales Trabajo en equipo

**ADAPTACIONES CURRICULARES:**

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada			
	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	
			PROPUESTAS DEL DOCENTE	RECOMENDACIONES PARA EL PADRE DE FAMILIA O TUTOR EN EL HOGAR

**OBSERVACIONES:** .....



**ESCUELA DE EDUCACION BASICA "ALEJANDRO BENJAMIN CORONEL  
TERAN" AÑO LECTIVO 2020-2021  
Circuito 05D01C06\_11 Cód. AMIE 05H00037**



**PLANIFICACIÓN  
MICROCURRICULAR**

**DATOS INFORMATIVOS:**

<b>DOCENTE:</b>	Lic. Silvia Rocío Tapia Galarza		
<b>ÁREA:</b>	Matemática	<b>AÑO LECTIVO:</b>	<b>2020-2021</b>
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>TIEMPO:</b>	<b>40 minutos</b>
<b>NIVEL:</b>	Subnivel medio	<b>FECHA DE INICIO:</b> 08/03/2021	<b>FECHA FIN:</b> 12/03/2021
<b>UNIDAD DIDÁCTICA:</b>	La Tierra: planeta azul	<b>PROYECTO 5:</b> Construir mi proyecto de vida	
<b>TEMA:</b>	Noción de fracción y su representación gráfica		
<b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b>	Participar en equipos de trabajo en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales y fracciones		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	I.M.3.4.1. Utiliza números romanos, decimales y fraccionarios para expresar y comunicar situaciones cotidianas, leer información de distintos medios y resolver problemas. (I.3.)		

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN
M.3.1.33. Leer y escribir fracciones apartir de un objeto, un conjunto de objetos fraccionables o una unidad de medida.	EXPERIENCIA: Observación de infografías REFLEXIÓN Deserción sobre las infografías observadas CONCEPTUALIZACIÓN Describe con sus palabras una fracción y la representa con materiales del medio APLICACIÓN Gamificación (Didactoons)	Texto de Matemática Hojas de trabajo Materiales del medio Computadora Internet Aula virtual Infografía	Técnica: Observación Instrumentos: Juego interactivo Técnica: Quiz

**ADAPTACIONES CURRICULARES:**

Especificación de lanecesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada			
	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	
			PROPUESTAS DEL DOCENTE	RECOMENDACIONES PARA EL PADRE DEFAMILIA O TUTOR EN EL HOGAR

**OBSERVACIONES:** .....



**ESCUELA DE EDUCACION BASICA "ALEJANDRO BENJAMIN CORONEL  
TERAN" AÑO LECTIVO 2020-2021  
Circuito 05D01C06\_11 Cód. AMIE 05H00037**



**PLANIFICACIÓN  
MICROCURRICULAR**

**DATOS INFORMATIVOS:**

<b>DOCENTE:</b>	Lic. Silvia Rocío Tapia Galarza		
<b>ÁREA:</b>	Matemática	<b>AÑO LECTIVO:</b>	<b>2020-2021</b>
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>TIEMPO:</b>	<b>40 minutos</b>
<b>NIVEL:</b>	Subnivel medio	<b>FECHA DE INICIO:</b>	<b>FECHA FIN:</b> 19/03/2021
<b>UNIDAD DIDÁCTICA:</b>	La matemática en la historia	<b>PROYECTO 5:</b> Construir mi proyecto de vida	
<b>TEMA:</b>	Mínimo común múltiplo		
<b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b>	Identificar el MCM y MCD de números enteros mediante la resolución de ejercicios con la finalidad de solucionar problemas del entorno y desarrollar el pensamiento Lógico matemático		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	I.M.3.3.1. Aplica la descomposición de factores primos y el cálculo del MCD y el MCM de números naturales en la resolución de problemas; expresa con claridad y precisión los resultados obtenidos. (I.3., I.4.)		

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar EVALUACIÓN
M.3.1.17. Encontrar el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo de un conjunto de números naturales.	EXPERIENCIA: video interactivo sobre el tema REFLEXIÓN Debate sobre el MCM y MCD Lluvia de ideas CONCEPTUALIZACIÓN Actividades colaborativas sincrónicas APLICACIÓN Luego interactivo (Math Jump) Resolución de operaciones mediante la herramienta Math Cilenia	Texto de Matemática Hojas de trabajo Materiales del medio Computadora Internet Aula virtual	Técnica: Observación Instrumentos: Juego interactivo Técnica: Retos digitales

**ADAPTACIONES CURRICULARES:**

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada		
	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS
			PROPUESTAS DEL DOCENTE

**OBSERVACIONES:** .....



**ESCUELA DE EDUCACION BASICA "ALEJANDRO BENJAMIN CORONEL  
TERAN" AÑO LECTIVO 2020-2021  
Circuito 05D01C06\_11 Cód. AMIE 05H00037**



**PLANIFICACIÓN  
MICROCURRICULAR**

**DATOS INFORMATIVOS:**

<b>DOCENTE:</b>	Lic. Silvia Rocío Tapia Galarza		
<b>ÁREA:</b>	Matemática	<b>AÑO LECTIVO:</b>	<b>2020-2021</b>
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>TIEMPO:</b>	<b>40 minutos</b>
<b>NIVEL:</b>	Subnivel medio	<b>FECHA DE INICIO:</b> 22/03/2021	<b>FECHA FIN:</b> 27/03/2021
<b>UNIDAD DIDÁCTICA:</b>	La matemática en la historia	<b>PROYECTO 5:</b> Construir mi proyecto de vida	
<b>TEMA:</b>	Adición y sustracción de fracciones		
<b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b>	Participar en equipos de trabajo en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales y fracciones		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	Aplica las propiedades de las operaciones (adición y multiplicación), estrategias de cálculo mental, algoritmos de la adición, sustracción, de números naturales, fraccionarios, y la tecnología, para resolver ejercicios. ( Ref.I.M.3.5.1.)		

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN
M.3.1.39. Calcular sumas y restas con fracciones obteniendo el denominador común.	EXPERIENCIA Acertijos REFLEXION. Observar presentación CONCEPTUALIZACIÓN Conceptualización de términos y diseño de organizadores gráficos APLICACIÓN Utilizar la herramienta Khan Academy	Texto de Matemática Hojas de trabajo Materiales del medio Computadora Internet Aula virtual Diaporamas	Técnica: Observación Instrumentos: Juego interactivo Técnica: Retos digitales

**ADAPTACIONES CURRICULARES:**

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada			
	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	
			PROPUESTAS DEL DOCENTE	RECOMENDACIONES PARA EL PADRE DE FAMILIA O TUTOR EN EL HOGAR

**OBSERVACIONES: .....**





**ESCUELA DE EDUCACION BASICA “ALEJANDRO BENJAMIN CORONEL  
TERAN” AÑO LECTIVO 2020-2021  
Circuito 05D01C06\_11 Cód. AMIE 05H00037**



**PLANIFICACIÓN  
MICROCURRICULAR**

**DATOS INFORMATIVOS:**

<b>DOCENTE:</b>	Lic. Silvia Rocío Tapia Galarza		
<b>ÁREA:</b>	Matemática	<b>AÑO LECTIVO:</b>	<b>2020-2021</b>
<b>ASIGNATURA:</b>	Matemática	<b>TIEMPO:</b>	<b>40 minutos</b>
<b>NIVEL:</b>	Subnivel medio	<b>FECHA DE INICIO:</b> 29/03/2021	<b>FECHA FIN:</b> 02/04/2021
<b>UNIDAD DIDÁCTICA:</b>	Los números en el desarrollo sostenible	<b>PROYECTO 5:</b> Construir mi proyecto de vida	
<b>TEMA:</b>	Cuadriláteros, clasificación y perímetro		
<b>OBJETIVO DE LA UNIDAD:</b>	Resolver problemas cotidianos que requieran el cálculo de perímetros, clasificación de cuadriláteros para comprender el espacio en el que se desenvuelve.		
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	Deduce a partir del análisis de un polígono regular, fórmulas de un polígono; y las aplica en la solución de problemas geométricos y la descripción de objetos culturales o naturales del entorno REF. (I.M.3.8.1)		

¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)	RECURSOS	¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN
Calcular el perímetro de un cuadrilátero en la resolución de problemas REF(M.3.2.4)	EXPERIENCIA Observar videos en Pow Toon REFLEXIÓN Parfraseo sobre el tema a tratar CONCEPTUALIZACIÓN Definición de cuadriláteros y perímetro APLICACIÓN Representación de cuadriláteros en el plano cartesiano usando GeoGebra	Texto de Matemática Hojas de trabajo Materiales del medio Computadora Internet Aula virtual Videos interactivos	Técnica: Observación Instrumentos: test Técnica: Retos digitales

**ADAPTACIONES CURRICULARES:**

Especificación de la necesidad educativa	Especificación de la adaptación a ser aplicada			
	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS	
			PROPUESTAS DEL DOCENTE	RECOMENDACIONES PARA EL PADRE DE FAMILIA O TUTOR EN EL HOGAR

**OBSERVACIONES:** .....

ANEXO 2. Pre - Test



**ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA**  
**“ALEJANDRO BENJAMÍN CORONEL TERÁN”**  
PALOPO MIRADOR – IGNACIO FLORES – LATACUNGA – COTOPAXI

EVALUACIÓN PILOTO APLICADA A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA MEDIA

NOMBRE:

FECHA:

GRADO:

1.- Escriba los 8 primeros elementos de las series de los siguientes números. (1 punto)

- a) 3
- b) 7
- c) 9
- d) 6

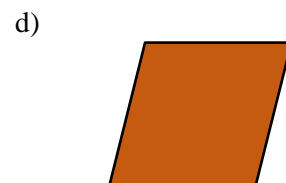
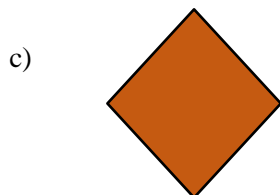
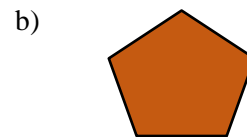
2.- Tache los elementos que no corresponden a los conjuntos. (1 punto)

- a)  $M_2 = \{1, 2, 4, 6, 7, 8, \dots\}$
- b)  $M_{100} = \{10, 100, 200, 290, \dots\}$
- c)  $M_{11} = \{11, 21, 33, 44, 55, 71, \dots\}$
- d)  $M_5 = \{2, 10, 15, 22, 25, 30, \dots\}$

3.- Relacione la división con su respuesta. (1 punto)

- |             |   |
|-------------|---|
| $35 \div 7$ | 6 |
| $81 \div 9$ | 5 |
| $24 \div 4$ | 8 |
| $72 \div 9$ | 9 |

4.- El corral de vacas de mi papá tiene forma romboide. La figura que mejor representa el corral es: (1 punto)



5.- Conteste con una V si es Verdadero y una F si es Falso. (1 punto)

- a) El triángulo tiene cuatro lados. ( )
- b) Los elementos de una figura geométrica son: lado, vértice y ángulo. ( )
- c) Los triángulos se clasifican por: sus ángulos y su base. ( )
- d) Las rectas paralelas se juntan en algún punto. ( )

6.-Continúe las siguientes secuencias (1 punto)

- a) 4, 8, 16, ..., ..., 128, ...      b) 243, 81, ..., 9, ...
- c) 814, 826, 838, ..., ..., 874, ...      d) 1438, ....., 1424, 1417, ....., 1403

7.- Resuelva jerarquizando las operaciones (1 punto)

- a)  $7+3 \times 6-4$       b)  $9 \times 3-6+8$
- c)  $47-49 \div 7$       d)  $24 \div 6 \times 3-2+8$

8.-Resuelva las siguientes divisiones con comprobación y pinte la división exacta. (2 puntos)

$339 \div 4$        $132 \div 6$

9.- Conteste las siguientes interrogantes: (1 punto)



- ¿Cuántas canicas hay en total en la bolsa?
- ¿Cuántas canicas son rojas?
- ¿Cuántas verdes?
- ¿Cuántas canicas no son azules?

Elaborado por: Lic. Silvia Tapia

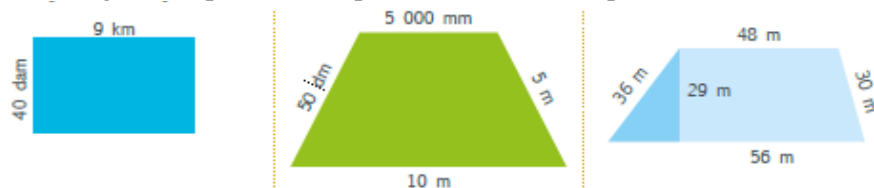


4. Escriba cómo se lee la fracción y anote su numerador o denominador, según corresponda. (1 punto)

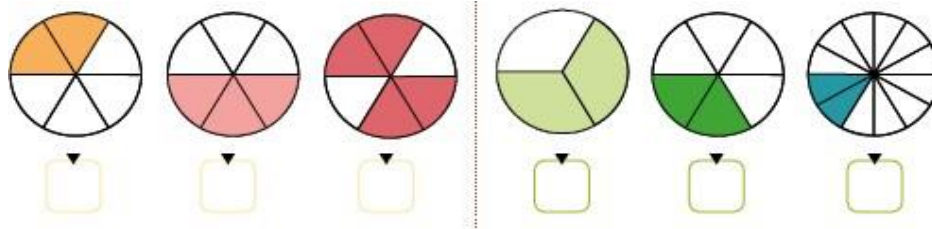


Se escribe	Se lee	Numerador	Se escribe	Se lee	Denominador
$\frac{1}{3}$			$\frac{1}{3}$		
$\frac{3}{5}$			$\frac{3}{5}$		
$\frac{4}{6}$			$\frac{4}{6}$		
$\frac{4}{12}$			$\frac{4}{12}$		

5. Calcule el perímetro de cada figura, resolviendo las operaciones en la cuadrícula, y escriba dentro de las figuras su perímetro expresado en metros. (1 punto)



6. Escriba la fracción que representa cada gráfico. (1 punto)



7. Escriba la V si es verdadero o la F si es falso. (2 puntos)
- Los términos de la fracción es numerador y denominador. (.....)
  - $\frac{7}{14}$  el denominador es 7. (.....)
  - $\frac{6}{9}$  la unidad se divide en 9 partes. (.....)
  - $\frac{5}{12}$  Significa que se tomaron 5 de 12 partes. (.....)
8. Resuelva el siguiente ejercicio. (1 punto)
- Hallar el perímetro de un rombo cuyo lado conocido mide 6 cm.

Elaborado por: Lic. Silvia Tapia

**ANEXO 4.** Encuesta aplicada al grupo experimental



**ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA**  
**“ALEJANDRO BENJAMÍN CORONEL TERÁN”**  
**PALOPO MIRADOR – IGNACIO FLORES – LATACUNGA – COTOPAXI**  
**ENCUESTA A ESTUDIANTES**

**OBJETIVO:** Obtener información relacionada con el uso de herramientas tecnológicas y su incidencia en el rendimiento académico en la Asignatura de Matemática

**INSTRUCCIONES:**

- a) Lea detenidamente cada enunciado del cuestionario y conteste con honestidad.
- b) Marque con una X el casillero que corresponda con la opción con la que usted se identifique.

**1.) ¿Cómo evalúa el aprendizaje de Matemática, usando la manera tradicional de enseñanza?**

<input type="checkbox"/>	Excelente
<input type="checkbox"/>	Muy bueno
<input type="checkbox"/>	Bueno
<input type="checkbox"/>	Regular
<input type="checkbox"/>	Malo

**2.) ¿Cómo evalúa el aprendizaje de Matemática, usando las herramientas tecnológicas?**

<input type="checkbox"/>	Excelente
<input type="checkbox"/>	Muy bueno
<input type="checkbox"/>	Bueno
<input type="checkbox"/>	Regular
<input type="checkbox"/>	Malo

**3.) ¿Con qué frecuencia ha empleado recursos digitales con fines educativos antes de este proyecto?**

<input type="checkbox"/>	Siempre
<input type="checkbox"/>	A veces
<input type="checkbox"/>	Casi nunca
<input type="checkbox"/>	Nunca

4.) **¿Qué grado de dificultad tuvo usted para usar las herramientas tecnológicas empleadas en este proyecto?**

- Es sencillo
- Me cuesta, pero voy aprendiendo
- Me resulta muy difícil

5.) **¿Considera usted que las herramientas tecnológicas pueden ser un recurso importante para mejorar el rendimiento académico en Matemática?**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo   | <input type="checkbox"/> En desacuerdo            |
| <input type="checkbox"/> Parcialmente de acuerdo | <input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo |
| <input type="checkbox"/> Indeciso                |   |

6.) **Basado en su experiencia, ¿está de acuerdo con usar tecnología en la enseñanza de Matemática?**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo   | <input type="checkbox"/> En desacuerdo            |
| <input type="checkbox"/> Parcialmente de acuerdo | <input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo |
| <input type="checkbox"/> Indeciso                |   |

7.) **Después de este experimento, ¿con que frecuencia está usted dispuesto a continuar con el uso de herramientas tecnológicas en el aprendizaje de Matemática?**

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Muy frecuentemente | <input type="checkbox"/> Raramente |
| <input type="checkbox"/> Frecuentemente     | <input type="checkbox"/> Nunca     |
| <input type="checkbox"/> Ocasionalmente     |                                    |

8.) **¿Cuál de las herramientas tecnológicas utilizadas le agradó más?**

- |                                       |                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Math Cilenia | <input type="checkbox"/> GeoGebra   |
| <input type="checkbox"/> Math Jump    | <input type="checkbox"/> Didactoons |
| <input type="checkbox"/> Khan Academy |                                     |

**¡Gracias por su colaboración!**

## ANEXO 5. Solicitud de autorización para el Trabajo de Investigación

### SOLICITUD DE AUTORIZACION PARA EL TRABAJO DE INVESTIGACION

Latacunga, 08 de marzo del 2021

Lic. Silvia Tapia

Líder Educativa de la Escuela de EGB "Alejandro Benjamín Coronel Terán"

Presepte

Yo, Tapia Galarza Silvia Rocío, con número de cédula 0502218316, maestrante de la Universidad Tecnológica Indoamérica, me dirijo a usted para solicitarle autorice a quién corresponda se me permita realizar una investigación en la institución. Dicho estudio será base para el trabajo de titulación previo a la obtención del título de: Magister en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales.

El trabajo tiene como tema "LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA", y se enfocará en como el uso de diferentes herramientas tecnológicas influye en el rendimiento de los estudiantes del Subnivel de Básica Media. En cuanto al proceso de elaboración del informe de investigación se guardará en todo momento la privacidad necesaria para salvaguardar la identidad de los sujetos estudiados.

Por todo ello, solicito su autorización para desarrollar este estudio y me gustaría contar con su colaboración, así como con la del resto de la comunidad educativa, en lo que pudiese resultar necesario. Los resultados obtenidos serán socializados en la institución para beneficio de toda la comunidad educativa de nuestro plantel.

Agradezco de antemano, su colaboración.

Atentamente



Lic. Silvia Tapia





ANEXO 6. Fichas de Validación de Instrumentos (Pre-Test)



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA

AUTORA: Lic. Silvia Tapia Galarza

TUTORA: PhD. Mireya Zapata

OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN: Analizar la influencia de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los alumnos del subnivel medio de la Escuela de Educación Básica "Alejandro Benjamín Coronel Terán", empleando una investigación cuasi experimental, con el propósito de desarrollar estrategias para mejorar el desempeño escolar.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR PARTE DE ESPECIALISTAS

1. DATOS PERSONALES DEL ESPECIALISTA

NOMBRES Y APELLIDOS: *Cesles Iván Tapia Galarza*

FORMACIÓN ACADÉMICA: *Tecnólogo*

CARGO: *Docente de Física y Matemáticas Unidad Pedagógica de Cuzco*

2. VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO (Pre-test)

Instrucciones: Una vez analizado el cuestionario presentado, proceda a llenar a su juicio la siguiente matriz.

CRITERIO	PREGUNTA																		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Claridad en la redacción	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Adecuación a los destinatarios	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Está ligada al objetivo del estudio	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
El nivel de dificultad es adecuado	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Evalúa adecuadamente los conocimientos previos	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Mide la variable de estudio	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X
Se recomienda modificar o eliminar la pregunta		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
Observaciones:																			

CRITERIOS GENERALES	SI	NO
Contiene instrucciones claras y precisas	X	
Las preguntas están distribuidas en orden lógico y secuencial	X	
El número de preguntas es adecuado	X	
Favorece el cumplimiento del objetivo de la investigación	X	
El instrumento es aplicable	X	
Observaciones:		

Firma: *[Firma manuscrita]*

C.I.: *050235622 3*

Fecha: *24-Agosto 2021*

**ANEXO 7. Fichas de Validación de Instrumentos (Post-Test)**



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

**LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA**

**AUTORA:** Lic. Silvia Tapia Galarza  
**TUTORA:** Ph.D. Mireya Zapata

**OBJETIVO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN:** Analizar la influencia de las herramientas tecnológicas en el rendimiento académico en la asignatura de Matemática de los alumnos del subnivel medio de la Escuela de Educación Básica "Alejandro Benjamín Coronel Terán", empleando una investigación cuasi experimental, con el propósito de desarrollar estrategias para mejorar el desempeño escolar.

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR PARTE DE ESPECIALISTAS**

- DATOS PERSONALES DEL ESPECIALISTA**  
**NOMBRES Y APELLIDOS:** Tapia Galardo Mercedes  
**FORMACIÓN ACADÉMICA:** M.Sc. en Pedagogía  
**CARGO:** Docente en Químicos

- VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO (Post-test)**  
**Instrucciones:** Una vez analizado el cuestionario presentado, proceda a llenar a su juicio la siguiente matriz.

CRITERIO	PREGUNTA																
	1		2		3		4		5		6		7		8		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Claridad en la redacción	x		x		x		x		x		x		x		x		
Adecuación a los destinatarios	x		x		x		x		x		x		x		x		
Está ligada al objetivo del estudio	x		x		x		x		x		x		x		x		
El nivel de dificultad es adecuado	x		x		x		x		x		x		x		x		
Evalúa adecuadamente los conocimientos	x		x		x		x		x		x		x		x		
Mide la variable de estudio	x		x		x		x		x		x		x		x		
Se recomienda modificar o eliminar la pregunta		x		x		x		x		x		x		x		x	

CRITERIOS GENERALES	SI	NO
Contiene instrucciones claras y precisas	x	
Las preguntas están distribuidas en orden lógico y secuencial	x	
El número de preguntas es adecuado	x	
Favorece el cumplimiento del objetivo de la investigación	x	
El instrumento es aplicable	x	
<b>Observaciones:</b>		

Firma:

C.I.: 050205 1618

Fecha: 24-08-2021

## ANEXO 8. Fichas de Validación de la Propuesta



### UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

#### LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA

**AUTORA:** Lic. Silvia Tapia Galarza

**TUTORA:** PhD. Mireya Zapata

**TÍTULO DE LA PROPUESTA:** Aula virtual en Google Classroom, con herramientas apropiadas para la enseñanza-aprendizaje de Matemática, dirigida a los estudiantes del subnivel medio de la escuela "Alejandro Benjamín Coronel Terán"

#### FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

##### 1. DATOS PERSONALES DEL ESPECIALISTA

**NOMBRES Y APELLIDOS:** Martínez Vaca Mayno Alexandra

**FORMACIÓN ACADÉMICA:** MSc. en Educación

**CARGO:** Docente de Matemáticas

##### 2. AUTOEVALUACIÓN DEL ESPECIALISTA

Marque con una X

CRITERIO	ALTO	MEDIO	BAJO
Conocimientos especializados en torno a la propuesta	X		
Experiencia práctica relacionada con la propuesta	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		

##### 3. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA

Marque con una X

CRITERIO	ALTO	MEDIO	BAJO
Las actividades propuestas son pertinentes para el logro de los objetivos educativos previstos	X		
Las herramientas escogidas como soporte son adecuadas para el logro de los objetivos académicos y la ejecución de las actividades propuestas	X		
La distribución del contenido dentro del aula virtual es ordenada	X		
Se logra una integración entre los aprendizajes presenciales y virtuales	X		
Se ofrece retroalimentación a los alumnos sobre su desempeño	X		
Se brinda orientación para la realización de actividades. Se guía la participación (por ejemplo, el docente modera los comentarios en los foros de discusión)	X		
La fecha de cierre de tareas se expresa con exactitud	X		
<b>Observaciones:</b>			

Firma:

C.I.: 0903487795

Fecha: 24-08-2021