

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

### MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

---

**Tema:** Herramientas colaborativas en la educación virtual de matemática en los estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa Tomás Sevilla

---

Trabajo de Titulación previo a la obtención del Grado Académico de  
Magister en Educación, Mención en Enseñanza de la Matemática

Modalidad de titulación. Proyecto de Desarrollo

**Autor:** Ingeniero Diego Oswaldo Eugenio Acurio

**Directora:** Ingeniera Wilma Lorena Gavilanes López, Magister

Ambato – Ecuador

2022

## **APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad Ciencias Humanas y de la Educación.

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por el Doctor Segundo Víctor Hernández del Salto, Magister, e integrado por los señores: Ingeniero Jorge Armando Almeida Domínguez, Magister, Ingeniera María José Mayorga Ases, Magister, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “HERRAMIENTAS COLABORATIVAS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA TOMÁS SEVILLA”, elaborado y presentado por el Ingeniero Diego Oswaldo Eugenio Acurio, para optar por el Grado Académico de Magíster en Educación Mención en Enseñanza de la Matemática; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

-----  
Dr. Segundo Víctor Hernández del Salto, Mg.  
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa.

-----  
Ing. Jorge Armando Almeida Domínguez, Mg.  
Miembro del Tribunal de Defensa

-----  
Ing. María José Mayorga Ases, Mg.  
Miembro del Tribunal de Defensa

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: Herramientas colaborativas en la educación virtual de matemática en los estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa Tomás Sevilla, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero Diego Oswaldo Eugenio Acurio, Autor bajo la Dirección de la Ingeniera Wilma Lorena Gavilanes López, Magister directora del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

-----  
Ingeniero Diego Oswaldo Eugenio Acurio

**AUTOR.**

-----  
Ingeniera Wilma Lorena Gavilanes López, Magister

**DIRECTORA.**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

-----  
Ingeniero Diego Oswaldo Eugenio Acurio

**AUTOR.**

1803809357

## INDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
Contenido	
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
INDICE GENERAL.....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
AGRADECIMIENTO.....	xi
DEDICATORIA.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiii
EXECUTIVE SUMMARY .....	xvi
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Justificación.....	1
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo general .....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
CAPÍTULO II .....	4
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	4
2.1. Educación virtual.....	4
2.2. Herramientas virtuales colaborativas.....	12
2.3. Herramientas colaborativas para el aprendizaje de las matemáticas.....	22
CAPÍTULO III.....	27
MARCO METODOLÓGICO .....	27
3.1. Ubicación.....	27

3.2. Equipos y materiales.....	27
3.3. Tipo de investigación.....	27
3.4. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender.....	28
3.5. Población o muestra: .....	29
3.5.1. Población .....	29
3.5.2. Muestra .....	29
3.6. Recolección de información: .....	29
3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico: .....	31
3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados .....	32
CAPÍTULO IV .....	33
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
4.1. Resultados de la encuesta a estudiantes.....	33
4.1.2. Análisis estadístico de la encuesta del uso de herramientas virtuales .....	50
4.2. Verificación de Hipótesis .....	51
4.3. Aceptación de las herramientas tecnológicas GeoGebra y Khan Academy utilizando el Modelo TAM.....	52
4.3.1. Resultados de la encuesta de aplicación de la metodología TAM.....	54
4.3.2. Resultados finales de la metodología TAM.....	58
4.3.3. Estadísticos descriptivos de la metodología TAM.....	61
4.3.4. Estadísticos descriptivos comparativos de la metodología TAM .....	62
4.3.5. Diferencias estadísticas entre las herramientas aplicadas .....	63
4.4. Discusión .....	65
CAPÍTULO V .....	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	67
5.1. Conclusiones.....	67
5.2. Recomendaciones .....	68
ANEXOS.....	76
Anexo 1. Operacionalización de variables .....	77
Anexo 2. Cuestionario de encuesta a estudiantes .....	81
Anexo 3. Validación de expertos de la encuesta .....	83
Anexo 4. Validación estadística de la cada pregunta de la encuesta.....	91
Anexo 5. Planificación curricular para la aplicación de la metodología TAM.....	93

Anexo 6: Instrumento de Diagnóstico de la Metodología TAM con la herramienta GeoGebra.....	102
Anexo 7: Instrumento de Diagnóstico de la Metodología Tam con la Herramienta Khan Academy .....	104
Anexo 8: Estadísticos Descriptivos de la Encuesta .....	106
Anexo 9: Correlación entre herramientas aplicadas .....	108
Anexo 10: Carta de Compromiso .....	109

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> <i>Tipo de herramientas colaborativas en línea</i> .....	16
<b>Tabla 2.</b> <i>Tipos de herramientas virtuales colaborativas</i> .....	24
<b>Tabla 3.</b> <i>Muestra</i> .....	29
<b>Tabla 4.</b> <i>Dimensiones e indicadores de la encuesta según la operacionalización de variables</i> .....	30
<b>Tabla 5.</b> <i>Estadísticos de fiabilidad</i> .....	31
<b>Tabla 6.</b> <i>Zoom para enseñar contenidos sobre Matemática</i> .....	33
<b>Tabla 7.</b> <i>Consultas a través del Youtube o Khan Academy</i> .....	34
<b>Tabla 8.</b> <i>Docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental</i> ....	35
<b>Tabla 9.</b> <i>Frecuencia que el docente utiliza GeoGebra</i> .....	36
<b>Tabla 10.</b> <i>Frecuencia que el docente a través de zoom utiliza la Pizarra digital</i> .....	37
<b>Tabla 11.</b> <i>Contenidos cognitivos sobre Matemática utilizando videos interactivos</i> .....	38
<b>Tabla 12.</b> <i>Docente utiliza juegos online</i> .....	39
<b>Tabla 13.</b> <i>Docente utiliza recursos interactivos</i> .....	40
<b>Tabla 14.</b> <i>Docente utiliza WhatsApp para propiciar retroalimentación</i> .....	41
<b>Tabla 15.</b> <i>Utilizar herramientas colaborativas</i> .....	42
<b>Tabla 16.</b> <i>Docente utiliza estrategias activas de aprendizaje</i> .....	43
<b>Tabla 17.</b> <i>Docente genera actividades lúdicas</i> .....	44
<b>Tabla 18.</b> <i>Docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo</i> .....	45
<b>Tabla 19.</b> <i>Comprensión del proceso de análisis y resolución de los ejercicios</i> .....	46
<b>Tabla 20.</b> <i>Clases virtuales con Zoom y comprensión del contenido propuesto</i> .....	47
<b>Tabla 21.</b> <i>Resuelve todos los ejercicios matemáticos</i> .....	48
<b>Tabla 22.</b> <i>Docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos</i> .....	49

<b>Tabla 23.</b> <i>Análisis de los resultados finales de la encuesta</i> .....	50
<b>Tabla 24.</b> <i>Frecuencias observadas y esperadas</i> .....	51
<b>Tabla 25.</b> <i>Pruebas de Chi cuadrado</i> .....	52
<b>Tabla 26.</b> <i>Herramientas para evaluación de la metodología</i> .....	53
<b>Tabla 27.</b> <i>Resultados de la encuesta de la aplicación de la metodología TAM con el programa GeoGebra</i> .....	55
<b>Tabla 28.</b> <i>Resultados de la encuesta de la aplicación de la metodología TAM con la herramienta de Khan Academy</i> .....	57
<b>Tabla 29.</b> <i>Resultados finales de la encuesta de GeoGebra</i> .....	59
<b>Tabla 30.</b> <i>Resultados finales de la encuesta Khan Academy</i> .....	60
<b>Tabla 31.</b> <i>Estadísticos descriptivos de la metodología TAM</i> .....	61
<b>Tabla 32.</b> <i>Estadísticos descriptivos de Khan Academy</i> .....	62
<b>Tabla 33.</b> <i>Estadísticos descriptivos comparativos</i> .....	63
<b>Tabla 34.</b> <i>Valores diferenciales de media</i> .....	64
<b>Tabla 35.</b> <i>Media y estadística de aplicación y encuesta de metodología TAM</i> .....	64
<b>Tabla 36.</b> <i>Variable independiente: Herramientas colaborativas</i> .....	77
<b>Tabla 37.</b> <i>Variable dependiente: Aprendizaje virtual de matemática</i> .....	79
<b>Tabla 38.</b> <i>Estadística de fiabilidad por pregunta</i> .....	91
<b>Tabla 39.</b> <i>Estadísticos descriptivos de la encuesta</i> .....	106
<b>Tabla 40.</b> <i>Análisis de relación de variables</i> .....	108

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> <i>Zoom para enseñar contenidos sobre Matemática</i> .....	33
<b>Figura 2.</b> <i>Consultas a través del Youtube o Khan Academy</i> .....	34
<b>Figura 3.</b> <i>Docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental</i> ..	35
<b>Figura 4.</b> <i>Frecuencia que el docente utiliza GeoGebra</i> .....	36
<b>Figura 5.</b> <i>Frecuencia que el docente a través de zoom utiliza la Pizarra digital</i> .....	37
<b>Figura 6.</b> <i>Contenidos cognitivos sobre Matemática utilizando videos interactivos</i> .....	38
<b>Figura 7.</b> <i>Docente utiliza juegos online</i> .....	39
<b>Figura 8.</b> <i>Docente utiliza recursos interactivos</i> .....	40
<b>Figura 9.</b> <i>Docente utiliza WhatsApp para propiciar retroalimentación</i> .....	41
<b>Figura 10.</b> <i>Utilizar herramientas colaborativas</i> .....	42
<b>Figura 11.</b> <i>Docente utiliza estrategias activas de aprendizaje</i> .....	43
<b>Figura 12.</b> <i>Docente genera actividades lúdicas</i> .....	44
<b>Figura 13.</b> <i>Docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo</i> .....	45
<b>Figura 14.</b> <i>Comprensión del proceso de análisis y resolución de los ejercicios</i> .....	46
<b>Figura 15.</b> <i>Clases virtuales con Zoom y comprensión del contenido propuesto</i> .....	47
<b>Figura 16.</b> <i>Resuelve todos los ejercicios matemáticos.</i> .....	48
<b>Figura 17.</b> <i>Docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos</i> .....	49
<b>Figura 18.</b> <i>Resultados de la encuesta del uso de herramientas virtuales</i> .....	50
<b>Figura 19.</b> <i>Dimensiones del Modelo TAM</i> .....	53
<b>Figura 20.</b> <i>Resultados finales de la encuesta de GeoGebra</i> .....	59
<b>Figura 21.</b> <i>Resultados finales de la encuesta Khan Academy</i> .....	60
<b>Figura 22.</b> <i>Comparación de niveles de satisfacción GeoGebra y Khan Academy</i> .....	65

## **AGRADECIMIENTO**

Alineado a la derecha Mi gratitud sincera a la Ingeniera. Wilma Gavilánez Mg, asesora de tesis por su apoyo, consejos y enseñanzas a lo largo del proceso de realización del trabajo de titulación.

A todos los docentes que formaron parte de los diferentes módulos de la Maestría por los conocimientos impartidos y buenos deseos.

## **DEDICATORIA**

A Dios en primer lugar por permitirme cada día abrir los ojos y disfrutar de la compañía de mi esposa e hijos, quienes siempre han creído en mí y han sido el motor para cada día ser mejor persona.

A mis padres y abuelita quienes siempre me han dado ese ejemplo de superación y esas sabias palabras en el momento oportuno, a mis hermanos, gracias por su amor y fomentar en mí el deseo de superación.

A todas aquellas personas que de una u otra manera estuvieron presentes y han contribuido a la consecución de este logro

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA**  
**MATEMÁTICA**

**TEMA:**

Herramientas colaborativas en la educación virtual de matemática en los estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa Tomás Sevilla.

**AUTOR:** Ingeniero. Diego Oswaldo Eugenio Acurio

**DIRECTOR:** Ingeniera. Wilma Lorena Gavilanes López, Mg.

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

- Evaluación del Aprendizaje

**FECHA:** 06 de marzo del 2022.

**RESUMEN EJECUTIVO**

El manejo y utilización de herramientas colaborativas hoy en día se ha vuelto un requisito ineludible en la educación. Las instituciones educativas se vieron obligadas a implementar clases virtuales, por lo cual los docentes seleccionaron una variedad de recursos de enseñanza aprendizaje. El docente no utilizaba frecuentemente herramientas colaborativas en la asignatura de matemáticas durante la educación en línea, que influyó en la dificultad en la comprensión de resolución de ejercicios y problemas de la asignatura. El objetivo es determinar cómo las herramientas colaborativas inciden en los procesos de educación virtual de la matemática en la Unidad Educativa Tomás Sevilla. La metodología del estudio es cuantitativa, no experimental transversal, bibliográfica documental, es aplicada y correlacional. La muestra de estudio son 73 estudiantes del

octavo, noveno y décimo año de educación general básica, la técnica utilizada fue encuesta y como instrumento el cuestionario.

Los resultados establecieron que los estudiantes nunca en un 26% y rara vez en un 24,5% realizan consultas a través del Youtube o Khan Academy para complementar su aprendizaje de la Matemática. También el 46,6% de estudiantes consideraron que nunca el docente emplea una aplicación interactiva como Matemática Experimental, en otra pregunta el 56,2% expresaron que nunca el docente utiliza GeoGebra y el 47,9% manifestaron que nunca a través de Zoom se enseña Matemática utilizando la Pizarra digital. Posteriormente, se implementó el modelo de aceptación tecnológica (TAM) para el análisis del uso de herramientas, los resultados demuestran mejoras en el nivel de satisfacción de las matemáticas, el 61,6% están muy satisfechos con GeoGebra y el 53,4% se encuentran totalmente satisfechos con el Khan Academy. Se concluye que los estudiantes tienen dificultades para comprender el proceso de análisis y resolución de los ejercicios matemáticos durante la clase virtual y el uso de herramientas benefician el aprendizaje.

**Descriptores:** aprendizaje, colaborativas, educación, enseñanza, formación, GeoGebra, herramientas, Khan Academy, matemáticas, virtual.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA**  
**MATEMÁTICA**

**THEME:**

Collaborative tools in the virtual education of mathematics in the students of Basic General Education of the Educational Unit Tomás Sevilla.

**AUTHOR:** Ingeniero. Diego Oswaldo Eugenio Acurio

**DIRECTED BY:** Ingeniera. Wilma Lorena Gavilanes López, Mg

**LINE OF RESEARCH:**

- Learning Assessment

**DATE:** March 6<sup>th</sup>, 2022.

**EXECUTIVE SUMMARY**

The management and use of collaborative tools today has become an unavoidable requirement in education. Educational institutions were forced to implement virtual classes, by which teachers selected a variety of teaching-learning resources. The teacher did not frequently use collaborative tools in the mathematics subject during online education, which influenced the difficulty in understanding the resolution of exercises and problems of the subject. The objective is to determine how collaborative tools influence the virtual education processes of mathematics in “Tomás Sevilla” Secondary School. The methodologies used are quantitative, non-experimental transverse, documentary bibliographic, applied and correlational. The study sample are 73 students of the eighth, ninth and tenth year of basic general education, the technique used was a survey and as an instrument was a questionnaire.

The results established that 26% of the students never investigate through YouTube or Khan Academy and 24.5% of the students rarely investigate through YouTube or Khan to increase their Mathematics learning knowledge. Also, 46.6% of the students considered that the teacher never uses an interactive application such as Experimental

Mathematics, in another question 56.2% of the students expressed that the teacher never uses GeoGebra, and 47.9% of the students stated that the teacher never uses a Digital Whiteboard to teach Mathematics on zoom. Subsequently, the technological acceptance model (TAM) was implemented for the analysis of the use of tools, the results show improvements in the level of mathematics satisfaction, 61.6% of the students are very satisfied with GeoGebra and 53.4% of the students are totally satisfied with the Khan Academy. It is concluded that students have difficulties in understanding the process of analysis and resolution of mathematical exercises during the virtual classes which means that the use of tools will benefit the learning process.

**Keywords:** collaborative, education, GeoGebra, formation, Khan Academy, learning, mathematics, teaching, tools, virtual.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Introducción

El 31 de diciembre del 2019 se reportó en China el primer caso de COVID-19 el mismo que por su velocidad de propagación fue declarada como pandemia por la Organización Mundial de la Salud, el impacto a nivel epidemiológico ha sido tan devastador que por éste motivo varios líderes mundiales la han declarado como una guerra sanitaria a la cual hay que vencer con el apoyo de todas las naciones (Granda et al., 2018; Sandoval, 2020).

Esta situación actual tiene su incidencia tanto en el ámbito económico como social, obligando al cambio en las políticas públicas relativas a la salud y educación. En tal virtud, se ha seguido con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud siendo una de las primeras medidas el cierre de las instituciones educativas (Granda et al., 2018; Nieto, 2013).

Debido a todas las medidas adoptadas en busca de frenar y terminar con la pandemia, el sector educativo es uno de los más afectados, porque se ha tenido que reinventar su modelo de educación pasando de la presencialidad a la total virtualidad, lo que conlleva un giro de 180° para todos los docentes, existiendo en su gran mayoría negativa al cambio y a la utilización de herramientas tecnológicas colaborativas ya sea por desconocimiento o por tradición (Barzola-López et al., 2020).

El manejo y utilización de herramientas colaborativas hoy en día se ha vuelto un requisito ineludible en la gran parte de las Instituciones Educativas. Este proyecto de investigación tiene como finalidad describir su aplicación en la enseñanza virtual de la matemática, con lo que se pretende mejorar el entendimiento y rendimiento académico de los estudiantes de Educación General Básica (Sandoval, 2020).

### 1.2. Justificación

El presente trabajo de investigación es importante porque se requieren conocer acerca del tipo de herramientas colaborativas utilizadas por los docentes en el aula de clases

durante la educación virtual obligatoria. La era tecnológica de las redes sociales y Web 2.0 ha incentivado el uso de diferentes herramientas tecnológicas en las plataformas virtuales, encaminados a fortalecer el proceso enseñanza aprendizaje, la implementación de estrategias ya no son las mismas han tenido que cambiar obligatoriamente por la necesidad de distanciamiento social y el nivel de riesgo de contagios.

Es necesario establecer qué tipo de herramientas ha ido usando el docente durante el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas, considerándose el grado de dificultad que representa esta asignatura para los estudiantes. Durante las clases presenciales se pudo notar diferentes dificultades en los conceptos numéricos, en la comprensión de ejercicios matemáticos y en otros temas que requerían de la asesoría y la guía del docente, pero existen mayores problemas en la educación virtual, que ha motivado la combinación de diferentes herramientas tecnológicas, desde vídeos, plataformas web, diapositivas, recursos didácticos interactivos, muchos de ellos han tenido que ser diseñados por los docentes para solventar y generar procesos de enseñanza aprendizaje significativos.

La trascendencia de la presente investigación está enfocada en analizar los procesos de enseñanza relacionados con las matemáticas, con la finalidad de comprender las capacidades de los estudiantes de la asignatura a través de la educación virtual. En el contexto actual, dadas las condiciones de la pandemia y el desarrollo de las TIC, que ha dado lugar a un cambio hacia el aprendizaje en línea; esto podría conducir a un fortalecimiento de la educación y preparar a los docentes a mejorar su formación en las TIC para enfrentar emergencias posteriores. La naturaleza de la educación digital global es tal que COVID-19 puede impulsar el desarrollo de capacidades sólidas en áreas donde hay suficiente conectividad, infraestructura y recursos.

El uso de la educación virtual se había expandido considerablemente como resultado del brote de coronavirus. Actualmente, existe una escasez de investigaciones realizadas sobre el empleo de plataformas digitales para el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, uno de estos estudios recientes indica que los estudiantes aprenden matemáticas mejor con tecnología efectiva y apropiada (Perienen, 2020).

El estudio también proporciona una discusión sobre las implicaciones que tales tecnologías digitales podrían tener en la investigación, en el campo de la educación y la

práctica de las matemáticas, además de sugerencias para futuras direcciones de investigación sobre este tema. Esto ayudará a comprender cómo han evolucionado los desarrollos recientes en esta área de investigación en los últimos años.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar cómo las herramientas colaborativas inciden en los procesos de educación virtual de la matemática, en los estudiantes de octavo, noveno y décimo de la Unidad Educativa Tomás Sevilla.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar las dificultades que presentan los estudiantes en la educación virtual de la matemática en el octavo, noveno y décimo año de EGB de la Unidad Educativa Tomás Sevilla.
- Aplicar herramientas colaborativas apropiadas para el proceso de educación virtual de la matemática en los estudiantes de octavo, noveno y décimo año.
- Validar el nivel de satisfacción de las herramientas colaborativas en el proceso de educación virtual de la matemática.

## CAPÍTULO II

### ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

#### 2.1. Educación virtual

El desarrollo tecnológico es una realidad hoy (Alonso-García et al., 2019). Este hecho se refleja en nuestra sociedad, concretamente en el ámbito laboral, social y educativo (Lucena et al., 2019). Este avance tecnológico facilita, fortalece y acelera la realización de las tareas diarias (Hinojo-Lucena et al., 2018). En el ámbito educativo, el progreso tecnológico se refleja en el desarrollo de las denominadas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Garrote et al., 2018). Las TIC influyen directamente en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que promueven acciones pedagógicas innovadoras, además de generar nuevos espacios de aprendizaje. Estos eventos pedagógicos potencian la transformación del aula tal como la conocemos, ya que permiten la eliminación de barreras espacio-temporales, así como el acceso a una gran cantidad de información, con diferentes formatos (Mat et al., 2019). También ha promovido la mejora de la motivación, la autonomía, la participación y la actitud de los estudiantes hacia el contenido educativo (Moreno et al., 2020).

En el contexto macro, la mayor parte de investigaciones provienen de universidades internacionales preocupadas por el desarrollo de las tecnologías de la información en el ámbito educativo. También de revisiones que hacen tratamiento de diferentes publicaciones que analizan la importancia de la educación virtual y las herramientas online. Hay una preocupación por el crecimiento de la educación virtual, diferentes investigadores han tratado el tema a nivel internacional, con datos sólidos que muestra la realidad acerca del Tic y los procesos enseñanza aprendizaje.

Seaman et al. (2018) presenta un análisis acerca del aumento y seguimiento de la educación a distancia y virtual en Estados Unidos. Las matriculaciones en educación a distancia aumentaron creciendo más rápido que en los últimos años. La metodología aplicada es documental, utiliza datos recopilados en la encuesta de inscripción de otoño del Sistema Integrado de Datos de Educación Postsecundaria (IPEDS) del Centro

Nacional de Estadísticas Educativas (NCES) del Departamento de Educación de EE. UU. Los hallazgos clave incluyen: la adición más reciente de un año a otro de 337,016 estudiantes de educación a distancia, un aumento del 5.6 por ciento, supera las ganancias observadas en los últimos tres años; el 6% de todos los estudiantes ahora toman al menos un curso de virtual; los estudiantes a distancia se dividen bastante equitativamente entre los que toman cursos virtuales y presenciales y los que toman exclusivamente cursos virtuales; las instituciones públicas controlan la mayor parte de los estudiantes de educación virtual, con el 67,8% de todos los estudiantes a distancia; el 52,8% de todos los estudiantes tomaron al menos un curso virtual, el 56.1% residen en el mismo estado que la institución en la que están inscrito; solo el 0,7% de todos los estudiantes a distancia se encuentran fuera de los Estados Unidos. Hay un crecimiento de la educación virtual, por sus beneficios para los estudiantes que participan con mayor frecuencia en su realización.

Debido a la nueva realidad que viven actualmente las Instituciones educativas aparece una nueva variable tecnológica que es la computadora o cualquier tipo de dispositivo móvil, al mismo tiempo y de manera obligatoria los docentes se ven sujetos a cambiar su forma y metodología de trabajo debido a las herramientas colaborativas existentes, convirtiéndose en unos mediadores de la educación, en la actualidad los avances tecnológicos han crecido de una manera exponencial, por lo que surge la necesidad también de metodologías acorde a una sociedad tecnificada y la formación de estudiantes críticos (Gavilanes Sagñay et al., 2019; Sandoval, 2020). Se denomina educación virtual a aquella educación no tradicional, la misma que ayuda a cumplir con el derecho de la educación universal, donde las nuevas generaciones adquieren sus conocimientos y se van adaptando al entorno (Gavilanes Sagñay et al., 2019; Nieto, 2013).

La educación no solamente consiste en enseñar al estudiante a resolver problemas de los cuales ya sabemos el proceso de resolución o su respuesta es más que obvia, hoy en día consiste en enseñarle a razonar y emitir su criterio, además de instruirlo en la utilización de las herramientas digitales colaborativas que existen en la actualidad.

Una correcta formación y capacitación del personal docente acompañadas por el uso de herramientas colaborativas adecuadas, ayudan a los docentes a dinamizar sus prácticas

en el aula acelerando el aprendizaje y desempeño de los estudiantes, promoviendo así el trabajo colaborativo (Castellanos, S., 2015; Patricio et al., 2017). Un personal capacitado y sobre todo motivado hace la diferencia porque está a la vanguardia de los avances tecnológicos, pedagógicos y emocionales para poder compartir con sus estudiantes.

Haftador et al. (2021) manifiesta en su artículo que la educación ha experimentado un gran cambio en todo el mundo, lo que ha llevado a todas a avanzar hacia la educación a distancia. En este contexto, la mayoría de los docentes tienden a hacer uso de los métodos educativos que mantienen y mejoran la motivación de los estudiantes y, en consecuencia, promueven su desempeño académico. Este estudio tuvo como objetivo comparar los efectos de la clase en línea sincrónica y la combinación de métodos invertidos y rompecabezas en la motivación académica de los estudiantes. El estudio fue cuasi-experimental, se realizó en 84 estudiantes de licenciatura en enfermería que habían ingresado en la Universidad de Ciencias Médicas de Shiraz en dos años diferentes. Un grupo fue educado en una clase en línea sincrónica, mientras que el otro grupo fue educado usando una combinación de métodos invertidos y rompecabezas. Ambas clases se inscribieron en clases en línea. La motivación académica de los participantes se evaluó mediante la Escala de Motivación Académica de Harter. Los resultados no revelaron diferencias significativas en las dimensiones intrínseca y extrínseca de la motivación académica en el grupo de clases en línea sincrónicas antes y después de la intervención. Sin embargo, se observó un aumento significativo en las puntuaciones medias de motivación académica (y sus dimensiones intrínseca y extrínseca en el grupo del método de rompecabezas invertido después de la intervención. Se concluye que las instituciones educativas utilizan métodos de educación virtual, pero la combinación puede mejorar la motivación académica de los estudiantes en el aprendizaje a distancia.

Los estudios han demostrado que la educación virtual es efectiva si se usan métodos innovadores. En este campo, e-learning es una opción integral, que no solo utiliza las TICs, sino también combina estrategias de aprendizaje significativo. Moreno et al. (2020) manifiesta que en la actualidad, el método e-learning, debido al período de encierro que se está produciendo por el COVID-19, ha incrementado su uso y aplicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El objetivo principal de su investigación fue identificar la efectividad del método e-learning en la enseñanza de las matemáticas en

los estudiantes que se encuentran en la escuela secundaria, en contraste con el método expositivo tradicional. El estudio desarrollado es cuantitativo, descriptivo y correlacional. El diseño de la investigación es cuasi - experimental, con un grupo de control y un grupo experimental. Los resultados muestran que la utilización del método e-learning tiene una influencia positiva en la motivación, autonomía, participación, conceptos matemáticos, resultados y calificaciones. Se puede concluir que el método e-learning conduce a la mejora en los estudiantes que cursan la asignatura matemática en la etapa educativa de bachillerato, siempre que se compare con el método expositivo. Por tanto, este método se considera eficaz para su implementación.

Es necesario el aprendizaje de las matemáticas más allá de los conceptos habituales del aprendizaje de los números. Para Williamson (2018) la matemática se considera un instrumento necesario para poder descifrar el entorno más cercano y representar diversos hechos, ya sean sociales, científicos y técnicos que ocurren en el mundo actual. Las matemáticas facilitan la comprensión de diversos fenómenos, ya sea la propia realidad social, aspectos económicos o hechos históricos, entre otros (Carvajalino, 2018). En este caso, la matemática se convierte en una herramienta adecuada para adquirir conocimientos, reflexionar sobre aspectos sociales y representar hechos del entorno (Acharjee, 2018). En otras palabras, las matemáticas intentan convertir todos estos hechos en conocimiento e información (Yağcı y Uluöz, 2017).

En el contexto meso Latinoamérica, ha tenido un crecimiento en el uso de la educación virtual, sobre todo por las exigencias de los organismos como UNESCO y UNICEF en la mejora de la calidad de la educación, constituyéndose en aliado las TIC, por ende, se revisan diferentes publicaciones realizadas para comprender su importancia.

Velásquez (2020) en su artículo analiza el impacto de la educación virtual en tiempos de la pandemia en Latinoamérica. La metodología es cualitativa a partir de una investigación de tipo documental, revisando una serie de artículos, libros y publicaciones relacionados con el fenómeno en estudio. La muestra fue constituida por 20 publicaciones que tratan sobre la virtualidad de la educación. Los resultados obtenidos, determinar la situación educativa resultante de la pandemia, el impacto de la pandemia en la educación y el aprendizaje en tiempos de pandemia con el apoyo de la educación virtual. Finalmente, se pudo constatar que el principal desafío para la educación en tiempos de pandemia es reducir los efectos que se pueden generar en el

proceso de enseñanza-aprendizaje. Es necesario que las instituciones educativas propongan enfoques viables que puedan responder a las demandas de los estudiantes de acuerdo con la realidad de su entorno.

Valero y Bullón (2021) plantea como objetivo del artículo es explorar las referencias sobre la virtualización en las instituciones educativas y el análisis de las mismas en el ámbito Latinoamericano. Se utilizó un enfoque cualitativo con un método fenomenológico y una técnica de contenido seleccionado. Los resultados fueron que la virtualización de la educación es una tendencia progresiva. La gestión educativa en esta modalidad requiere nuevas competencias en la comunidad educativa. Asimismo, existe evidencia de adaptación a los medios digitales a un nivel aceptable en algunas instituciones educativas. Por tanto, se identificó un potencial en la educación virtual para impulsar la democratización de la educación por su alcance a través de dispositivos móviles.

Mateus (2022) plantea que la pandemia de COVID-19 en América Latina obligó a pasar de un modelo educativo presencial a un modelo a distancia afectado por emergencias, precariedad tecnológica y falta de planificación. Esto ha aumentado la necesidad de alfabetización mediática en la región. En este contexto, se analizaron los cambios ocurridos con el fin de proponer una agenda crítica desde la perspectiva de los docentes. En primer lugar, se realizó una investigación documental de fuentes oficiales para conocer las estrategias de los cuatro países en estudio: Argentina, Ecuador, Chile y Perú. En segundo lugar, se realizaron ocho grupos focales con docentes de primaria de instituciones públicas y privadas para conocer su percepción de las competencias mediáticas propias y de sus alumnos, el impacto de la pandemia en sus prácticas y necesidades, y los desafíos emergentes en esta crisis. Los resultados arrojan luz sobre la necesidad de una formación pertinente en TIC desde una perspectiva de alfabetización mediática y estrategias para abordar las brechas de conectividad, la falta de entornos adecuados y la sobrecarga de trabajo.

En el contexto micro de la educación virtual se establece las ventajas de la educación virtual para los estudiantes, presentándose los recursos de preferencia usados por los docentes en el aula de clases.

Basantes et al. (2018) en su trabajo plantean como objetivo identificar el potencial de la metodología PACIE (Presencia, Logro, Desarrollo de capacidades, Interacción, E-

learning) aplicada en el entorno de aprendizaje virtual de la Universidad Técnica del Norte en Ecuador. La metodología del estudio tiene enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) que utiliza el método científico y el diseño transversal. La recolección de datos se realizó mediante encuestas en línea, entrevistas en profundidad a expertos, análisis documental y triangulación de datos. Los resultados muestran que para matricularse en una clase virtual influyen aspectos como la metodología, la formación docente, la documentación de apoyo, la duración y el prestigio institucional. En conclusión, el potencial de PACIE fortalece el currículo en línea, el trabajo colaborativo y promueve plenamente la calidad y calidez humana, características que son percibidas y valoradas como necesarias para los estudiantes para obtener logros académicos.

Parra (2020) desarrolla un análisis de las prácticas de educación presencial adaptadas a cursos virtuales de matemáticas con el razonamiento de preservar altos estándares de calidad según las recomendaciones de la calidad de educación requerida. Se realizó un trabajo de investigación cualitativa con enfoque fenomenológico mediante técnicas de observación semiestructurada y entrevistas en profundidad a docentes y estudiantes de la Universidad Técnica del Norte. La población objeto de estudio incluyó a estudiantes de los programas de ingeniería industrial e ingeniería de sistemas e informática bajo la modalidad virtual, de una universidad reconocida por su calidad y tradición académica, predominantemente en la modalidad presencial. Los análisis procedieron a partir de las siguientes categorías: interacción con los contenidos del curso, entornos personales del alumno, preparación y desarrollo de actividades de evaluación, orientación y colaboración del profesor. Los hallazgos mostraron que la interposición de conceptos pedagógicos y curriculares de la educación presencial a un modelo de educación virtual conduce a inconsistencias y contradicciones relacionadas con los criterios y técnicas de los procesos de evaluación, organización de las actividades de aprendizaje, métodos y formas de estudio, características de los contenidos, las formas de interacción entre los estudiantes y las posiciones de los docentes en sus roles educativos.

Chávez et al. (2021) desarrolla un análisis de la conectividad virtual en las instituciones educativas en el Ecuador y en la Carrera de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Estatal de Bolívar en el periodo de junio - septiembre del 2020. El objetivo de la investigación es analizar las problemáticas que tienen los estudiantes durante el acceso a la educación virtual y evalúa la percepción acerca del proceso educativo. La metodología utilizada fue de campo, explicativa y descriptiva, con un diseño de tipo

transversal y un enfoque mixto. Las técnicas empleadas para recolección de información es la encuesta a los estudiantes. Los resultados evidencian que las clases virtuales disminuyen el nivel de aprendizaje, porque se pierde el nexo directo entre el docente y estudiante que minimiza la organización de grupos de estudio. La propuesta planteada por el investigador es la utilización de canales de comunicación óptimos que mejoren la interactividad, con orientaciones motivacionales y énfasis en la realización de capacitaciones para el uso de diferentes plataformas innovadoras que ayude a la ejecución de tareas de creación y autoeducación. Se concluye que el proceso de autoaprendizaje es eficaz y dinámico cuando se plantean mejoras en el aprendizaje virtual, considerándose las competencias de los estudiantes durante las clases virtuales.

Castillo Sánchez y Cabrera Catagña (2021) la investigación presenta un estudio acerca de la implementación de la educación virtual en las universidades ecuatorianas. El estudio de carácter bibliográfico documental recurrió a fuentes secundarias para comprender la realidad. Los resultados determinan que la implementación de la modalidad de educación virtual en los procesos de formación profesional en las universidades ecuatorianas consideró de manera limitada el dominio de competencias tecnológicas y pedagógicas por parte del personal académico, que estableció un mayor porcentaje de utilización de recursos tradicionales del aprendizaje, a pesar de contar con recursos tecnológicos innovadores también no se consideró la disponibilidad de recursos tecnológicos y la accesibilidad por parte de todos los estudiantes de herramientas tecnológicas y virtuales para cumplir con los horarios educativos. Finalmente se concluye la vulneración del derecho a una educación superior de calidad y excelencia de los procesos de formación profesional.

Yépez (2021) analiza los aspectos operativos de la implementación del proceso educativo virtual en la educación superior ecuatoriano durante la pandemia del COVID-19. El objetivo de la investigación es analizar el proceso de transición entre la educación presencial a la modalidad en línea. La metodología de la investigación de este carácter documental, entre los hallazgos encontrados se demuestra diferentes limitaciones del sistema de educación superior para la implementación de procesos de educación virtual de manera técnica, considerándose que en la estructura tecnológica no es la adecuada a las necesidades de los estudiantes. Se concluye que es necesario una capacitación oportuna del personal académico para la inclusión de los estudiantes en los procesos académicos a través de los medios tecnológicos.

Cedeño-Solorzano et al. (2021) diseño en ensayo académico para analizar la efectividad de la educación virtual en el periodo de emergencia sanitaria. La metodología de investigación fue de carácter documental en la cual se revisaron documentos de organismos nacionales e internacionales reconocidos en el ámbito educativo en el cual se desarrolla un análisis descriptivo del proceso educativo. los resultados hallados por el investigador determinan un impacto negativo en el sector educativo de la pandemia, por las brechas de existentes en el uso de herramientas tecnológicas, por el choque entre el cierre de escuelas y la recesión global, con costos a largo plazo para la educación, sumándose la ineficacia de las políticas gubernamentales ante las necesidades de los estudiantes durante las clases virtuales.

Perazzo et al. (2021) plantea el análisis de la experiencia educativa en distintos países por parte de la UNESCO, considerándose el éxito de educación en línea en países desarrollados, el estudio plantea una revisión de los niveles de desarrollo tecnológico que caracterizan al Ecuador, considerándose que a diferencia del país asiático, en país existen bajos niveles de desarrollo de las nuevas tecnologías y una alta desigualdad social que son obstáculos para garantizar la continuidad de la educación. Solo el 37% de la población tiene acceso a internet, que afecta a garantizar el derecho inalienable a la educación, durante de emergencia nacional y el decreto de la modalidad de teletrabajo en los niveles educativos ante el riesgo de contagio. el trabajo de investigación tiene como objetivo analizar las acciones con un enfoque psicológico, pedagógico y técnico - administrativo que garanticen el derecho a la educación. La metodología de investigación usada fue el método analítico descriptivo y desarrollándose una investigación en el Instituto Superior Tecnológico Particular Sudamericano de la ciudad de Cuenca, se trabajó con una base de datos de 56 estudiantes que abandonaron sus estudios en el periodo de la pandemia. Los resultados del estudio implementado demuestran que se requiere un conjunto de estrategias socio pedagógicas para la retención estudiantil así como lineamientos para la planificación de la virtualización de la educación en línea ante los bajos porcentajes obtenidos en el desarrollo de habilidades específicas por parte de los estudiantes, puesto que un porcentaje de estudiantes han abandonado sus estudios por cuestiones académicas, motivos personales y también por razones económicas, constituyéndose este último factor de influencia en la deserción escolar, por la falta de recursos para continuar en las clases virtuales y las

cuestiones académicas resulta obtuvieron, en cambio, un bajo porcentaje, que muestran que no tuvieron problemas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

## **2.2. Herramientas virtuales colaborativas**

En lo macro, relacionado con el tema de herramientas virtuales, de manera específica hay una serie de investigaciones que hacen tratamiento de sus tipos y su importancia en el ámbito educativo, su utilización en el aula de clases, durante y antes de la pandemia, por lo cual se revisan los hallazgos obtenidos.

Antes de iniciar con la descripción es necesario establecer que el concepto nace del aprendizaje colaborativo en línea, se puede realizar a través de diferentes herramientas virtuales, y se puede realizar de forma asíncrona o sincrónica. Para Sawant (2021) este permite a los estudiantes aprender de las ideas, los conjuntos de habilidades y la experiencia de otros inscritos en el curso. Al participar en una tarea compartida (ya sea un proyecto o una lección), los estudiantes obtienen la oportunidad de aprender una variedad de habilidades, como el análisis de grupo y las habilidades de construcción de trabajo en equipo colaborativo. Además, incluso los estudiantes que no pueden asistir a un evento en vivo en línea o clase, pueden participar en el aprendizaje colaborativo, utilizando foros en línea, post y otros sitios de publicación que no dependen de la interacción en tiempo real que el docente puede usar para compartir información y contenidos.

Para Sawant (2021) el aprendizaje colaborativo es una situación en la que los estudiantes pueden interactuar socialmente con otros estudiantes, así como con los docentes. En esencia, los estudiantes trabajan juntos para ampliar su conocimiento de un tema o habilidad en particular. El aprendizaje colaborativo se basa en el principio de que los estudiantes pueden enriquecer sus experiencias de aprendizaje interactuando con otros y beneficiándose de las fortalezas de los demás. En situaciones de aprendizaje colaborativo, los estudiantes son responsables de las acciones y tareas de los demás, lo que también fomenta el trabajo en equipo. La idea del trabajo en grupo en el aprendizaje encuentra su raíz en el trabajo del psicólogo ruso Vygotsky (1978) quien exploró las relaciones causales que existen entre la interacción social y el aprendizaje individual, proporcionando una base de la teoría constructivista social del aprendizaje.

El aprendizaje colaborativo se basa en la visión de que el conocimiento es una construcción social. Las actividades colaborativas se basan en la mayoría de los casos en cuatro principios:

1. El estudiante es el enfoque principal de la instrucción.
2. La interacción y el "hacer" son de primordial importancia
3. Trabajar en grupos es un modo importante de aprendizaje.
4. Los enfoques estructurados para desarrollar soluciones a problemas del mundo real deben incorporarse al aprendizaje (Sawant, 2021).

Algunas actividades o asignaciones adecuadas para el aprendizaje colaborativo incluyen:

- Estudios de caso
- Discusiones
- Debates moderados por estudiantes
- Debates
- Escritura colaborativa
- Presentación colaborativa
- Juegos
- Demostraciones
- Preparación para situaciones sociales y laborales de la vida real.

Bond et al. (2020) en su artículo desarrollo un análisis acerca del uso de herramientas tecnológicas y la participación de los estudiantes, mapea sistemáticamente la investigación de 243 estudios publicados entre 2007 y 2016. La investigación se llevó a cabo principalmente en los Estados Unidos y el Reino Unido, con solo una investigación limitada realizada en el Sur Global, y enfocado principalmente en los campos de Artes y Humanidades, Educación y Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística. Los estudios utilizaron con mayor frecuencia métodos cuantitativos, seguidos de métodos mixtos, con pocos métodos de investigación cualitativos empleados. Pocos estudios proporcionaron una definición del compromiso de los estudiantes y menos de la mitad se guiaron por un marco teórico. Los hallazgos determinaron que los cursos investigados utilizaron herramientas de aprendizaje

combinado y basadas en texto (por ejemplo, foros de discusión) con mayor frecuencia, con estudiantes de pregrado como el grupo objetivo principal.

Según Nagihan (2020) en las últimas dos décadas, el uso de la tecnología para apoyar el aprendizaje en la educación ha aumentado en todo el mundo. Este crecimiento permitió nuevas formas de comunicación y colaboración mejoradas por la tecnología para el aprendizaje. Hay muchas herramientas emergentes en línea para la colaboración y pueden variar notablemente entre sí. Los correos electrónicos, blogs, wiki, foros de discusión, sitios web, sistemas de conferencias web, edición colaborativa en tiempo real, espacios compartidos, mensajes de texto, mensajes instantáneos o chats, plataformas educativas, son ejemplos de medios en línea que apoyan el aprendizaje colaborativo. La colaboración mejorada por la tecnología en entornos de educación superior, ha atraído un número cada vez mayor de estudios acerca de los aspectos del aprendizaje desde perspectivas teóricamente diversas hasta la fecha. También hay una serie de investigaciones, que examinan la eficacia de las tecnologías de instrucción en los programas de formación del profesorado y cómo los estudiantes aprenden a utilizar dichas tecnologías. Sin embargo, no existe una imagen consolidada sobre cómo se produce la colaboración en línea en la y qué herramientas en línea se utilizan y obtienen mejores resultados porque su masificación ha sido muy reciente con el problema de la pandemia presente a nivel mundial.

A nivel internacional hay una serie de investigación que han hecho tratamiento acerca del uso de herramientas colaborativas en línea. Hernández-Sellés et al. (2019) desarrolla un estudio de campo con el objetivo de comprender los factores clave que afectan el aprendizaje colaborativo en línea y analizar su interrelación, examinando la influencia de la interacción, el apoyo emocional intragrupal y las herramientas colaborativas en línea. El estudio se realizó con 106 estudiantes en el contexto de 5 asignaturas de grado universitario. Los resultados revelan la relevancia de la interacción, considerando tanto la interacción profesor-alumno como la interacción estudiante-estudiante en grupos durante el proceso de colaboración. El apoyo emocional vinculado al trabajo intragrupal se revela como un pilar fundamental en el aprendizaje colaborativo. Por otro lado, las herramientas de colaboración en línea han demostrado contribuir a la interacción entre los miembros del grupo y a mantener el apoyo emocional. En consecuencia, para modelar la presencia cognitiva, la presencia social y la presencia docente es necesario promover una interacción fluida y satisfactoria, arraigada en el proceso de aprendizaje y

en el apoyo emocional, así como en la gestión eficaz de las herramientas online que faciliten la colaboración.

La integración de la tecnología dentro de la educación es un proceso altamente complejo que involucra múltiples factores y similar a todos los demás conceptos innovadores, es relevante que no se incorpore antes de probar los diferentes elementos. Es importante fundamentar las innovaciones en términos del nivel al que son apropiadas y adecuadas, su aplicabilidad en las aulas, su impacto en el proceso de aprendizaje y la rentabilidad. Con respecto a la educación matemática, se han propuesto, desarrollado, probado e implementado numerosos conceptos innovadores para su uso con diversas consecuencias. Los campos particulares en los que han verificado su éxito son los enfoques educativos basados en las TIC, la aplicación del aprendizaje abierto y a distancia, las plataformas educativas virtuales, la distribución de recursos educativos abiertos y la propagación de las conclusiones de la investigación (Alabdulaziz, 2021).

El método de enseñanza aprendizaje basado en herramientas colaborativas favorece el normal y correcto aprendizaje de la matemática, así como de la herramienta que servirá para su formación académica, las metodologías dinámicas realzan la importancia y calidad de la educación (Angulo-vilca y Gallo, 2021; Nieto, 2013). Las herramientas colaborativas son el vínculo entre el docente y el estudiante por medio de las cuales se envía y recibe información, la misma que sirve para la construcción participativa del conocimiento. Los docentes deben buscar la vía más adecuada para impartir los conocimientos vinculando de ésta manera al estudiante con el proceso de aprendizaje mediante la utilización de herramientas colaborativas, esto provoca una serie de dudas inclusive miedo y oposición a la utilización de las mismas (Gavilanes Sagñay et al., 2019; Madoz, 2009).

El método de enseñanza aprendizaje basado en herramientas colaborativas favorece el normal y correcto aprendizaje de la matemática, así como de la herramienta que servirá para su formación académica, las metodologías dinámicas realzan la importancia y calidad de la educación (Angulo-vilca y Gallo, 2021; Nieto, 2013). Las herramientas colaborativas desempeñan un papel fundamental en la actualidad, despertando en los estudiantes el interés por conocer y aplicar nuevas tecnologías, así como , aprender de una manera lúdica y más entretenida (Echeita y Verdugo Miguel Ángel, 2008; Martínez Navarro, 2017).

Hay una serie de características que tienen las herramientas colaborativas en línea y que el docente debe considerar al momento de planificar su clase. Kidd (2020) menciona que es la interacción que es una parte vital del aprendizaje. Esto significa poder comunicarse con otros a través de diferentes modos y medios. A medida que los docentes adoptan métodos de enseñanza en línea, puede resultar difícil mantener el mismo nivel de interacción que el que tendría normalmente en el aula física. Por eso es importante encontrar formas de permitir que los estudiantes continúen interactuando entre sí, e incluso con quienes se encuentran más allá del aula virtual. Una manera de hacerlo es a través de herramientas de colaboración en línea. Las buenas herramientas de colaboración deben cumplir con varias características adicionales citadas por la autora mencionada:

1. Interacción significativa: aprendemos mejor cuando usamos el lenguaje de manera significativa
2. Compromiso positivo: aprendemos mejor cuando estamos comprometidos, motivados y desafiados por el proceso de aprendizaje de idiomas.
3. Aprendizaje autónomo: aprendemos mejor cuando desarrollamos las habilidades para gestionar nuestro propio aprendizaje

En los últimos años, ha aumentado el número de herramientas colaborativas. Por lo general se las clasifica en herramientas de comunicación y de toma de decisiones. Las herramientas de comunicación se encuentran entre algunos de los tipos más populares de herramientas de colaboración. Estos incluyen calendarios compartidos, chats en vivo, pizarrones para tomar notas, videoconferencias y aplicaciones de mensajería instantánea. Las herramientas de toma de decisiones ayudan a organizar ideas en forma gráfica; las herramientas organizativas facilitan el intercambio de archivos (Sandoval, 2020).

**Tabla 1.** *Tipo de herramientas colaborativas en línea*

<b>Calendarios compartidos:</b>	El calendario compartido facilita la organización de citas y reuniones sin necesidad de consultar a todos los participantes. La persona que organiza el evento encuentra un intervalo de tiempo y puede verificar la disponibilidad de los otros participantes, la sala de reuniones y luego enviar una invitación. Estas herramientas ahorran mucho tiempo para facilitar el trabajo en equipo.
<b>Herramientas para compartir</b>	Las herramientas para compartir archivos le permiten transferir

<b>archivos:</b>	archivos, distribuirlos y darles acceso. Los archivos compartidos pueden ser de varios tipos; software, libros, videos, documentos, etc. Estas herramientas evitan transferir todo por correo electrónico y saturar las bandejas de entrada con archivos pesados.
<b>Mensajería instantánea:</b>	La mensajería instantánea le permite intercambiar mensajes de texto y archivos en línea en tiempo real a través de una computadora. El diálogo es interactivo y la mayoría de las aplicaciones permiten el intercambio de archivos de video, comunicaciones de voz y videoconferencias.
<b>Sincronización de documentos:</b>	La sincronización de documentos tiene como objetivo hacer coincidir dos directorios. Esto significa que cualquier modificación, adición o eliminación de un documento en un directorio también será efectiva en el segundo directorio. De esta manera, los empleados tienen la última versión y la información permanece igual en todas partes. Los dos directorios siguen siendo exactamente idénticos.
<b>Almacenamiento en la nube:</b>	El almacenamiento se puede realizar en la nube. El almacenamiento en la nube aprovecha el poder del sistema de almacenamiento de información del servidor que vive en la nube. Los datos se almacenan de forma remota a través de una red de telecomunicaciones.
<b>Videoconferencia:</b>	Un método para comunicarse con una conexión visual en vivo por medio de un video con varias personas en múltiples ubicaciones. Las reuniones en persona se pueden reemplazar por videoconferencias para que el equipo aún pueda tener la "sensación" de verse mientras se comunican.
<b>Pizarras en línea</b>	Una pizarra en línea es un reemplazo literal de la pizarra clásica. El docente pueden usarla para comunicar información visual a través de texto, dibujos y gráficos en esta pizarra y luego borrarla como lo haría en una real.

**Nota:** Presentado por Gavilanes Sagñay et al. (2019) y Sandoval (2020).

Una herramienta virtual que fueron las redes sociales. Una investigación de autores españoles Hortigüela-Alcalá et al. (2019) plantea que las redes sociales tienen una presencia significativa en las universidades. Cada vez son más los profesores interesados en aprovechar las posibilidades que ofrecen para el aprendizaje universitario. Se realizó un estudio empírico. La muestra estuvo constituida por 197 estudiantes de dos clases diferentes, todos los cuales recibieron matrícula en una asignatura conocida como Educación Física y su Didáctica. Se implementó un diseño

cuasi - experimental, involucrando un pre-test y un post-test con un grupo experimental y un grupo control. Los datos fueron recolectados mediante un cuestionario. Se aplicó un análisis factorial y un ANOVA. Los hallazgos establecen que el uso pedagógico de Twitter e Instagram tuvo una influencia significativa, aumentando tanto la motivación y participación de los estudiantes, como su grado de logro. El impacto de los factores de edad y el uso de estas herramientas fuera del aula sobre el cuerpo de conocimientos adquiridos por los estudiantes fue significativo. Esto está en línea con la evidencia que sugiere que las redes sociales son muy útiles para impulsar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Abuhassna et al. (2020) plantea como objetivo explorar e investigar los factores potenciales que influyen en los logros académicos y la satisfacción de los estudiantes con el uso de plataformas de aprendizaje en línea. Este estudio se construyó sobre la base de la Teoría de la distancia transaccional y la Teoría de la taxonomía de Bloom. Este estudio se empleó en 243 estudiantes que utilizan plataformas de aprendizaje en línea en la educación superior. Esta investigación utilizó un método de investigación cuantitativo. El modelo de esta investigación ilustra once factores sobre el uso de plataformas de aprendizaje en línea para mejorar los logros académicos y la satisfacción de los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Malasia. Los hallazgos mostraron que los antecedentes, la experiencia, las colaboraciones, las interacciones y la autonomía de los estudiantes afectaron positivamente su satisfacción. Además, los efectos de la aplicación, el recuerdo, la comprensión, el análisis se alinearon positivamente con los logros académicos. En consecuencia, los hallazgos empíricos presentan un fuerte apoyo a la asociación integradora entre las teorías y el uso de plataformas de aprendizaje en línea para mejorar los logros académicos, lo que podría ayudar a los tomadores de decisiones en universidades y colegios a planificar, evaluar e implementar plataformas de aprendizaje en línea en sus instituciones.

En el contexto meso en el ámbito Latinoamericano, las investigaciones detallan la inclusión de herramientas digitales en el ámbito educativo, en algunos casos se relaciona con la pandemia y en otros se hace mención las estrategias organizadas por los docentes que beneficie a la motivación académica de los estudiantes.

Varas-Meza et al.(2020) la educación en los últimos tiempos ha provocado transformaciones en su rol y en su forma de operar; siendo la educación virtual uno de los cambios más significativos. El objetivo del estudio es determinar los factores que influyen en la expansión de la educación en línea en América Latina. La metodología utilizada fue la revisión documental. Se identificaron cuatro factores: socioeconómico; sociopolítico; sociocultura y socio tecnológico. Se concluye que esta realidad exige a las instituciones no solo un cambio de actitud y apertura, sino también, la transformación de modelos de enseñanza y gobernanza institucional. Los escenarios educativos muestran avances en el desarrollo de la calidad de la educación, con estudiantes adaptados a los cambios del nuevo milenio.

Baptista Lucio et al. (2020) plantea que en México, más de 30 millones de estudiantes y 2 millones de docentes paran sus actividades habituales para enfrentar esta realidad. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo conocer cómo 2 253 profesores respondieron al cuestionario online END-Covid-19 están afrontando sus actividades de enseñanza-aprendizaje. Los resultados presentan un repertorio de plataformas digitales utilizadas por docentes mexicanos para actividades tanto de gestión como de enseñanza-aprendizaje. También describe una variedad de estrategias de instrucción que combinan lo tradicional (libros de texto, hojas de trabajo, TV) con lo digital. Encuentra diferencias entre las regiones geográficas y los niveles escolares, aunque no hay diferencias significativas entre las estrategias elegidas por los maestros y su sexo y edad. Otros hallazgos relevantes surgieron de un análisis de sentimiento realizado sobre las respuestas de los maestros, describiendo sus prácticas en la situación actual, pero también identificando qué tipo de capacitación y apoyo les gustaría recibir en el futuro.

Una investigación internacional que abarca el contexto macro, meso y micro es el resultado de un estudio piloto ejecutado en el marco del proyecto Ecosistema Inteligente Para El Aprendizaje y la Inclusión realizado en países seleccionados de América Latina, el Caribe (ALC) y Europa (UE) y publicado en el artículo de Tomczyk et al. (2020) tiene como objetivo resaltar los elementos clave relacionados con la implementación de las nuevas tecnologías en la educación desde la perspectiva de las opiniones y experiencias de los educadores en el campo en Bolivia, Brasil, República Dominicana, Ecuador, Finlandia, Polonia, Turquía, y Uruguay. El texto compara cuestiones relacionadas con las actitudes hacia el uso de los nuevos medios en la educación, las experiencias con diferentes formas de e-learning y el nivel de restricciones en el uso de

teléfonos inteligentes en la escuela. La metodología utiliza variables se yuxtaponen con la autoevaluación de la competencia digital y cómo se utiliza el ciberespacio. La encuesta se efectuó utilizando un cuestionario de encuesta estandarizado traducido a los idiomas nacionales relevantes en el primer semestre de 2019, e involucró a una muestra de 873 maestros que representan a ocho países.

Los resultados demuestran que: 1) A los docentes de ALC y de la UE les gusta usar los medios digitales - esta es una tendencia constante independiente de la ubicación geográfica; 2) Los profesores señalan que las nuevas tecnologías no siempre son mejores que las ayudas didácticas analógicas; 3) Los profesores de países seleccionados (República Dominicana, Brasil, Turquía y Uruguay) tienen mucho más tecno-optimismo en sí mismos que los profesores de Bolivia, Polonia, Finlandia y Turquía en términos del impacto de las TIC en la motivación y el compromiso de los estudiantes; 4) En todos los países, los profesores prefieren cursos gratuitos en línea (las diferentes formas de aprendizaje electrónico son utilizadas con mayor frecuencia por los de República Dominicana y menos en Bolivia y Polonia); 5) En cada país, los profesores que valoran mucho sus propias competencias digitales y tienen una actitud positiva hacia los nuevos medios utilizan las TIC de forma mucho más activa; 6) También existe una tendencia mundial en la que el uso extensivo del ciberespacio (servicios electrónicos típicos) aparece en combinación con el uso extensivo de diversas formas de aprendizaje electrónico; 7) Es más probable que los maestros de Ecuador quieran prohibir el uso de teléfonos inteligentes en las escuelas. El enfoque más liberal al respecto es el de los uruguayos; 8) El conocimiento de las condiciones relacionadas con la restricción del uso de los teléfonos inteligentes va más allá de los análisis relacionados con el estilo de uso y la actitud hacia los nuevos medios.

En el contexto micro se presentan una serie de trabajos investigativos que analiza las herramientas online implementadas como parte de los procesos enseñanza aprendizaje, por lo cual se revisan las herramientas usadas por los docentes en el Ecuador.

Solano (2021) en su trabajo de investigación desarrollada en la provincia de Santa Elena en la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez Núñez, plantea las necesidades de las comunidades virtuales, desde el dominio de las tecnologías para el desarrollo de las competencias de los estudiantes, para cumplir con el compromiso de estándares de calidad en la educación, para generar egresados de secundaria con habilidades de desempeño para que puedan enfrentar un mundo laboral que requiere la aplicación de

herramientas informáticas. La modalidad de la investigación es bibliográfica, descriptiva y estadística basada en la implementación de herramientas de análisis. La estadística descriptiva mostró que la mayoría de los estudiantes se conectan regularmente a clases virtuales como apoyo y refuerzo pedagógico para cumplir con las actividades de las fichas educativas del Plan Aprendamos juntos en casa. Los estudiantes que no puedan conectarse por falta de acceso a internet, reciben las tarjetas en persona para cumplir con los requisitos del Ministerio de Educación.

El autor plantea que el crecimiento y la difusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han desarrollado un interés masivo en cómo las computadoras, otros dispositivos y las herramientas de Internet pueden beneficiar y mejorar los procesos educativos y fomentar el uso de la tecnología en el aula. Un recurso que ofrecen las TIC son los entornos virtuales de aprendizaje (VLE), también conocidos como plataformas de aprendizaje en línea (OLP), sistema de gestión de aprendizaje (LMS) o sistema de cursos de aprendizaje (LCS). Las distintas denominaciones pueden tener utilidades específicas dependiendo del objeto de estudio.

Castellano et al. (2021) plantea como objetivo la creación, contribución y análisis de indicadores culturales en el contexto universitario ecuatoriano de la utilización de herramientas tecnológicas en el ámbito del aprendizaje. Este trabajo se enfoca específicamente en brindar una serie de indicadores sobre el equipamiento, uso y consumo de las TIC de estudiantes de la Universidad Nacional de Educación del Ecuador (UNAE). La metodología utilizada es la cuantitativa de orden descriptivo-analítico, a partir de los datos recolectados en una encuesta aplicada sobre una muestra de población, conformada por 438 estudiantes del universo total entre las diferentes carreras y ciclos que ofrece la UNAE. La muestra tiene un margen de confiabilidad del 95% y un error del 5%. Los resultados obtenidos mostraron un alto nivel de equipamiento, uso y consumo de los diferentes dispositivos tecnológicos. Asimismo, esta población universitaria dedica horas diarias a actividades académicas y de tiempo libre en teléfonos celulares, televisión, videos e internet.

Indio et al. (2021) detalla que la educación virtual en el Ecuador es una medida de tipo transitoria para el desarrollo de actividades en las instituciones educativas por la emergencia sanitaria de la pandemia. El problema radica en la falta de insumos tecnológicos y servicios de internet que influye de manera negativa en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. El estudio tiene como objetivo analizar la

educación virtual como alternativa en la educación superior ante la pandemia del COVID – 19 en Manabí. la metodología aplicada fue descriptiva y documental, utilizándose como fuentes de investigación libros, ensayos y normas vigentes del Consejo de Educación Superior los resultados obtenidos establecen que las universidades han implementado una serie de herramientas tecnológicas y plataformas para el desarrollo de sus horas sincrónicas como: Zoom, Meet, Classroom, entre otras. se adoptó un plan de acción y emergente para el desarrollo de las actividades académicas para cumplir con los ejes de sustantivos de investigación y la vinculación con la sociedad en la cual participan los docentes y estudiantes, evitando la deserción y el riesgo de contagio

### **2.3. Herramientas colaborativas para el aprendizaje de las matemáticas.**

Basado en lo expuesto, hay que considerar que, desde la década de 1970, la tecnología ha cambiado la educación matemática y ciertamente será un factor importante en las diferencias entre la educación del futuro y la educación actual. Los educadores se dan cuenta de que es necesario repensar todo el modelo de educación y rediseñarlo para que esté más centrado en el estudiante. Esto significa adoptar nuevas tecnologías, pero también significa renunciar a ciertas actitudes sobre lo que constituye el éxito educativo. Estas nuevas tecnologías también influyen seriamente en la naturaleza de las matemáticas y en el cambio de los estudiantes, por ejemplo, la aplicación de procedimientos se está volviendo menos importante y se están desarrollando nuevas formas de validación (y práctica en general) en matemáticas y los estudiantes aprender a través de medios virtuales (Engelbrecht et al., 2020).

El cambio en los estudiantes implica que la forma de enseñar debe adaptarse por completo para afrontar estos retos y dar respuesta al nuevo entorno (Dineva et al., 2019). En las últimas décadas, se ha desarrollado una Web más social y conectada, que apoya la idea del aprendizaje en red. Los entornos de aprendizaje en red abierta son entornos digitales que permiten a los estudiantes realizar redes sociales, organizar contenidos sociales y gestionar actos sociales conectando personas, recursos y herramientas mediante la integración de herramientas de Internet para diseñar entornos transparentes. El desarrollo del uso de la tecnología digital en la educación matemática ha tenido lugar en distintas fases. En los últimos años, el desarrollo de Internet ha

introducido una revolución en las relaciones: la comunicación ha cambiado drásticamente (Borba et al., 2016).

Para Powell (2018) las funcionalidades y herramientas de las aplicaciones Web 2.0 ofrecen un apoyo potencial para el aprendizaje de las matemáticas al proporcionar espacios virtuales para que las personas efectúen prácticas colaborativas y matemáticas. Las prácticas matemáticas se pueden realizar y hacer visibles con software matemático dinámico. Estos entornos permiten a los alumnos construir, visualizar y manipular objetos geométricos, relaciones y dependencias. Estas posibilidades apoyan exploraciones empíricas y justificaciones o pruebas teóricas. Un objetivo de estas herramientas se refiere a ayudar a los estudiantes a desarrollar un uso significativo para investigar fenómenos y construir argumentos viables. Para abordar este objetivo en la educación matemática, los profesores deben apoyar las exploraciones y el pensamiento de los estudiantes sobre los objetos matemáticos y las relaciones entre ellos.

Una herramienta introducida son las redes sociales, su papel se está volviendo cada vez más importante, moviendo el proceso educativo de un enfoque de "empuje" a un enfoque de "atracción" centrado en el estudiante en el que los estudiantes se convierten en una parte integral de muchas facetas del proceso. Además, la introducción de recursos y herramientas digitales cuestiona la eficacia de las prácticas docentes actuales y las aulas tradicionales. Los aspectos sociales de Internet se vuelven cada vez más relevantes y nociones como "humanos con medios" enfatizan que si se cambian los medios, todo el proceso de adquisición de conocimiento puede cambiar (Borba et al., 2018).

### **Tipos de herramientas virtuales colaborativas**

La literatura muestra hasta 25 herramientas virtuales dirigidas al aprendizaje de las matemáticas, creadas con la finalidad de generar aprendizajes significativos. Menciona diferentes herramientas educativas (Editorial Planeta, 2015). De preferencia Colman (2020) describe Zoom que es una herramienta de videoconferencia basada en la nube que se puede usar para sesiones de capacitación individuales y aprendizaje grupal y Khan Academy es un sitio web educativo popular entre maestros y padres. Ofrece cursos basados en video y tableros de aprendizaje personalizados para que los estudiantes aprendan a su propio ritmo fuera del aula.

GeoGebra es un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficos, estadísticas y cálculo en un solo motor. Además, GeoGebra ofrece una plataforma en línea con más de 1 millón de recursos gratuitos para el aula generados por nuestra comunidad multilingüe (Pari Condori et al., 2020).

**Tabla 2.** *Tipos de herramientas virtuales colaborativas*

---

**Herramientas virtuales de matemáticas**

---

a) Zoom



b) Youtube



c) Khan Academy



d) Aplicación interactiva (Matemática experimental)



e) GeoGebra



f) Pizarra digital



g) Canva para la presentación contenidos interactivos



h) Juegos online para el aprendizaje de las matemáticas



i) Videos interactivos



j) WhatsApp



---

k) Quiz



---

**Nota:** Elaborado a partir de Colman (2020) y Editorial Planeta (2015).

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación

La Unidad Educativa Tomás Sevilla es una Institución Fiscal Mixta, presta sus servicios a la comunidad más de 80 años. Fue creada por la necesidad de los habitantes del lugar, estudien en esta institución y no emigren Ambato e Izamba. Se encuentra ubicada en el cantón Ambato, limitado al Norte con Cunchibamba, al Sur Izamba y Atahualpa, al Este la Parroquia Urbina del cantón Píllaro y al Oeste Martínez. Los alumnos provienen de hogares humildes cuya situación económica es de pobreza, los padres en su mayoría son analfabetos.

La institución cuenta con una infraestructura física adecuada y acoge a 350 estudiantes, administrada por la Rectora encargada Mg. Tatiana Barreno y 18 maestros de planta, una docente que trabajo tres días a la semana en las asignaturas de Química, Biología y Biología superior y un auxiliar de servicio.

#### 3.2. Equipos y materiales

##### Equipos

**Equipos de cómputo:** laptop, cámara, impresora, requeridos para el diseño del informe de investigación.

**Materiales:** Recursos logísticos para la recolección de la información, materiales de oficina como esfero, agenda de trabajo. También incluye el cuestionario de encuesta.

#### 3.3. Tipo de investigación

El enfoque es **cuantitativo** es aquel que permite la cuantificación de datos numéricos, emplean diseños estructurados y emergentes, analizan sus datos mediante análisis estadístico y de contenido, y hacen metainferencias como respuestas a sus preguntas de investigación al integrar las inferencias obtenidas a través de la tabulación de los datos (Sánchez, 2019). Para su aplicación se procedió en primer lugar a desarrollar un análisis de la problemática, posteriormente se recolectaron datos estadísticos para su cuantificación a través de la aplicación de los instrumentos seleccionados y establecer niveles específicos en los cuales se encuentra la utilización de las herramientas cooperativas y la educación virtual, obteniéndose un análisis de correlación,

posteriormente, una interpretación de la información obtenida según la experiencia del investigador en la rama de estudio.

El diseño del estudio es **no experimental transversal** porque no se manipuló ninguna de las variables de investigación, se aplica en un determinado tiempo específico con información actualizada del presente año lectivo. El método ayuda al análisis del problema, pero las variables no cambian en su estructura como en las metodologías experimentales.

La modalidad de la investigación es **bibliográfica documental**, utilizada con el objetivo de analizar conceptos, teorías, información y aspectos específicos de las variables, fundamentándose en el criterio de autores y expertos en las TIC educativas, que han desarrollado estudios acerca de las herramientas colaborativas y la educación virtual en el contexto enseñanza - aprendizaje, por ende, se revisaron libros, revistas, publicaciones varias científicas técnicas.

También se sustenta en **un estudio de campo** por lo cual el investigador recolectó la información en el mismo lugar donde se produce la problemática, a través de los instrumentos diseñados para este fin. Las encuestas se aplicaron en la unidad educativa, con los estudiantes y docentes se han retornado de manera simultánea a clases presenciales con medidas de bioseguridad requeridas por el contexto de la pandemia.

La investigación es **aplicada**, fundamentándose no solo en el diagnóstico del problema, sino en la presentación de soluciones a través de la selección de una herramienta, que se evaluó a través de la metodología TAM que mide el nivel de satisfacción de los usuarios, con el fin de detallar las características más relevantes y beneficios obtenidos en el contexto del proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Finalmente, es un estudio **correlacional**, porque su finalidad es establecer la asociación entre la variable independiente y la variable dependiente, a través de los valores de correlación obtenidos de la aplicación de las encuestas a los estudiantes y docentes, con índices estadísticos obtenidos en el programa IBM Spss 20.

### **3.4. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender**

La prueba de hipótesis se realizó a través de la denominada correlación de Pearson y a chi cuadrado, en la cual se estableció que la hipótesis responde a los resultados

obtenidos de las encuestas aplicadas, por lo cual se establecieron las siguientes hipótesis.

H1: Herramientas colaborativas Si se relacionan con la educación virtual de matemática en los estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa Tomás Sevilla.

H0: Herramientas colaborativas No se relacionan con la educación virtual de matemática en los estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa Tomás Sevilla.

### **3.5. Población o muestra:**

#### **3.5.1. Población**

La población está representada por estudiantes del octavo, noveno y décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Tomás Sevilla.

#### **3.5.2. Muestra**

Por ser la muestra menor a cien estudiantes se trabajó con la totalidad de la población sin recurrir a la aplicación de una muestra.

**Tabla 3. Muestra**

<b>Número de estudiantes</b>	<b>Total</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<b>Octavo EGB</b>	35	18	17
<b>Noveno EGB</b>	21	12	9
<b>Décimo EGB</b>	17	11	6
<b>Total</b>	73	41	12

**Nota:** Obtenido de la Secretaría de la Unidad Educativa Tomás Sevilla.

### **3.6. Recolección de información:**

Para desarrollar el proceso de recolección de información se utilizó como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario según el anexo 1 respectivamente.

El cuestionario de encuesta fue diseñado con la finalidad de recolectar la información en la unidad educativa, a través de la escala Likert implementada para la medición de cada ítem como se muestra en el anexo 1, las preguntas son cerradas basadas en el contexto de la investigación y los datos requeridos para el desarrollo de las conclusiones y la

comprobación de la hipótesis. La encuesta se desarrolló como parte de la fase inicial a los estudiantes.

El cuestionario consta de 17 preguntas realizadas según la operacionalización de variables, presente en el anexo 1, en la cual se expresa las preguntas acerca de las herramientas colaborativas y la educación virtual de las matemáticas. El cuestionario se elaboró con una escala Likert basada de cinco opciones: Siempre, Casi siempre, a veces, rara vez y nunca, que ayudaron a medir las preguntas y comprobar la hipótesis. En la tabla 4 se presentan las dimensiones consideradas en las 17 preguntas.

**Tabla 4.** Dimensiones e indicadores de la encuesta según la operacionalización de variables

Variable independiente		Variable dependiente	
Dimensiones	Indicadores	Dimensiones	Indicadores
<b>Aplicaciones de enseñanza aprendizaje</b>	Microsoft Teams o Zoom	Técnicas y recursos activos de aprendizaje	Estrategias activas de aprendizaje
	You Tube Aplicación interactiva (Matemática experimental)		Actividades lúdicas Estrategias de aprendizaje participativo
<b>Herramientas visuales</b>	GeoGebra	Habilidades	Comprensión
	Pizarra digital Videos interactivos Juegos online		Resolución de problemas matemáticos
<b>Herramientas participativas</b>	Presentación de contenidos en línea	Proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas	Contenidos
	Redes sociales		Ejercicios y actividades Evaluación

**Nota:** Desarrollo de descripción de herramientas por Eugenio (2022).

Las preguntas fueron validadas por dos expertos que establecieron si son adecuadas al tema de investigación, se presenta en el anexo 3. Este fue aplicado en forma presencial donde cada estudiante tuvo acceso al cuestionario impreso, posteriormente paso por un proceso de tabulación de datos en el programa IBM SPSS 20. El cuestionario también fue validado estadísticamente.

### 3.6.1. Validación de la encuesta

La encuesta se validó a través de criterios expertos que determinaron la fiabilidad de las preguntas de la encuesta, según se expone en el anexo 3. Para validar en cambio la escala determinada se usó el denominado Alfa de Cronbach. La escala general obtenida del índice es de 0,969 de las 17 preguntas, por tal razón, el cuestionario es altamente aceptable según como se detalla en la tabla 5. Cada elemento que representa las preguntas obtiene de mayor a 0,95 que determina que cada pregunta es adecuada y la escala mide la información requerida y la validación de las preguntas de las encuestas se presenta en el anexo 4.

**Tabla 5. Estadísticos de fiabilidad**

<b>Estadísticos de fiabilidad</b>	
<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>N de elementos</b>
<b>0,969</b>	<b>17</b>

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes.

### **3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico:**

Para el procesamiento de la información y el análisis estadístico se recurrió al programa IBM Spss 20 aplicado para la cuantificación de los datos, por la cual la información de cada encuesta se ubicó de manera estratégica por individuo, según cada respuesta obtenida. Posteriormente, de esos datos se obtuvieron tablas de frecuencias y porcentajes, conjuntamente con gráficos que presentan los resultados.

La información del programa posteriormente fue sometida al análisis de Chicuadrado, para determinar si existen relaciones significativas entre las variables de investigación y establecer que hipótesis se comprueba.

Los datos de las tablas se analizan e interpretan según el conocimiento del investigador y su experiencia en el campo educativo, finalmente se procede a desarrollar las conclusiones y las recomendaciones respectivas con la finalidad de mejorar la problemática presente y facilitan el diseño de una propuesta de investigación a mediano y largo plazo.

### **3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados**

Los resultados alcanzados serán:

- Tipo de herramientas colaborativas utilizadas con mayor frecuencia en el aula de clases por el docente
- Frecuencia de utilización de las herramientas colaborativas
- Proceso enseñanza aprendizaje con herramientas colaborativas y los logros obtenidos de su aplicación durante la educación virtual.
- Determinación de los beneficios de la educación virtual en las debilidades presentes durante las clases online de matemáticas.
- Determinación de factores que influyen en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas a través de la educación virtual.
- Obtener información acerca del aprendizaje colaborativo durante la pandemia.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados de la encuesta a estudiantes

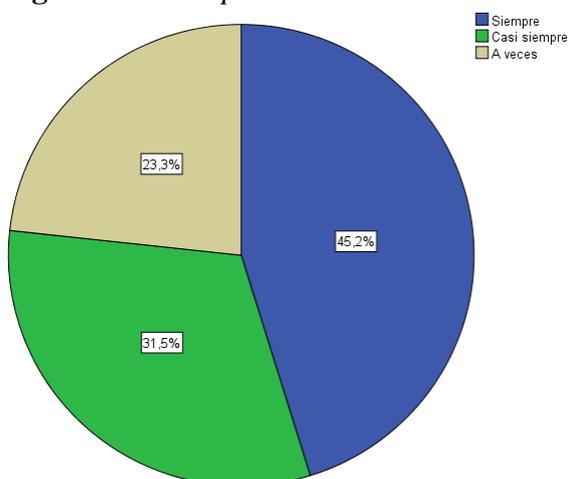
##### 1. ¿El docente utiliza Zoom para enseñar contenidos sobre Matemática?

**Tabla 6.** Zoom para enseñar contenidos sobre Matemática

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	33	45,2	45,2	45,2
	Casi siempre	23	31,5	31,5	76,7
	A veces	17	23,3	23,3	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes con el método de Chi cuadrado.

**Figura 1.** Zoom para enseñar contenidos sobre Matemática



**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes con el método de Chi cuadrado.

#### **Análisis**

Del 100% de estudiantes encuestados, el 45,2% respondieron que siempre el docente utiliza Zoom para enseñar contenidos sobre Matemática, el 31,5% contestaron casi siempre y el 23,3% consideraron que a veces.

#### **Interpretación**

Los datos de la encuesta evidencian que mayoritariamente la herramienta de trabajo fue el zoom durante el tiempo de pandemia. La mayor parte de estudiantes mencionan que existe mayor frecuencia de utilización de zoom para el desarrollo de las clases virtuales

de las matemáticas mientras se mantuvieron las actividades academias a través de Internet.

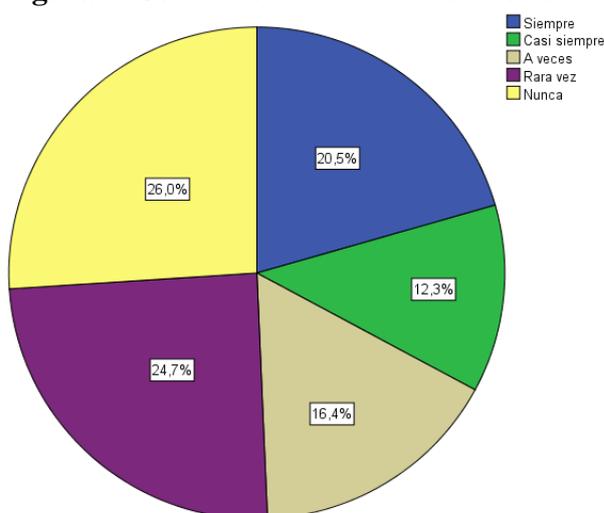
## 2. ¿Usted realiza consultas a través del Youtube o Khan Academy para complementar su aprendizaje de la Matemática?

**Tabla 7.** Consultas a través del Youtube o Khan Academy

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Siempre	15	20,5	20,5	20,5
	Casi siempre	9	12,3	12,3	32,9
	A veces	12	16,4	16,4	49,3
	Rara vez	18	24,7	24,7	74,0
	Nunca	19	26,0	26,0	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 2.** Consultas a través del Youtube o Khan Academy



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 26% respondieron que nunca realiza consultas a través del Youtube o Khan Academy para complementar su aprendizaje de la Matemática, el 24,7% contestaron rara vez, el 20,5% consideraron siempre, el 16,4% se expresaron por la opción a veces y el 12,3% mencionaron que casi siempre.

### Interpretación

La mayor parte de estudiantes responden que es limitado la utilización de Youtube o Khan Academy porque no se utilizan con mucha frecuencia para el aprendizaje de las matemáticas, puesto que más de la mitad consideraron las opciones nunca y rara vez, que se interpreta como una deficiente utilización de esta herramienta colaborativa en el aula de clases.

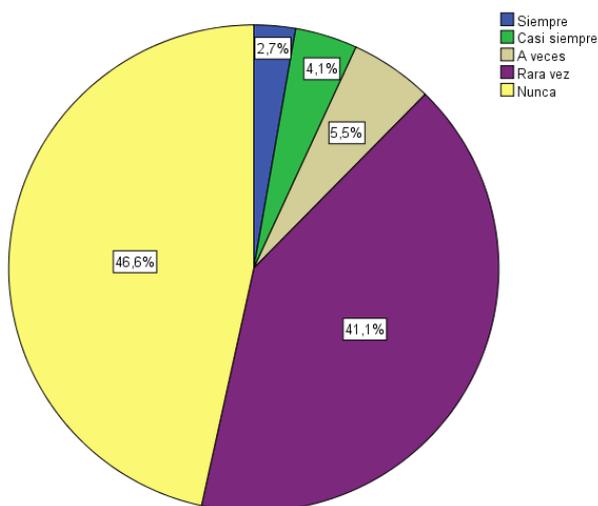
### 3. ¿El docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental para enseñar a resolver problemas de Matemática?

**Tabla 8.** Docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	2	2,7	2,7	2,7
	Casi siempre	3	4,1	4,1	6,8
	A veces	4	5,5	5,5	12,3
	Rara vez	30	41,1	41,1	53,4
	Nunca	34	46,6	46,6	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 3.** Docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

#### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 46,6% respondieron que nunca el docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental para enseñar a resolver problemas de Matemática, el 41,1% contestaron rara vez, el 5,5% consideraron a veces, el 4,1% se expresaron por la opción casi siempre y el 2,7% mencionaron siempre.

#### Interpretación

Los datos de la encuesta muestran que la mayor parte de estudiantes consideraron que los docentes no utilizan la aplicación interactiva denominada como Matemática Experimental, que cuenta con diferentes opciones para la práctica de las matemáticas considerándose que pueden llegar a utilizar otro tipo de herramientas menos

colaborativas vinculadas a los procesos de enseñanza y aprendizaje tradicional, que al aprendizaje colaborativo y significativo.

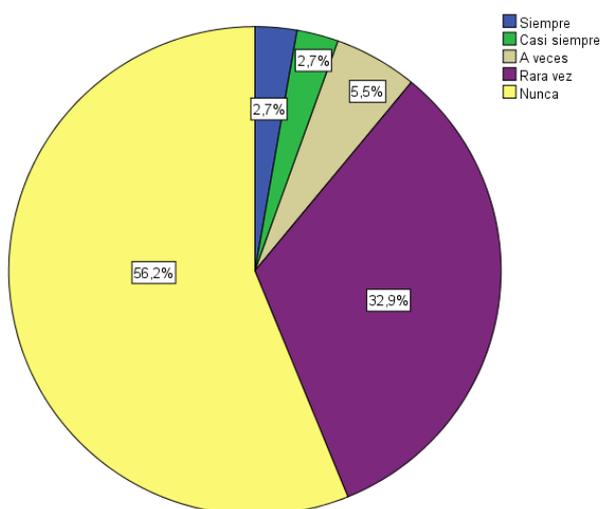
#### 4. ¿Con qué frecuencia el docente utiliza GeoGebra para apoyar el aprendizaje de la Matemática?

**Tabla 9.** Frecuencia que el docente utiliza GeoGebra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	2	2,7	2,7	2,7
	Casi siempre	2	2,7	2,7	5,5
	A veces	4	5,5	5,5	11,0
	Rara vez	24	32,9	32,9	43,8
	Nunca	41	56,2	56,2	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 4.** Frecuencia que el docente utiliza GeoGebra



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

#### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 56,2% respondieron que nunca el docente utiliza GeoGebra para apoyar el aprendizaje de la Matemática, el 32,9% contestaron rara vez, el 5,5% consideraron siempre, el 2,7% se expresaron por la opción a veces y el 2,7% mencionaron que casi siempre.

#### Interpretación

De los estudiantes encuestados la mayor parte respondieron que no se utilizó la aplicación de GeoGebra, representado aproximadamente por un alto porcentaje que seleccionaron las opciones nunca y rara vez, el docente no utilizaron las herramientas

para enseñar matemáticas y a resolver diferentes tipos de ejercicios durante las clases virtuales.

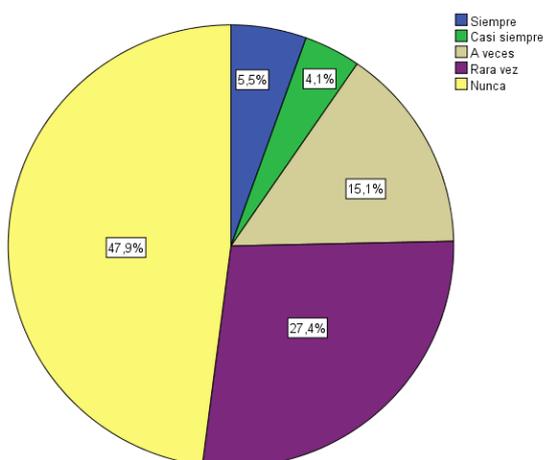
## 5. ¿Con qué frecuencia el docente a través de zoom enseña Matemática utilizando la Pizarra digital?

**Tabla 10.** Frecuencia que el docente a través de zoom utiliza la Pizarra digital

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Siempre	4	5,5	5,5	5,5
	Casi siempre	3	4,1	4,1	9,6
	A veces	11	15,1	15,1	24,7
	Rara vez	20	27,4	27,4	52,1
	Nunca	35	47,9	47,9	100,0
	<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 5.** Frecuencia que el docente a través de zoom utiliza la Pizarra digital



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 47,9% respondieron que nunca el docente a través de zoom enseña Matemática utilizando la Pizarra digital, el 27,4% contestaron rara vez, el 15,1% consideraron a veces, el 5,5% se expresaron por la opción siempre y el 4,1% mencionaron que casi siempre.

### Interpretación

Para un porcentaje representativo de los estudiantes encuestados, los docentes de la asignatura de matemáticas no utilizaron la pizarra digital durante las clases virtuales para enseñar los diferentes ejercicios, que es una herramienta adicional que brinda Zoom, de respaldo a docentes y tutores de instituciones de educación básica, secundaria

y superior, similar al pizarrón que se utiliza en las clases presenciales y ayudan a la explicación de una forma visual y práctica.

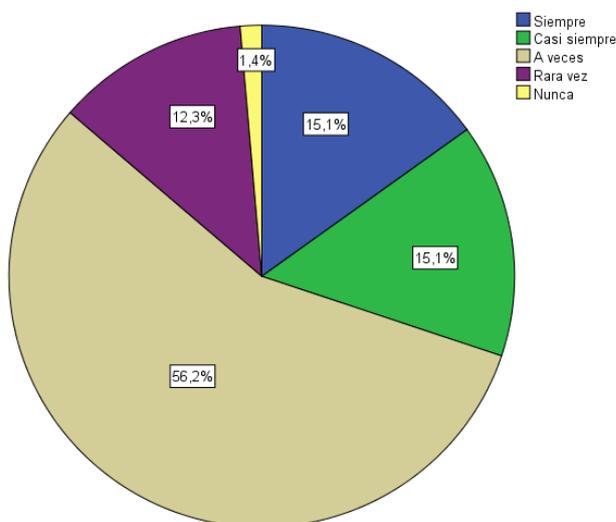
## 6. ¿Con qué frecuencia el docente presenta contenidos cognitivos sobre Matemática utilizando videos interactivos?

**Tabla 11.** *Contenidos cognitivos sobre Matemática utilizando videos interactivos*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Siempre	11	15,1	15,1	15,1
	Casi siempre	11	15,1	15,1	30,1
	A veces	41	56,2	56,2	86,3
	Rara vez	9	12,3	12,3	98,6
	Nunca	1	1,4	1,4	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 6.** *Contenidos cognitivos sobre Matemática utilizando videos interactivos*



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

### Análisis e interpretación

Del 100% de estudiantes encuestados, el 56,2% respondieron que a veces el docente presenta contenidos cognitivos sobre Matemática utilizando videos interactivos, el 15,1% contestaron casi siempre, el 15,1% consideraron siempre, el 12,3% se expresaron por la opción rara vez y el 1,4% mencionaron que nunca.

### Interpretación

Los videos interactivos, según un alto porcentaje de estudiantes, mencionaron que fueron utilizados con una mediana frecuencia por parte del docente, es decir, que no se

emplearon como respaldo al proceso de enseñanza aprendizaje que permite el desarrollo de conocimientos a través de recursos visuales, que favorecen a la comprensión de los métodos para la resolución de ejercicios matemáticos.

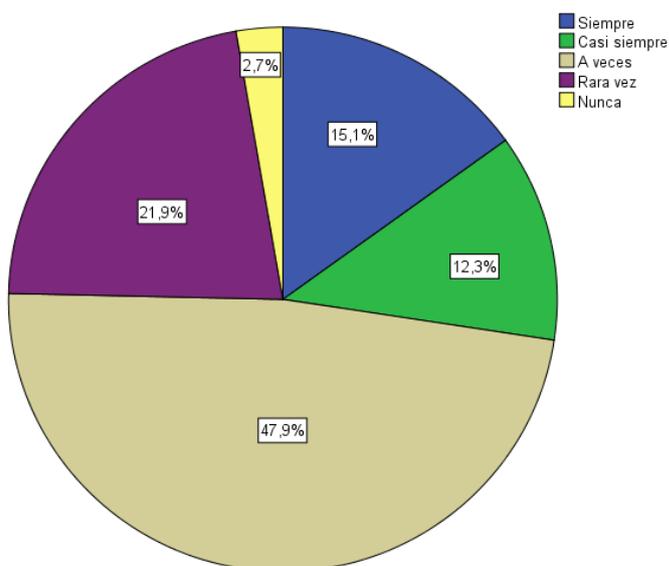
## 7. ¿El docente utiliza juegos online para motivar el aprendizaje de la Matemática?

**Tabla 12.** *Docente utiliza juegos online*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	11	15,1	15,1	15,1
	Casi siempre	9	12,3	12,3	27,4
	A veces	35	47,9	47,9	75,3
	Rara vez	16	21,9	21,9	97,3
	Nunca	2	2,7	2,7	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 7.** *Docente utiliza juegos online*



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 47,9% respondieron que a veces el docente usa juegos online para motivar el aprendizaje de la Matemática, el 21,9% contestaron rara vez, el 15,1% consideraron siempre, el 12,3% se expresaron por la opción casi siempre y el 2,7% mencionaron que nunca.

### Interpretación

La utilización de herramientas consideradas interactivas y de entretenimiento como los juegos online, según un porcentaje altamente significativo de estudiantes fueron utilizados con una baja frecuencia por parte de los docentes en el aula de clases, a pesar

de motivar a los estudiantes a procesos de enseñanza aprendizaje significativos, porque generan interés por resolver ejercicios de manera práctica.

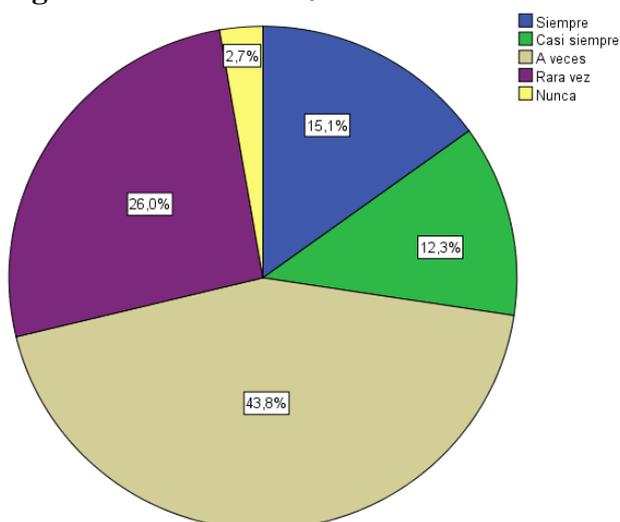
### 8. ¿El docente utiliza recursos interactivos para presentar contenidos en línea para la enseñanza de la Matemática?

**Tabla 13.** *Docente utiliza recursos interactivos*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	11	15,1	15,1	15,1
	Casi siempre	9	12,3	12,3	27,4
	A veces	32	43,8	43,8	71,2
	Rara vez	19	26,0	26,0	97,3
	Nunca	2	2,7	2,7	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 8.** *Docente utiliza recursos interactivos*



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

#### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 43,8% respondieron que a veces el docente utiliza recursos interactivos para presentar contenidos en línea para la enseñanza de la Matemática, el 26% contestaron rara vez, el 15,1% consideraron siempre, el 12,3% se expresaron por la opción casi siempre y el 2,7% mencionaron que nunca.

#### Interpretación

La mayor parte de estudiantes consideran que se utilizaron de manera limitada recursos de interactivos, que favorecen a la presentación de contenidos en línea de matemáticas, es decir, que el docente no empleó con frecuencia estas herramientas, a pesar de que son

una opción que puede beneficiar a los procesos de enseñanza aprendizaje, que responde a las deficiencias presentes durante el aprendizaje de las matemáticas en las clases virtuales.

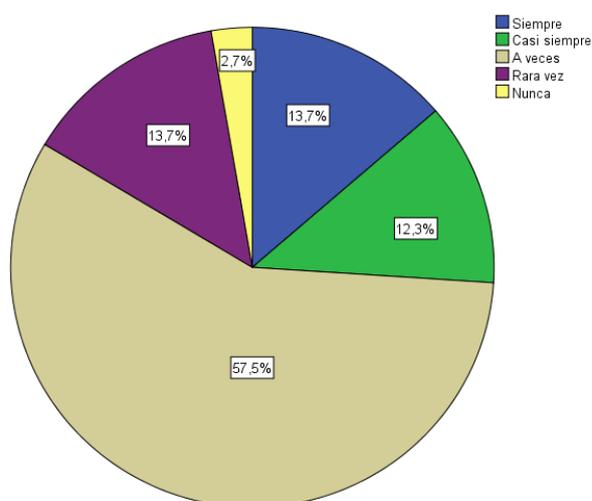
### 9. ¿El docente utiliza WhatsApp para propiciar retroalimentación sobre los contenidos de Matemática?

**Tabla 14.** Docente utiliza WhatsApp para propiciar retroalimentación

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	10	13,7	13,7	13,7
	Casi siempre	9	12,3	12,3	26,0
	A veces	42	57,5	57,5	83,6
	Rara vez	10	13,7	13,7	97,3
	Nunca	2	2,7	2,7	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 9.** Docente utiliza WhatsApp para propiciar retroalimentación



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

#### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 57,5% respondieron que a veces el docente utiliza WhatsApp para propiciar retroalimentación sobre los contenidos de Matemática, el 13,7% contestaron rara vez, el 13,7% consideraron que siempre, el 12,3% se expresaron por la opción casi siempre y el 2,7% mencionaron que nunca.

#### Interpretación

Según un porcentaje representativo de los estudiantes, consideraron que el docente utilizó con mediana frecuencia el WhatsApp como respaldo a los procesos de retroalimentación de las matemáticas, por constituirse en una herramienta con la cual

cuentan la mayor parte de estudiantes, tener accesibilidad a la misma, sobre todo en el envío de tareas, compartir contenidos, compartir links y explicaciones de los trabajos que se desarrollaron durante las clases virtuales.

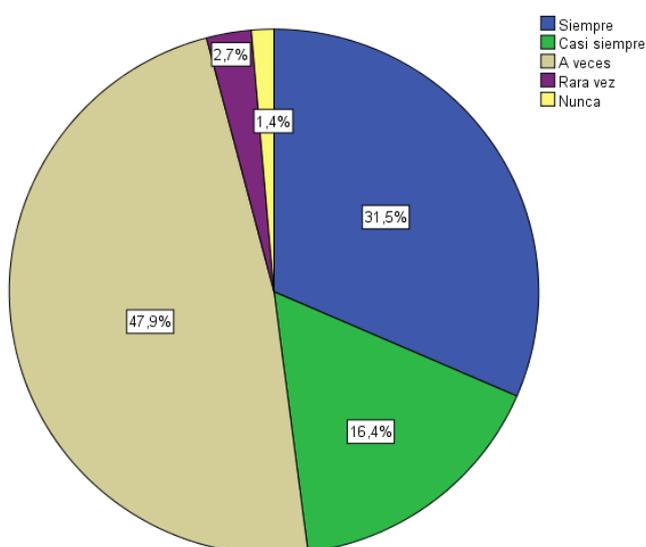
### 10. ¿Considera que al utilizar herramientas colaborativas ayudaría a mejorar la enseñanza virtual de la Matemática?

**Tabla 15.** Utilizar herramientas colaborativas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	23	31,5	31,5	31,5
	Casi siempre	12	16,4	16,4	47,9
	A veces	35	47,9	47,9	95,9
	Rara vez	2	2,7	2,7	98,6
	Nunca	1	1,4	1,4	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 10.** Utilizar herramientas colaborativas



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

#### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 47,9% respondieron que a veces el utilizar herramientas colaborativas le ayudaría a mejorar la enseñanza virtual de la Matemática, el 31,5% contestaron siempre, el 16,4% consideraron casi siempre, el 2,7% se expresaron por la opción rara vez y el 1,4% mencionaron que nunca.

#### Interpretación

Con relación a los beneficios de las herramientas colaborativas en la enseñanza virtual de las matemáticas, las opiniones se encuentran divididas entre los estudiantes, la mitad

consideraron que los beneficios de las mismas tienen un nivel medio, en cambio, un alto porcentaje también respondieron que si mejoraron los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, durante las clases virtuales desarrolladas por la pandemia.

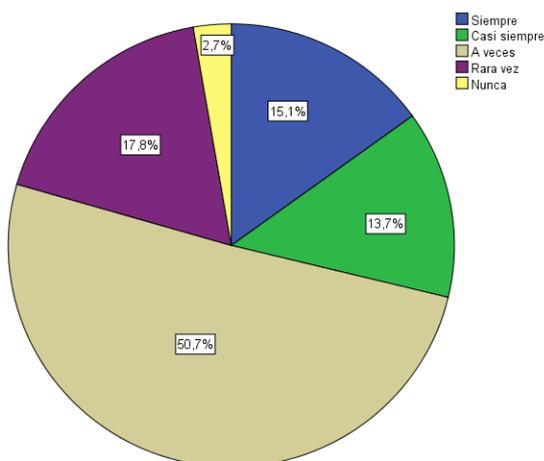
**11. ¿El docente utiliza estrategias activas de aprendizaje que le permiten resolver problemas matemáticos durante la clase virtual?**

**Tabla 16.** *Docente utiliza estrategias activas de aprendizaje*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	11	15,1	15,1	15,1
	Casi siempre	10	13,7	13,7	28,8
	A veces	37	50,7	50,7	79,5
	Rara vez	13	17,8	17,8	97,3
	Nunca	2	2,7	2,7	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 11.** *Docente utiliza estrategias activas de aprendizaje*



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Análisis**

Del 100% de estudiantes encuestados, el 50,7% respondieron que nunca el docente utiliza estrategias activas de aprendizaje que le permiten resolver problemas matemáticos durante la clase virtual, el 17,8% contestaron rara vez, el 15,1% consideraron siempre, el 13,7% se expresaron por la opción casi siempre y el 2,7% mencionaron que nunca.

**Interpretación**

La mayor parte de estudiantes consideraron que los docentes no utilizan durante las clases de matemáticas estrategias activas de aprendizaje, que no les permitió resolver de

manera adecuada los problemas matemáticos, durante las clases virtuales desarrolladas durante la pandemia, lo cual sería una de las causas de los problemas presentes en el aprendizaje de las matemáticas que afectaron en el rendimiento académico.

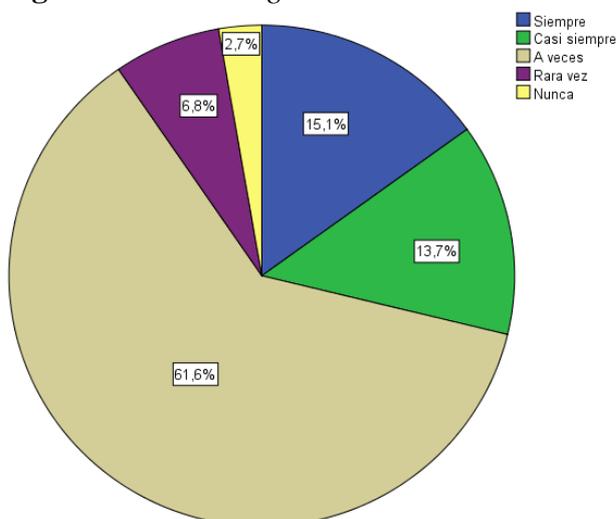
## 12. ¿El docente genera actividades lúdicas que motiven el aprendizaje virtual de la Matemática?

**Tabla 17.** *Docente genera actividades lúdicas*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	11	15,1	15,1	15,1
	Casi siempre	10	13,7	13,7	28,8
	A veces	45	61,6	61,6	90,4
	Rara vez	5	6,8	6,8	97,3
	Nunca	2	2,7	2,7	100,0
Total		73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 12.** *Docente genera actividades lúdicas*



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 61,6% respondieron que a veces el docente genera actividades lúdicas que motiven el aprendizaje virtual de la Matemática, el 15,1% contestaron siempre, el 13,7% consideraron casi siempre, el 6,8% se expresaron por la opción rara vez y el 2,7% mencionaron que nunca.

### Interpretación

La mayor parte de estudiantes respondieron que los docentes utilizan actividades lúdicas que motiven el aprendizaje virtual en un nivel medio, es decir, con una limitada frecuencia, esto genera un desinterés en el estudiante, por desarrollar sus habilidades en

la resolución de ejercicios matemáticos y constituyéndose en una necesidad fortalecer los conocimientos a través de actividades que sean altamente motivadoras en el aula de clases.

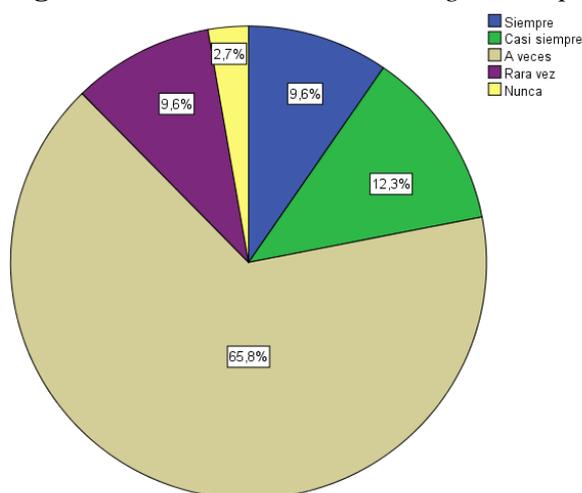
### 13. ¿El docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo para resolver ejercicios matemáticos?

**Tabla 18.** Docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	7	9,6	9,6	9,6
	Casi siempre	9	12,3	12,3	21,9
	A veces	48	65,8	65,8	87,7
	Rara vez	7	9,6	9,6	97,3
	Nunca	2	2,7	2,7	100,0
Total		73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 13.** Docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

#### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 65,8% respondieron que a veces el docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo para resolver ejercicios matemáticos, el 12,3% contestaron casi siempre, el 9,6% consideraron rara vez, el 9,6% se expresaron por la opción siempre y el 2,7% mencionaron que nunca. En la pregunta, un alto porcentaje implementa estrategias de aprendizaje participativo

#### Interpretación

Según la mayoría de estudiantes, respondieron que el docente usa estrategias de aprendizaje participativo en un nivel medio, que representa que no se utilizan con mucha frecuencia las mismas, puesto que se mantienen actividades de aprendizaje

tradicional, por lo cual los estudiantes llegan a tener problemas en la resolución de ejercicios matemáticos y en el aula por lo general no se generaron aprendizajes significativos durante las clases virtuales.

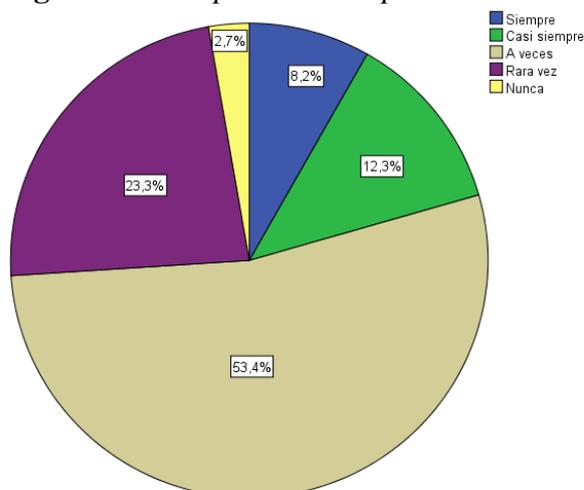
#### 14. ¿Comprende usted el proceso de análisis y resolución de los ejercicios matemáticos durante la clase virtual?

**Tabla 19.** *Comprensión del proceso de análisis y resolución de los ejercicios*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	6	8,2	8,2	8,2
	Casi siempre	9	12,3	12,3	20,5
	A veces	39	53,4	53,4	74,0
	Rara vez	17	23,3	23,3	97,3
	Nunca	2	2,7	2,7	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 14.** *Comprensión del proceso de análisis y resolución de los ejercicios*



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

#### **Análisis**

Del 100% de estudiantes encuestados, el 53,4% respondieron que a veces comprenden el proceso de análisis y resolución de los ejercicios matemáticos durante la clase virtual, el 23,3% contestaron rara vez, el 12,3% consideraron casi siempre, el 8,2% se expresaron por la opción siempre y el 2,7% mencionaron que nunca.

#### **Interpretación**

Un alto porcentaje de estudiantes consideraron que tuvieron dificultades en la comprensión del proceso de análisis y resolución de ejercicios matemáticas en un nivel medio, durante el desarrollo de las clases virtuales en el contexto de la pandemia, puesto que les presentó mayores dificultades en discernir ciertos contenidos que les ayuden a

comprender los procedimientos matemáticos y además el docente no tuvo la oportunidad de desarrollar actividades prácticas de manera directa y personalizada con el educando.

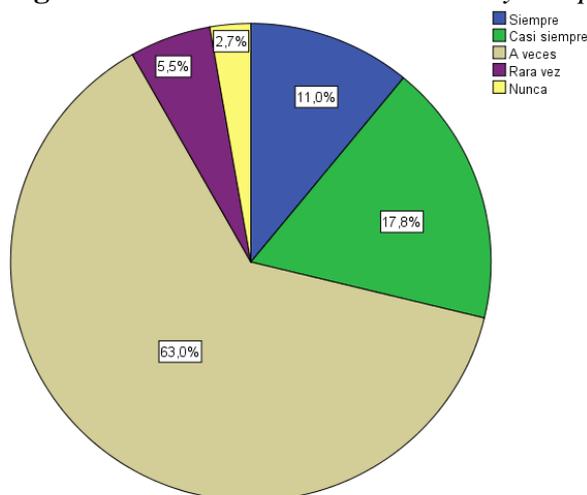
**15. ¿Al recibir clases virtuales mediante la plataforma Zoom comprende el contenido propuesto por el docente sobre Matemática?**

**Tabla 20.** Clases virtuales con Zoom y comprensión del contenido propuesto

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	8	11,0	11,0	11,0
	Casi siempre	13	17,8	17,8	28,8
	A veces	46	63,0	63,0	91,8
	Rara vez	4	5,5	5,5	97,3
	Nunca	2	2,7	2,7	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 15.** Clases virtuales con Zoom y comprensión del contenido propuesto



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Análisis**

Del 100% de estudiantes encuestados, el 63% respondieron que a veces al recibir clases virtuales con Zoom comprenden el contenido propuesto por el docente sobre Matemática, el 17,8% contestaron casi siempre, el 11% consideraron siempre, el 5,5% se expresaron por la opción rara vez y el 2,7% mencionaron que nunca.

**Interpretación**

Las encuestas aplicadas de los estudiantes establecen que un alto porcentaje han tenido problemas para la comprensión de los contenidos propuestos para los docentes. Cuando utilizan la plataforma Zoom, porque a pesar de que brinda diferentes beneficios, también ha generado diferentes dificultades para desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje significativo, no se efectuó un seguimiento personalizado por cada

estudiante, como si se lo puede hacer durante las clases presenciales cuando se desarrollan los mismos ejercicios con los estudiantes en la pizarra.

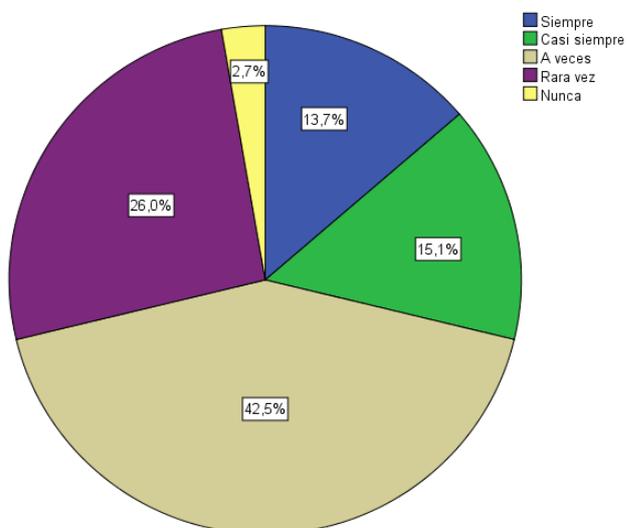
## 16. ¿Usted resuelve todos los ejercicios de Matemática propuestos por el docente?

**Tabla 21.** Resuelve todos los ejercicios matemáticos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Siempre	10	13,7	13,7	13,7
	Casi siempre	11	15,1	15,1	28,8
	A veces	31	42,5	42,5	71,2
	Rara vez	19	26,0	26,0	97,3
	Nunca	2	2,7	2,7	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 16.** Resuelve todos los ejercicios matemáticos.



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 42,5% respondieron que a veces resuelven todos los ejercicios de Matemática propuestos por el docente, el 26% contestaron rara vez, el 15,1% consideraron casi siempre, el 13,7% se expresaron por la opción siempre y el 2,7% mencionaron que nunca.

### Interpretación

La mayor parte de estudiantes tienen un nivel medio de capacidad de resolución de ejercicios matemáticos propuestos por el docente según las respuestas dadas en la encuesta, porque llegan a tener ciertas dificultades porque no comprendieron de manera

adecuada los procedimientos aplicados durante las clases virtuales, que influye de manera negativa en el rendimiento escolar.

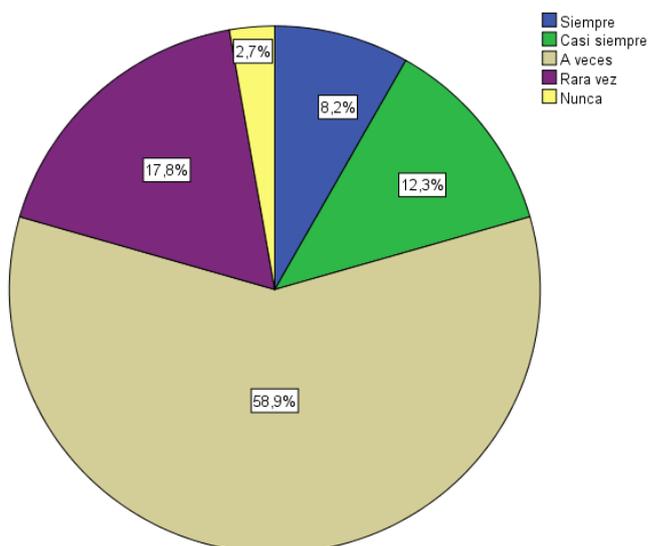
### 17. ¿El docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos aprendidos de Matemática?

**Tabla 22.** Docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Siempre	6	8,2	8,2	8,2
	Casi siempre	9	12,3	12,3	20,5
	A veces	43	58,9	58,9	79,5
	Rara vez	13	17,8	17,8	97,3
	Nunca	2	2,7	2,7	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 17.** Docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

#### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 58,9% respondieron que a veces el docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos aprendidos de Matemática, el 17,8% contestaron rara vez, el 12,3% consideraron casi siempre, el 8,2% se expresaron por la opción siempre y el 2,7% mencionaron que nunca.

#### Interpretación

Los datos de la encuesta revelan que los estudiantes en su mayoría respondieron que los docentes utilizan en un nivel medio herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos que han aprendido durante las clases virtuales de matemáticas, que determina que no recurrido con mayor frecuencia a las diferentes aplicaciones que brinda las Tic.

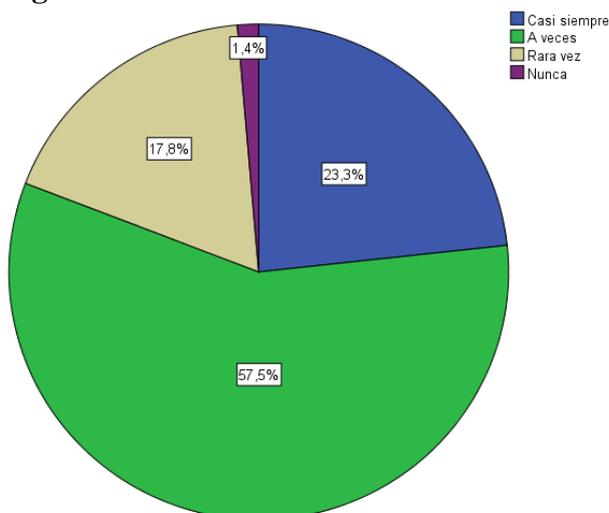
#### 4.1.2. Análisis estadístico de la encuesta del uso de herramientas virtuales

**Tabla 23.** Análisis de los resultados finales de la encuesta

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Casi siempre	17	23,3	23,3	23,3
	A veces	42	57,5	57,5	80,8
	Rara vez	13	17,8	17,8	98,6
	Nunca	1	1,4	1,4	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

**Figura 18.** Resultados de la encuesta del uso de herramientas virtuales



**Nota:** Tabla elaborada a partir de la encuesta aplicada a los estudiantes.

#### Análisis e interpretación

Del 100% de estudiantes encuestados, el 57,4% tiene un nivel medio, la mayor parte respondieron a veces en casi todas las preguntas, el 23,3% contestaron casi siempre, el 17,8% consideraron rara vez y el 1,4% mencionaron que nunca.

#### Interpretación

La media de las preguntas de la encuesta obtenida de la estadística descriptiva calculada de las preguntas es 3, que se interpreta como un nivel medio que representa una limitada frecuencia en la utilización de las herramientas colaborativas en la educación virtual de matemática, constituyéndose los datos de mayor preocupación el uso opciones como

Matemática Experimental, GeoGebra y la pizarra digital como bajos niveles. El aprendizaje de las matemáticas requiere mejores por ubicarse en un nivel medio (Ver anexo 4).

#### 4.2. Verificación de Hipótesis

La hipótesis se comprobó con la encuesta aplicada en la etapa inicial de diagnóstico, en la cual se obtienen las frecuencias observadas y esperadas con la pregunta 2 y 11 de la encuesta validada, que relaciona las variables. Se procede con el programa IBM Spss a desarrollar un cruce de las variables para obtener los datos que ayudaron al cálculo del Chi cuadrado.

**Tabla 24.** Frecuencias observadas y esperadas

			11. ¿El docente utiliza estrategias activas de aprendizaje que le permiten resolver problemas matemáticos durante la clase virtual?					Total
			Nunca	Rara vez	A veces	Casi siempre	Siempre	
2. ¿Usted realiza consultas a través del Youtube o Khan Academy para complementar su aprendizaje de la Matemática?	Nunca	Frecuencia observada	2	2	12	1	2	19
		Frecuencia esperada	,5	3,4	9,6	2,6	2,9	19,0
	Rara vez	Frecuencia observada	0	7	11	0	0	18
		Frecuencia esperada	,5	3,2	9,1	2,5	2,7	18,0
	A veces	Frecuencia observada	0	0	10	2	0	12
		Frecuencia esperada	,3	2,1	6,1	1,6	1,8	12,0
	Casi siempre	Frecuencia observada	0	2	1	6	0	9
		Frecuencia esperada	,2	1,6	4,6	1,2	1,4	9,0
	Siempre	Frecuencia observada	0	2	3	1	9	15
		Frecuencia esperada	,4	2,7	7,6	2,1	2,3	15,0
Total		Frecuencia observada	2	13	37	10	11	73

Frecuencia esperada	2,0	13,0	37,0	10,0	11,0	73,0
------------------------	-----	------	------	------	------	------

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes con el método de Chi cuadrado.

**Tabla 25.** Pruebas de Chi cuadrado

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	70,944	16	,000
<b>Razón de verosimilitudes</b>	64,525	16	,000
<b>Asociación lineal por lineal</b>	16,049	1	,000
<b>N de casos válidos</b>	73		

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes con el método de Chi cuadrado.

### Regla de decisión

Con 16 grados de libertad y un nivel de significancia de 0,05 se obtiene un valor Chi cuadrado tabular de 26,29 que es menor al valor calculado de 70,94 con las encuestas aplicadas, por lo cual se comprueba la hipótesis alternativa “H1: Herramientas colaborativas Si se relacionan con la educación virtual de matemática en los estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa Tomás Sevilla” y se rechaza la hipótesis nula “H0: Herramientas colaborativas No se relacionan con la educación virtual de matemática en los estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa Tomás Sevilla”. El p valor está representado con un valor 0,000 que establece relaciones de significativas entre las variables.

### 4.3. Aceptación de las herramientas tecnológicas GeoGebra y Khan Academy utilizando el Modelo TAM

Para dar cumplimiento al tercer objetivo de la presente investigación se aplicó la encuesta del modelo TAM a los estudiantes, para verificar el nivel de aceptación tecnológico de las herramientas GeoGebra y Khan Academy. La aplicación de la metodología TAM ayudó a la evaluación del uso de las herramientas colaborativas en la educación virtual. Su finalidad es establecer si los usuarios aceptan o rechazan una tecnología de información sustentada en los supuestos de la Teoría de la Acción Razonada y la Teoría del Comportamiento Planeado, brinda una base que evalúa los factores de la percepción de la utilidad y facilidad del uso de la adopción de tecnologías.

Su finalidad es indagar el impacto de los factores externos en dos aspectos específicos: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida para predecir su implementación en un ámbito específico (Puello et al., 2020). Este sirvió para desarrollar un análisis de la aplicación de las herramientas virtuales, usado después de utilizar herramientas seleccionadas durante sesiones de trabajo durante las clases de matemáticas, dos veces por semana. Al considerar y evaluar las herramientas se seleccionaron las siguientes:

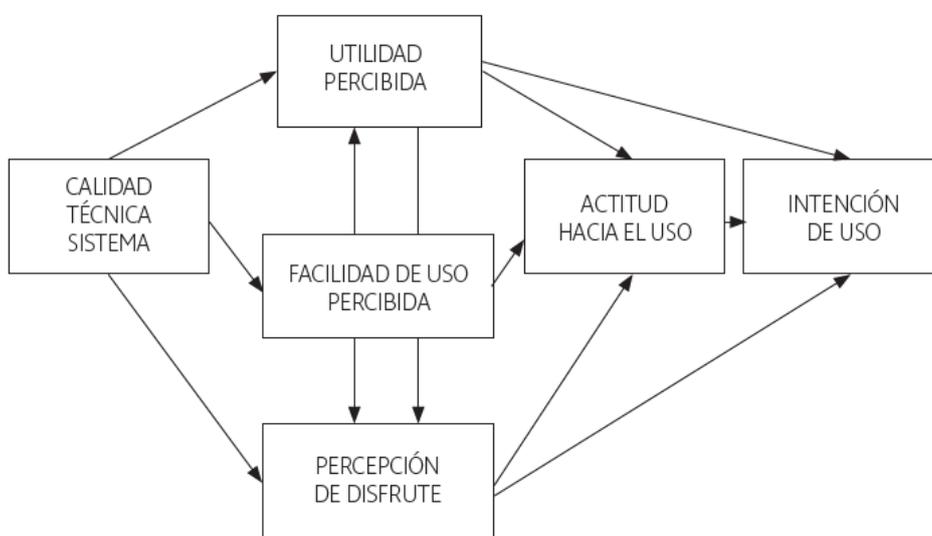
**Tabla 26.** *Herramientas para evaluación de la metodología*

Herramientas	Octavo	Noveno	Décimo
a) GeoGebra	2 horas	2 horas	4 horas
b) Khan Academy	2 horas	2 horas	4 horas

**Nota:** Planificación de las sesiones de trabajo según el investigador.

Para el desarrollo del modelo se aplicó una encuesta de satisfacción basada en las dimensiones consideradas en la figura 19, que detalla los contenidos que deben evaluarse en el contexto de la investigación, la finalidad establecer los beneficios y satisfacción con las herramientas seleccionadas luego de un análisis documental. El instrumento del modelo TAM está adaptado de validado por los autores Cabero-Almenara y De Los Ríos (2018) con el Alfa de Cronbach, y solo cambiándose para la evaluación de las herramientas seleccionadas.

**Figura 19.** *Dimensiones del Modelo TAM*



**Nota:** Elaborado por Cabero-Almenara y De Los Ríos (2018).

La metodología utilizada evalúa la satisfacción con las herramientas según se observa en la figura 19 en seis dimensiones que tratan acerca de su aplicación en los procesos enseñanza aprendizaje mencionados a continuación:

- A. Utilidad Percibida de GeoGebra
- B. Facilidad de uso percibida de GeoGebra
- C. Disfrute percibido de GeoGebra
- D. Intención de utilizar GeoGebra
- E. Aspectos técnicos y estéticos de GeoGebra
- F. Facilidad de utilización de GeoGebra

### **Evaluación de la metodología TAM**

Los resultados de la metodología se obtienen de la adaptación del instrumento desarrollado por Cabero-Almenara y De Los Ríos (2018) que presenta preguntas que evalúan seis dimensiones específicas del uso de aplicaciones y herramientas virtuales, es fácil su aplicación en diferentes asignaturas que usen recursos tecnológicos.

Para la evaluación se seleccionaron las herramientas que fueron utilizadas dos veces por semana con la población de octavo, noveno y décimo durante las clases de la asignatura de matemáticas, según los planes presentados en el Anexo 3, durante un periodo de 30 días. Las herramientas evaluadas son: GeoGebra y Khan Academy por tener materiales adaptables a los contenidos de los niveles considerados en el proceso de análisis y recolección de información.

#### **4.3.1. Resultados de la encuesta de aplicación de la metodología TAM**

En la tabla 27 se presenta la información estadística de la aplicación de la metodología, presenta los datos de la encuesta aplicada a los estudiantes que miden la satisfacción, los resultados demuestran que el nivel es alto, por lo cual es útil el GeoGebra en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. La herramienta es viable y desarrolla los conocimientos de los estudiantes, por lo cual es factible en la educación virtual y un complemento en la etapa de normalización de las actividades académicas, la mayor parte responde muy de acuerdo del 40% al 60%, al igual que la escala denominada como muy positivo. Hay respuestas para de acuerdo en las preguntas 1, 3, 9, 15 y positivo en los ítems 1, 4, 6, 7.

**Tabla 27.** Resultados de la encuesta de la aplicación de la metodología TAM con el programa GeoGebra

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Moderadamente de acuerdo		Moderadamente en desacuerdo		En desacuerdo	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
<b>Utilidad Percibida</b>	32,5	44,5	29,3	40,1	4,5	6,2	2,8	3,8	4,0	5,5
1. El uso de GeoGebra mejorará su aprendizaje y rendimiento en esta asignatura	24	32,9	35	47,9	6	8,2	4	5,5	4	5,5
2. El uso de GeoGebra durante las clases le facilitaría la comprensión de ciertos conceptos	34	46,6	28	38,4	4	5,5	3	4,1	4	5,5
3. Cree usted que GeoGebra es útil cuando se está aprendiendo	30	41,1	33	45,2	4	5,5	2	2,7	4	5,5
4. Con el uso de GeoGebra aumentaría su rendimiento	42	57,5	21	28,8	4	5,5	2	2,7	4	5,5
<b>Facilidad de uso percibida</b>	35,33	48,40	22,33	30,60	7,67	10,47	5,00	6,83	2,67	3,63
5. Cree usted que el GeoGebra es fácil de usar	34	46,6	17	23,3	12	16,4	6	8,2	4	5,5
6. Aprender a usar de GeoGebra no es un problema para usted	39	53,4	20	27,4	6	8,2	6	8,2	2	2,7
7. Aprender a usar de GeoGebra es claro y comprensible	33	45,2	30	41,1	5	6,8	3	4,1	2	2,7
<b>Disfrute percibido</b>	33,3	45,7	30,0	41,1	4,7	6,4	3,7	5,0	1,3	1,8
8. Utilizar el GeoGebra es divertido	41	56,2	26	35,6	3	4,1	2	2,7	1	1,4
9. Disfrutó con el uso de GeoGebra	29	39,7	34	46,6	4	5,5	4	5,5	2	2,7
10. Cree usted que el uso de GeoGebra permite aprender jugando	30	41,1	30	41,1	7	9,6	5	6,8	1	1,4
<b>Intención de utilizarla</b>	39	53,42	26,8	36,68	3,6	4,92	3,4	4,64	0	0
11. El uso de GeoGebra hace que el aprendizaje sea más interesante	44	60,3	26	35,6	3	4,1	0	0	0	0
12. Se ha aburrido utilizando el GeoGebra	46	63	22	30,1	2	2,7	2	2,7	0	0
13. Cree usted que el uso de GeoGebra en el aula es una buena idea	42	57,5	22	30,1	3	4,1	6	8,2	0	0
14. Le gustaría utilizar en el futuro GeoGebra si tuviera oportunidad	37	50,7	29	39,7	4	5,5	3	4,1	0	0
15. ¿Le gustaría utilizar el GeoGebra para aprender matemáticas?	26	35,6	35	47,9	6	8,2	6	8,2	0	0
	Muy positivo		Positivo		Regular Positivo		Regular negativo		Negativo	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%

Aspectos técnicos y estéticos	26,8	36,6	26,8	36,7	9,5	13,0	6,0	8,2	4,0	5,5
1. El funcionamiento de GeoGebra que se le ha presentado es:	22	30,1	39	53,4	3	4,1	7	9,6	2	2,7
2. En general, la estética del recurso GeoGebra lo considera:	33	45,2	20	27,4	11	15,1	5	6,8	4	5,5
3. En general, el funcionamiento técnico del recurso GeoGebra lo calificaría de:	29	39,7	17	23,3	13	17,8	8	11	6	8,2
4. En general, cómo valoraría la presentación de la información en la pantalla:	23	31,5	31	42,5	11	15,1	4	5,5	4	5,5
Facilidad de utilización	32,3	44,3	25,5	34,9	8,3	11,4	4,7	6,4	2,2	2,9
5. Cómo calificaría la facilidad de utilización y manejo de GeoGebra:	32	43,8	28	38,4	7	9,6	4	5,5	2	2,7
6. Cómo calificarías la facilidad de comprensión del funcionamiento técnico de GeoGebra:	23	31,5	36	49,3	8	11	4	5,5	2	2,7
7. Desde su punto de vista, cómo valoraría el diseño general del recurso de GeoGebra:	30	41,1	32	43,8	5	6,8	4	5,5	2	2,7
8. Desde su punto de vista, cómo valoraría la accesibilidad/usabilidad de GeoGebra:	47	64,4	10	13,7	10	13,7	4	5,5	2	2,7
9. Desde su punto de vista, cómo valoraría la flexibilidad de utilización de GeoGebra:	35	47,9	22	30,1	8	11	6	8,2	2	2,7
10. El utilizar el recurso GeoGebra producido te fue divertido:	27	37	25	34,2	12	16,4	6	8,2	3	4,1

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

En la tabla 28 de la intervención de la herramienta Khan Academy la información muestra que en los 24 ítems todas se valoran con niveles altos, que muestran la calidad de la herramienta y utilidad en la educación de las matemáticas, porque posee una variedad de información visual que favorecen al proceso enseñanza aprendizaje, constituyéndose en la mayor preferencia por los estudiantes, por su singularidad en los videos.

**Tabla 28.** Resultados de la encuesta de la aplicación de la metodología TAM con la herramienta de Khan Academy

	Muy de acuerdo		De acuerdo		Moderadamente de acuerdo		Moderadamente en desacuerdo		En desacuerdo	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Utilidad Percibida	42,3	57,9	15,8	21,6	5,3	7,2	4,8	6,5	5,0	6,8
1. El uso de Khan Academy mejorará su aprendizaje y rendimiento en esta asignatura	42	57,5	15	20,5	6	8,2	5	6,8	5	6,8
2. El uso de Khan Academy durante las clases le facilitaría la comprensión de ciertos conceptos	48	65,8	10	13,7	5	6,8	5	6,8	5	6,8
3. Cree usted que Khan Academy es útil cuando se está aprendiendo	40	54,8	18	24,7	5	6,8	5	6,8	5	6,8
4. Con el uso de Khan Academy aumentaría su rendimiento	39	53,4	20	27,4	5	6,8	4	5,5	5	6,8
Facilidad de uso percibida	41,3	56,6	18,0	24,6	5,0	6,9	6,3	8,7	2,3	3,2
5. Cree usted que el Khan Academy es fácil de usar	44	60,3	12	16,4	7	9,6	7	9,6	3	4,1
6. Aprender a usar de Khan Academy no es un problema para usted	42	57,5	19	26	4	5,5	6	8,2	2	2,7
7. Aprender a usar de Khan Academy es claro y comprensible	38	52,1	23	31,5	4	5,5	6	8,2	2	2,7
Disfrute percibido	41,3	56,6	19,3	26,5	4,0	5,5	5,3	7,3	3,0	4,1
8. Utilizar el Khan Academy es divertido	49	67,1	13	17,8	3	4,1	5	6,8	3	4,1
9. Disfrutó con el uso de Khan Academy	44	60,3	16	21,9	5	6,8	4	5,5	4	5,5
10. Cree usted que el uso de Khan Academy permite aprender jugando	31	42,5	29	39,7	4	5,5	7	9,6	2	2,7
Intención de utilizarla	41,8	57,3	25,6	35,1	3,0	4,1	2,6	3,6	0,0	0,0
11. El uso de Khan Academy hace que el aprendizaje sea más interesante	49	67,1	22	30,1	2	2,7	0	0	0	0
12. Se ha aburrido utilizando el Khan Academy	48	65,8	21	28,8	2	2,7	2	2,7	0	0
13. Cree usted que el uso de Khan Academy en el aula es una buena idea	46	63	21	28,8	2	2,7	4	5,5	0	0
14. Le gustaría utilizar en el futuro Khan Academy si tuviera oportunidad	38	52,1	28	38,4	4	5,5	3	4,1	0	0
15. ¿Le gustaría utilizar el Khan Academy para aprender matemáticas?	28	38,4	36	49,3	5	6,8	4	5,5	0	0
	Muy positivo		Positivo		Regular Positivo		Regular negativo		Negativo	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%

Aspectos técnicos y estéticos	30,0	41,1	19,3	26,4	12,5	17,1	6,8	9,3	4,5	6,2
1. El funcionamiento de Khan Academy que se le ha presentado es:	27	37	26	35,6	6	8,2	8	11	6	8,2
2. En general, la estética del recurso Khan Academy lo considera:	34	46,6	15	20,5	14	19,2	6	8,2	4	5,5
3. En general, el funcionamiento técnico del recurso Khan Academy lo calificaría de:	33	45,2	13	17,8	15	20,5	8	11	4	5,5
4. En general, cómo valoraría la presentación de la información en la pantalla:	26	35,6	23	31,5	15	20,5	5	6,8	4	5,5
Facilidad de utilización	41,2	56,4	17,5	24,0	8,2	11,2	4,7	6,4	1,5	2,1
5. Cómo calificaría la facilidad de utilización y manejo del Khan Academy:	41	56,2	20	27,4	7	9,6	4	5,5	1	1,4
6. Cómo calificarías la facilidad de comprensión del funcionamiento técnico de Khan Academy:	35	47,9	25	34,2	8	11	3	4,1	2	2,7
7. Desde su punto de vista, cómo valoraría el diseño general del recurso de Khan Academy:	40	54,8	23	31,5	4	5,5	5	6,8	1	1,4
8. Desde tu punto de vista, cómo valoraría la accesibilidad/usabilidad de Khan Academy:	51	69,9	7	9,6	9	12,3	4	5,5	2	2,7
9. Desde su punto de vista, cómo valoraría la flexibilidad de utilización de Khan Academy:	42	57,5	14	19,2	10	13,7	6	8,2	1	1,4
10. El utilizar el recurso Khan Academy producido le fue divertido:	38	52,1	16	21,9	11	15,1	6	8,2	2	2,7

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

#### 4.3.2. Resultados finales de la metodología TAM

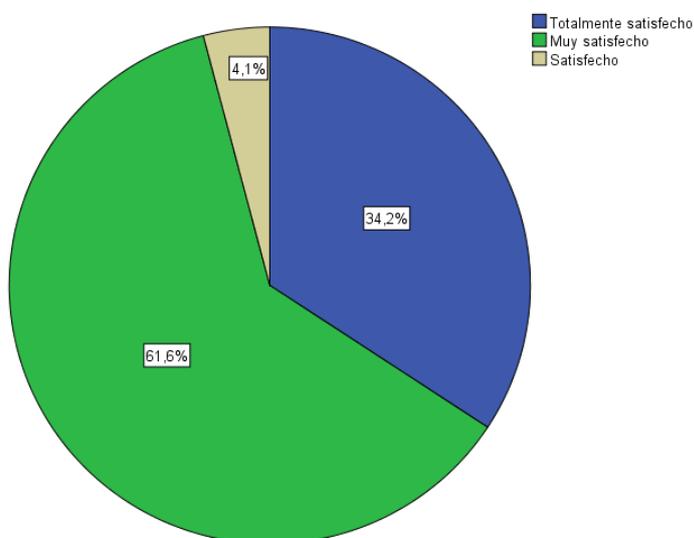
La tabla 29 presenta los resultados sistematizados de la encuesta aplicada, el fin de medir el nivel de satisfacción general según las preguntas, considerándose que se obtienen un 61,6%, calificado como muy satisfecho para los estudiantes, que establece la fiabilidad del GeoGebra como herramienta virtual de aprendizaje.

**Tabla 29.** Resultados finales de la encuesta de GeoGebra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Totalmente satisfecho	25	34,2	34,2	34,2
	Muy satisfecho	45	61,6	61,6	95,9
	Satisfecho	3	4,1	4,1	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

**Figura 20.** Resultados finales de la encuesta de GeoGebra.



**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 61,6% están muy satisfechos con la herramienta virtual GeoGebra, el 34,2% se encuentran totalmente satisfechos, el 4,1% están satisfechos.

### Interpretación

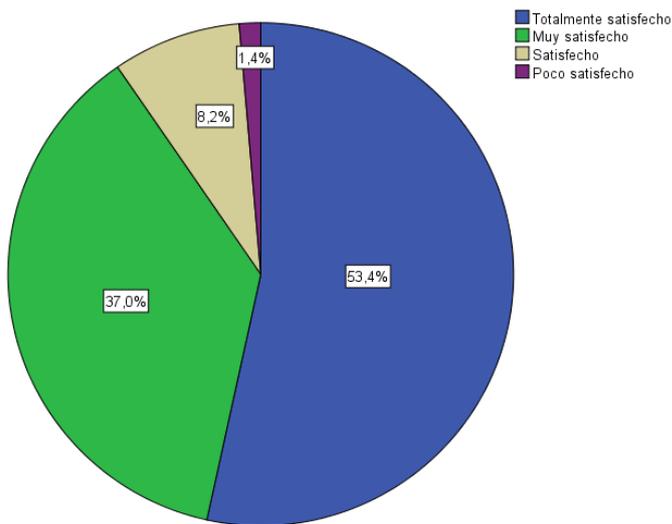
La herramienta genera satisfacción en los estudiantes porque aprenden de manera práctica los contenidos tratados en el aula durante las clases virtuales, porque tienen la capacidad de comprender los conceptos, por constituirse en una herramienta visual de fácil uso con el apoyo del docente.

**Tabla 30. Resultados finales de la encuesta Khan Academy**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Totalmente satisfecho	39	53,4	53,4	53,4
	Muy satisfecho	27	37,0	37,0	90,4
	Satisfecho	6	8,2	8,2	98,6
	Poco satisfecho	1	1,4	1,4	100,0
	Total	73	100,0	100,0	

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

**Figura 21. Resultados finales de la encuesta Khan Academy**



**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

### Análisis

Del 100% de estudiantes encuestados, el 53,4% se encuentran totalmente satisfechos con el Khan Academy aplicado a la educación virtual de las matemáticas, el 37% están satisfechos, el 8,2% solo satisfechos y el 1,4% poco satisfechos que representan un bajo porcentaje.

### Interpretación

Al igual que con la primera herramienta, tienen un alto nivel de satisfacción con Khan Academy por contar con serie de clases interactivas y videos claramente explicados que les ayudan a comprender las matemáticas.

### 4.3.3. Estadísticos descriptivos de la metodología TAM

Para considerar el nivel de la aplicación de herramientas virtuales, de la satisfacción, se usó la estadística descriptiva para obtener los valores de media y varianza, que determine las diferencias entre los valores estadísticos obtenidos de la encuesta y el instrumento de evaluación con el modelo de aceptación tecnológica (TAM).

El docente utilizó específicamente GeoGebra para la educación virtual, demuestra mayor satisfacción con el aprendizaje de la asignatura, los niveles obtenidos son altos que demuestran la utilidad de la herramienta para el docente, las seis dimensiones obtienen niveles superiores a 4, que según la escala Likert califican como altos, por lo cual se obtienen resultados en el proceso enseñanza aprendizaje.

La tabla 31 presenta los estadísticos descriptivos que ubican en niveles los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes, obteniéndose el mínimo, máximo, la media general y desviación estándar.

**Tabla 31.** *Estadísticos descriptivos de la metodología TAM*

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>A, Utilidad Percibida de GeoGebra</b>	73	1,00	5,00	4,1918	1,06272
<b>B. Facilidad de uso percibida de GeoGebra</b>	73	3,00	5,00	4,1233	,70603
<b>C. Disfrute percibido de GeoGebra</b>	73	1,00	5,00	4,2055	,79859
<b>D. Intención de utilizar GeoGebra</b>	73	3,00	5,00	4,3836	,67967
<b>E. Aspectos técnicos y estéticos de GeoGebra</b>	73	1,00	5,00	4,0411	,94924
<b>F. Facilidad de utilización de GeoGebra</b>	73	1,00	5,00	4,2055	,86537
<b>N válido (según lista)</b>	73				

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

En el caso, Khan Academy es similar a la herramienta GeoGebra con valores mayores a 4, con excepción a los aspectos técnicos y estéticos por constituirse en una página web educativa con recursos de enseñanza aprendizaje, menos atractivo visualmente, pero con mejores contenidos para los estudiantes. La diferencia es baja entre ambas herramientas, pero demuestran ser viables por obtener una media mayor a 4, interpretada como un nivel alto según la escala de Likert.

En la tabla 32 la información presentada, se desarrolló los estadísticos descriptivos con la finalidad de cuantificar datos y sistematizarlos, a través de la consideración del mínimo, máximo, media y desviación estándar.

**Tabla 32.** *Estadísticos descriptivos de Khan Academy*

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>A. Utilidad Percibida de Khan Academy:</b>	73	1,00	5,00	4,2329	1,23063
<b>B. Facilidad de uso percibida de Khan Academy:</b>	73	1,00	5,00	4,2329	,90555
<b>C. Disfrute percibido de Khan Academy:</b>	73	1,00	5,00	4,2877	1,03386
<b>D. Intención de utilizarla de Khan Academy:</b>	73	3,00	5,00	4,4521	,62452
<b>E. Aspectos técnicos y estéticos de Khan Academy:</b>	73	1,00	5,00	3,9863	1,16062
<b>F. Facilidad de utilización de Khan Academy:</b>	73	1,00	5,00	4,3836	,93734
<b>N válido (según lista)</b>	73				

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

#### **4.3.4. Estadísticos descriptivos comparativos de la metodología TAM**

Los datos comparativos determinan mejoras en la aplicación de las herramientas y la educación virtual de las matemáticas, la aplicación de la encuesta inicial presenta una media de 3,027, mientras la encuesta de satisfacción de la metodología TAM aplicado para GeoGebra es de 4,3014 y para Khan Academy de 4,4247, está última presenta mejores resultados por su variabilidad de contenidos.

En la tabla 33 para una cuantificación de los valores especificados de manera general de las herramientas y la encuesta, se calculan el mínimo, máximo, media y desviación estándar, con el objetivo de establecer niveles.

**Tabla 33.** *Estadísticos descriptivos comparativos*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Encuesta del uso de herramientas virtuales	73	1,0	4,0	3,027	,6866
Metodología TAM GeoGebra	73	3,00	5,00	4,3014	,54480
Metodología TAM Khan Academy	73	2,00	5,00	4,4247	,70549
N válido (según lista)	73				

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

El análisis de relación aplicada para la metodología TAM la finalidad evaluar la relación existe entre la aplicación de herramientas virtuales y la educación virtual, con la metodología seleccionada que evaluaron las herramientas virtuales. La correlación establece relaciones positivas significativas entre las variables y la utilización de las herramientas virtuales, constituyéndose en niveles medios y considerables (Ver anexo 9).

#### **4.3.5. Diferencias estadísticas entre las herramientas aplicadas**

Para considerar la aplicación de las herramientas colaborativas online es necesario comparar los datos de los instrumentos, la información demuestra diferencias entre Khan Academy y GeoGebra, hay relación significativa según el p valor y las diferencias entre ambas herramientas es baja, por lo cual ambas son procedentes en la educación virtual de la matemática.

En la tabla 34 se calculan las diferencias entre los valores de media y el valor p de relación entre las herramientas y sus dimensiones evaluadas en la encuesta de satisfacción considerada en el modelo.

**Tabla 34.** *Valores diferenciales de media*

	<b>GeoGebra</b>	<b>Khan Academy</b>		
<b>Dimensiones evaluadas</b>	Media	Media	Diferencias	Valor P
<b>A. Utilidad Percibida</b>	4,1918	4,2329	0,0411	0,00
<b>B. Facilidad de uso percibida</b>	4,1233	4,2329	0,1096	0,00
<b>C. Disfrute percibido</b>	4,2055	4,2877	0,0822	0,00
<b>D. Intención de utilizar</b>	4,3836	4,4521	0,0685	0,00
<b>E. Aspectos técnicos y estéticos</b>	4,0411	3,9863	-0,0548	0,00
<b>F. Facilidad de utilización</b>	4,2055	4,3836	0,1781	0,00

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

En la tabla 35 al efectuar una comparación, en cambio, entre la encuesta de uso de las herramientas y la encuesta de satisfacción, los niveles mejoran con el uso de Khan Academy, aunque la diferencia no es tan significativa entre las herramientas.

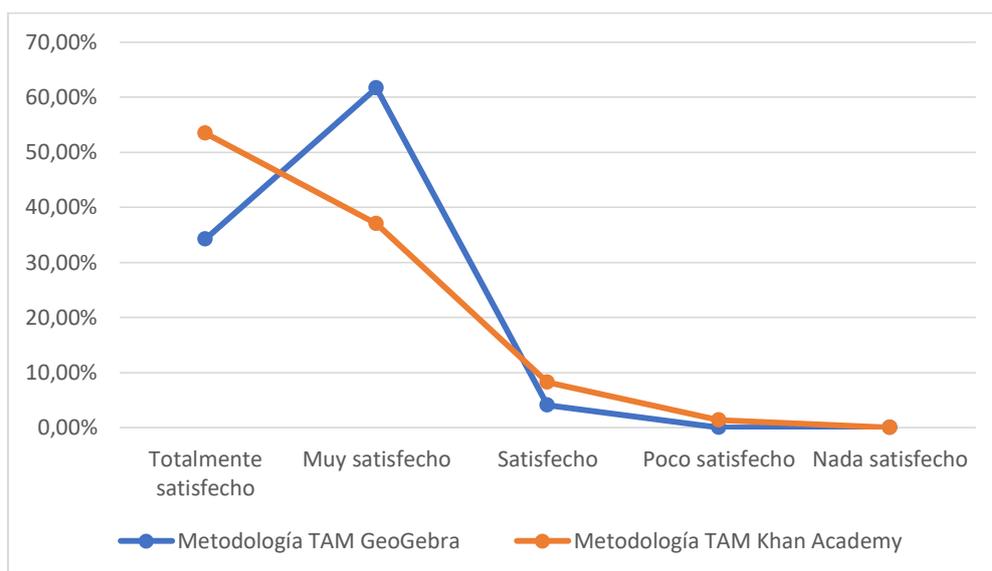
**Tabla 35.** *Media y estadística de aplicación y encuesta de metodología TAM*

	<b>Media</b>	<b>p valor</b>	<b>Diferencias encuesta de aplicación y encuesta de metodología TAM</b>	<b>Diferencias entre herramientas</b>
Encuesta del uso de herramientas virtuales	3,027	0,00		
Metodología TAM GeoGebra	4,3014	0,00	1,2744	0,1233
Metodología TAM Khan Academy	4,4247	0,00	1,3977	

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

La figura 22 presenta una comparación de los niveles de satisfacción de ambas herramientas usadas, Khan Academy genera mayor satisfacción por la facilidad de su uso y aplicación en la enseñanza aprendizaje, la variedad de opciones que tiene para el docente y estudiante.

**Figura 22.** Comparación de niveles de satisfacción GeoGebra y Khan Academy



**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

#### 4.4. Discusión

Ziatdinov y Valles (2022) consideran que en la era digital actual, los dispositivos portátiles, como los teléfonos móviles y las tabletas, se han vuelto vitales para la vida diaria de las personas, los estudiantes y el personal académico. Tal transformación se debe en gran medida a la adaptabilidad social y la aceptación masiva de la continua digitalización del mundo actual. Los dispositivos móviles brindan una alternativa confiable para las computadoras de escritorio de muchas maneras, incluso en la conceptualización y comprensión del discurso matemático. A pesar de lo expuesto, el uso de las herramientas colaborativas es medio y bajo, los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes de octavo, noveno y décimo estableció que nunca (26%) y rara vez (24,5%) realizan consultas a través del Youtube o Khan Academy para complementar su aprendizaje de la Matemática. También el 46,6% de estudiantes consideraron que nunca el docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental para enseñar a resolver problemas de Matemática; el 56,2% expresaron que nunca el docente utiliza GeoGebra y el 47,9% manifestaron que nunca a través de zoom se enseña Matemática utilizando la Pizarra digital. La información muestra una desventaja en el uso de herramientas colaborativas que influyó en los problemas académicos de los estudiantes (Alkhateeb y Al-Duwairi, 2019).

El desarrollo de la metodología TAM demuestra mejoras en el nivel de satisfacción de las matemáticas en los estudiantes evaluados, el 61,6% están muy satisfechos con la herramienta. La investigación tiene estrecha relación con los resultados obtenidos por Pari Condori et al. (2020) que mencionan que los participantes entendieron las actividades de forma dinámica. Para aprender geometría, el nivel de comprensión fue muy bueno al usar el GeoGebra, adquieren un nivel de comprensión efectivo en el desarrollo de la geometría.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Las dificultades presentan los estudiantes en la educación virtual de la matemática en el octavo, noveno y décimo año de EGB de la Unidad Educativa Tomás Sevilla, el 53,4% respondieron en la encuesta que a veces comprenden el proceso de análisis y resolución de los ejercicios matemáticos durante la clase virtual, en cambio, un 63% contestaron que con media frecuencia al recibir clases mediante la plataforma Zoom disciernen el contenido propuesto por el docente y el 42,5% consideraron en un nivel medio que son capaces de resolver todos los ejercicios de Matemática.
- La aplicación de las herramientas colaborativas apropiadas para el proceso de educación virtual de la matemática, los estudiantes encuestados expresaron que los docentes nunca en un 26,0% y en un 24,5% rara vez utilizan Youtube o Khan Academy, el 46,6% contestaron que nunca utilizan una aplicación interactiva como Matemática Experimental para enseñar a resolver problemas de Matemática y el 41,1% consideraron rara vez. En lo relacionado con la aplicación de GeoGebra para apoyar el aprendizaje de la Matemática, el 56,2% manifestaron que nunca.
- El nivel de satisfacción de las herramientas colaborativas en el proceso de educación virtual de la matemática es alto, según la información de la metodología TAM, el 61,6% están muy satisfechos con la herramienta virtual GeoGebra y el 53,4% se encuentran totalmente satisfechos con el Khan Academy aplicado a la educación virtual de las matemáticas. Las dimensiones calificación en un nivel alto por obtener una media mayor a 4, con la aplicación de la metodología modelo de aceptación tecnológica (TAM).

## 5.2. Recomendaciones

- Diseñar una guía educativa que favorezca la implementación de herramientas colaborativas en la educación virtual de matemática en los estudiantes de Educación General Básica combinada con la presencialidad, basadas en una selección de las que tienen mejores contenidos visuales y técnicos, atractivos para ser utilizados durante el proceso enseñanza aprendizaje, considerándose las opciones que brindan las TICs.
- Implementar talleres de capacitación para docentes con el fin de dar a conocer las características técnicas y el uso de las herramientas colaborativas en la educación virtual de matemática, con la información obtenida de un estudio documental, con la finalidad, de adquirir mayores conocimientos de la variedad que existen y seleccionen las mejores opciones según las necesidades de los estudiantes.
- Evaluar el nivel de satisfacción de los estudiantes con el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas, con el cual se evalúan las herramientas colaborativas pertinentes a los niveles de Educación General Básica, para obtener información que permite establecer sus beneficios y limitaciones como recursos educativos empleando en el aula de clases y en los procesos de retroalimentación de conocimientos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abuhassna, H., Al-Rahmi, W. M., Yahya, N., Zakaria, M. A. Z. M., Kosnin, A. B. M., y Darwish, M. (2020). Development of a new model on utilizing online learning platforms to improve students' academic achievements and satisfaction. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00216-z>
- Acharjee, S. (2018). On Connections of Soft Set Theory with Existing Mathematics of Uncertainties: A Short Discussion for Non Mathematicians with Respect to Soft Set Theory. *New Mathematics and Natural Computation*, 14(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1142/S1793005718500011>
- Alabdulaziz, M. S. (2021). COVID-19 and the use of digital technology in mathematics education. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7609–7633. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10602-3>
- Alkhateeb, M. A., y Al-Duwairi, A. M. (2019). The Effect of Using Mobile Applications (GeoGebra and Sketchpad) on the Students' Achievement. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(3), 523–533. <https://doi.org/10.29333/iejme/5754>
- Alonso-García, S., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M.-P., Trujillo-Torres, J.-M., y Romero-Rodríguez, J.-M. (2019). Systematic Review of Good Teaching Practices with ICT in Spanish Higher Education. Trends and Challenges for Sustainability. *Sustainability*, 11(24). <https://doi.org/10.3390/su11247150>
- Angulo-vilca, P. E., y Gallo, R. (2021). *Aprendizagem virtual colaborativa para o ensino de matemática*. 7, 253–267.
- Baptista Lucio, P., Almazán Zimerman, A., y Loeza Altamirano, C. A. (2020). Encuesta Nacional a Docentes ante el COVID-19. Retos para la educación a distancia. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 50(ESPECIAL), 41–88. <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.especial.96>

- Barzola-López, Luis Humberto; Suárez-Véliz, Miriam Fátima; Arcos-Coba, J. A. (2020). La influencia de las TIC's en el desarrollo académico de los estudiantes universitarios en tiempos de pandemia por COVID-19. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 6, 354–386.
- Basantes, A. V., Naranjo, M. E., y Ojeda, V. (2018). PACIE methodology in virtual education: An experience at técnica del norte university. *Formacion Universitaria*, 11(2), 35–44. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062018000200035>
- Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., y Kerres, M. (2020). Mapping research in student engagement and educational technology in higher education: a systematic evidence map. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0176-8>
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., y Aguilar, M. S. (2016). Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics education. *ZDM*, 48(5), 589–610. <https://doi.org/10.1007/s11858-016-0798-4>
- Borba, M. C., Chiari, A. S. de S., y de Almeida, H. R. F. L. (2018). Interactions in virtual learning environments: new roles for digital technology. *Educational Studies in Mathematics*, 98(3), 269–286. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9812-9>
- Cabero-Almenara, J., y De Los Ríos, J. L. P. D. (2018). Validación del modelo TAM de adopción de la Realidad Aumentada mediante ecuaciones estructurales. *Estudios Sobre Educacion*, 34, 129–153. <https://doi.org/10.15581/004.34.129-153>
- Carvajalino, J. (2018). Edwin Bidwell Wilson and Mathematics as a Language. *Isis*, 109, 494–514. <https://doi.org/10.1086/700016>
- Castellano, J. M., Loaiza, K., Fajardo, Á., y Joubert, E. (2021). Information and communication technologies in the national university of education of Ecuador. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, 1(11), 209–216. [https://doi.org/10.52754/16947452\\_2021\\_1\\_4\\_209](https://doi.org/10.52754/16947452_2021_1_4_209)
- Castellanos, S., M. P. (2015). ¿Son las TIC realmente, una herramienta valiosa para fomentar la calidad de la educación? *Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE)*, 02, 1–9.

- Castillo Sánchez, L. A., y Cabrera Catagña, S. M. (2021). La educación virtual implementada por la pandemia de la COVID-19 y el derecho a la educación superior. *Crítica y Derecho: Revista Jurídica*, 2(3), 44–56. <https://doi.org/10.29166/cyd.v2i3.3188>
- Cedeño-Solorzano, M. V., Pico-Franco, L. D. C., Palacios-Saltos, L. E., y Niemes-Muñoz, P. M. (2021). La efectividad de la educación virtual frente a la pandemia en Ecuador The effectiveness of virtual education in the face of the pandemic in Ecuador A eficácia da educação virtual em face da pandemia no Equador. *Dominio de las ciencias*, 7, 959–967.
- Chávez, M., Rivera, V., y Haro, G. (2021). Percepción de la educación virtual en instituciones de educación superior 2020 - 2020. *Revista de Investigación Enlace Universitario*, 20(1). <https://enlace.ueb.edu.ec/index.php/enlaceuniversitario/article/view/129/195>
- Colman, H. (2020). 7 Herramientas que lo maestros remotos deben tener. *Elearning actual*, 1. <https://elearningactual.com/7-heramientas-maestros-online/>
- Dineva, S., Nedeva, V., y Ducheveva, Z. (2019). Digital Generation and Visualization in E-Learning. *The 14th International Conference on Virtual Learning VIRTUAL LEARNING – VIRTUAL REALITY*.
- Echeita, G., y Verdugo Miguel Ángel. (2008). *Informe Final Del Proyecto*.
- Editorial Planeta. (2015). 25 herramientas para enseñar Matemáticas con las TIC. *Aula planeta*. <https://www.aulaplaneta.com/2015/09/08/recursos-tic/25-herramientas-para-ensenar-matematicas-con-las-tic>
- Engelbrecht, J., Llinares, S., y Borba, M. C. (2020). Transformation of the mathematics classroom with the internet. *ZDM - Mathematics Education*, 52(5), 825–841. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01176-4>
- Garrote, D., Arenas, J., y Jiménez, S. (2018). Las tic como ecosistema para la construcción de la competencia intercultural. ICT as ecosystem for the construction of intercultural competence. *EDMETIC*, 7(2), EDMETIC.
- Gavilanes Sagñay, M. A., Yanza Chavez, W. G., Inca Falconi, A. F., Torres Guananga, G. P., y Sánchez Chávez, R. F. (2019). Las TICs en los procesos de enseñanza y

aprendizaje. *Ciencia Digital*, 3(2.6), 422–439.  
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i2.6.575>

Granda, D. M., Jaramillo, J. A., y Espinoza, E. E. (2018). Estudio de caso: aplicación de Prezi. *EduSol*, 18(1729–8091), 1–15.

Haftador, A. M., Shirazi, F., y Mohebbi, Z. (2021). Online class or flipped-jigsaw learning? Which one promotes academic motivation during the COVID-19 pandemic? *BMC Medical Education*, 21(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02929-9>

Hernández-Sellés, N., Pablo-César Muñoz-Carril, y González-Sanmamed, M. (2019). Computer-supported collaborative learning: An analysis of the relationship between interaction, emotional support and online collaborative tools. *Computers y Education*, 138, 1–12.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.012>

Hinojo-Lucena, F. J., Mingorance-Estrada, Á. C., Trujillo-Torres, J. M., Aznar-Díaz, I., y Cáceres Reche, M. P. (2018). Incidence of the Flipped Classroom in the Physical Education Students' Academic Performance in University Contexts. *Sustainability*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/su10051334>

Hortigüela-Alcalá, D., Sánchez-Santamaría, J., Pérez-Pueyo, Á., y Abella-García, V. (2019). Social networks to promote motivation and learning in higher education from the students' perspective. *Innovations in Education and Teaching International*, 56(4), 412–422. <https://doi.org/10.1080/14703297.2019.1579665>

Indio, J., León, M., López, F., y Muñiz, L. (2021). Educación Virtual: Una Alternativa Ante la Pandemia del Covid 19 en Manabí. *UNESUM-Ciencias: Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(1), 1–14.

Kidd, D. (2020). Supporting every teacher: A checklist for choosing effective collaboration tools. *The World of Better Learning*. <https://www.cambridge.org/elt/blog/2020/03/24/using-online-collaboration-tools/>

Lucena, F. J. H., Díaz, I. A., Rodríguez, J. M. R., y Marín, J. A. M. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 8(1), 9–18.

- Madoz, M. (2009). De la educación a distancia a la educación virtual. *Te y Et*, no. 3(January).
- Martínez Navarro, G. (2017). Technologies and new trends in education: Learning by playing. kahoot case. *Opcion*, 33(83), 252–277.
- Mat, N., Abdul, A., Mat, M., Abdul, S., Nun, N., y Hamdan, A. (2019). An evaluation of content creation for personalised learning using digital ict literacy module among aboriginal students (mlict-oa). *Turkish Online Journal of Distance Education*, 20(3), 41–58. <https://doi.org/10.17718/tojde.598218>
- Mateus, J. (2022). Perspectivas docentes para una agenda crítica en educación mediática post COVID-19 . Estudio comparativo en Latinoamérica Teachers ' perspectives for a critical agenda in media education post COVID-19 . *Revista Científica de Educomunicación* |, 70, 9–19.
- Moreno, A. J., Aznar, I., Cáceres, P., y Alonso, S. (2020). E-learning in the teaching of mathematics: An educational experience in adult high school. *Mathematics*, 8(5). <https://doi.org/10.3390/MATH8050840>
- Nagihan, E. (2020). Online Collaborative Learning in Pre-Service Teacher Education: A Literature Review. En *Handbook of Research on Fostering Student Engagement With Instructional Technology in Higher Education*. Igi Global.
- Nieto, R. (2013). Educación Virtual o Virtualidad De La Educación. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 19(19), 137–150. <https://doi.org/10.9757/rhela.19.06>
- Pari Condori, A., Mendoza Velazco, D. J., y Auccahuallpa Fernández, R. (2020). GeoGebra as a Technological Tool in the Process of Teaching and Learning Geometry. En *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 1307). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-62833-8\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-030-62833-8_20)
- Parra, J. E. (2020). Prácticas de docencia tradicional en ambientes de educación virtual. *Academia y Virtualidad*, 13(1), 93–106. <https://doi.org/10.18359/ravi.4295>
- Patricio, V. G. J., Jiménez, F. E. M., Chiriboga Cabrera, J. S., y Stefania, J. (2017). *Utilización de simulador PhET para el aprendizaje de las leyes de Newton Trabajo*. 87.

- Perazzo, D. C., Jiménez, L. L., y Heras, J. (2021). Estrategias socio-pedagógicas para la educación virtual en el marco de la pandemia del COVID-19 en el Ecuador. *Revista Publicando*, 8(29), 35–44. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/2179>
- Perienen, A. (2020). Frameworks for ICT Integration in Mathematics Education - A Teacher's Perspective. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(6). <https://doi.org/10.29333/ejmste/7803>
- Powel, A. B., Singh, B., y Alqahtani, M. M. (2018). Supporting Students' Productive Collaboration and Mathematics Learning in Online Environments. En R. Jorgensen y K. Larkin (Eds.), *STEM Education in the Junior Secondary*, (Número January, pp. 1–294). Springer Nature Singapore Pte Ltd. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-5448-8>
- Puello, P., Del Campo, V. D., y Scholborgh, Francisco, J. (2020). Modelo de Aceptación Tecnológica ( TAM ) en el Laboratorio de Física III basado en Internet de las Cosas en el Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena, Colombia. *Espacios*, 41(37), 159–171.
- Sánchez, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 101–122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Sandoval, C. H. (2020). La Educación en Tiempo del Covid-19 Herramientas TIC: El Nuevo Rol Docente en el Fortalecimiento del Proceso Enseñanza Aprendizaje de las Prácticas Educativa Innovadoras. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 24–31. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.138>
- Sawant, S. (2021). *Online Collaborative Learning Tools and Types: Their Key Role in Managing Classrooms Without Walls*. Human-Computer Interaction and Technology Integration in Modern Society.
- Seaman, J. E., Allen, I. E., y Seaman, J. (2018). Grade Increase : Tracking Distance Education in the United States. *Babson Survey Research Group*, 49. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED580852.pdf>
- Solano, M. (2021). E-learning management process and its effects on the community. *Journal of Business and entrepreneurial*, 5(January).

- Tomczyk, Ł., Jáuregui, V. C., de La Higuera Amato, C. A., Muñoz, D., Arteaga, M., Oyelere, S. S., Akyar, Ö. Y., y Porta, M. (2020). Are teachers techno-optimists or techno-pessimists? A pilot comparative among teachers in Bolivia, Brazil, the Dominican Republic, Ecuador, Finland, Poland, Turkey, and Uruguay. *Education and Information Technologies*, 1–27. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10380-4>
- Valero, F. R., y Bullón, O. (2021). La virtualización, una alternativa viable en las instituciones educativas. *Puriq*, 3(1), 142–163. <https://doi.org/10.37073/puriq.3.1.139>
- Varas-Meza, H., Suárez-Amaya, W., López-Valenzuela, C., y Valdés-Montecinos, M. (2020). Virtual education: Factors that influence its expansion in latin america. *Utopia y Praxis Latinoamericana*, 25(Extra13), 21–40. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4292698>
- Velásquez, R. (2020). La Educación Virtual en tiempos de Covid-19. *Revista Científica Internacional*, 3(1), 19–25. <https://doi.org/10.46734/revcientifica.v2i1.8>
- Williamson, T. (2018). Alternative Logics and Applied Mathematics. *Nous-Supplement: Philosophical Issues*, 28(1), 399–424. <https://doi.org/10.1111/phis.12131>
- Yağcı, E., y Uluöz, T. (2017). Leadership Styles of School Administrators and Its Relation with the Mobbing Experience Levels of Social, Science and Mathematics Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14. <https://doi.org/10.12973/ejmste/78061>
- Yépez, A. G. (2021). La educación virtual implementada por las instituciones de educación superior ecuatorianas en la pandemia de la COVID-19. *Crítica y Derecho: Revista Jurídica*, 2(3), 57–66.
- Ziatdinov, R., y Valles, J. R. (2022). Synthesis of Modeling, Visualization, and Programming in GeoGebra as an Effective Approach for Teaching and Learning STEM Topics. *Mathematics*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/math10030398>

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Operacionalización de variables

**Tabla 36.** Variable independiente: Herramientas colaborativas

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos
Las herramientas colaborativas en línea son aquellos recursos de enseñanza aprendizaje que ayudan a los estudiantes a la comprensión de conceptos y desarrollo de habilidades se clasificación en programas de enseñanza aprendizaje, herramientas visuales y herramientas participativas.	Aplicaciones de enseñanza aprendizaje	Microsoft Teams o Zoom You Tube Aplicación interactiva (Matemática experimental)	¿El docente utiliza Zoom para enseñar contenidos sobre matemática? ¿Usted realiza consultas a través del Youtube o Khan Academy para complementar su aprendizaje de la matemática? ¿El docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática experimental para enseñar a resolver problemas de matemática?	<b>Técnica</b> Encuesta <b>Instrumento</b> Cuestionario
	Herramientas visuales	GeoGebra Pizarra digital Videos interactivos Juegos online	¿Con qué frecuencia el docente utiliza GeoGebra para apoyar el aprendizaje de las matemáticas? ¿Con que frecuencia el docente a través de zoom enseña matemáticas utilizando la Pizarra digital? ¿Con que frecuencia el docente presenta contenidos cognitivos sobre matemáticas utilizando videos interactivos? ¿El docente utiliza juegos online para motivar el aprendizaje de las matemáticas?	
	Herramientas participativas	Presentación de contenidos en línea Redes sociales	¿El docente utiliza recursos interactivos para presentar contenidos en línea para la	

---

enseñanza de las matemáticas?

¿El docente utiliza WhatsApp para propiciar retroalimentación sobre los contenidos de matemáticas?

¿Considera que al utilizar herramientas colaborativas ayudaría a mejorar la enseñanza virtual de la Matemática?

---

**Tabla 37.** Variable dependiente: *Aprendizaje virtual de matemática*

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e instrumentos
La educación virtual es el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas que usa técnicas y recursos activos de aprendizaje con recursos en línea o Tic el desarrollo de habilidades que les permite comprender los contenidos de la asignatura de matemáticas.	Técnicas y recursos activos de aprendizaje	Estrategias activas de aprendizaje	¿El docente utiliza estrategias activas de aprendizaje que le permiten resolver problemas matemáticos durante la clase virtual?	<b>Técnica</b> Encuesta
		Actividades lúdicas	¿El docente genera actividades lúdicas que motiven el aprendizaje virtual de la matemática?	<b>Instrumento</b> Cuestionario
	Habilidades	Estrategias de aprendizaje participativo	¿El docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo para resolver ejercicios matemáticos?	
		Comprensión	¿Comprende usted el proceso de análisis y resolución de los ejercicios matemáticos durante la clase virtual?	
		Resolución de problemas matemáticos	¿Al recibir clases virtuales	

---

Proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas	Contenidos	mediante la plataforma Zoom
	Ejercicios y actividades	comprende el contenido propuesto por el docente sobre matemáticas?
	Evaluación	¿Usted resuelve todos los ejercicios de matemáticas propuestos por el docente? ¿El docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos aprendidos de matemáticas?

---

## Anexo 2. Cuestionario de encuesta a estudiantes

### Objetivos

Determinar cómo las herramientas colaborativas se relacionan en los procesos de educación virtual de la matemática.

Preguntas	Siempre	Casi siempre	A veces	Rara vez	Nunca
1. ¿El docente utiliza Zoom para enseñar contenidos sobre Matemática?					
2. ¿Usted realiza consultas a través del Youtube o Khan Academy para complementar su aprendizaje de la Matemática?					
3. ¿El docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental para enseñar a resolver problemas de Matemática?					
4. ¿Con qué frecuencia el docente utiliza GeoGebra para apoyar el aprendizaje de la Matemática?					
5. ¿Con que frecuencia el docente a través de zoom enseña Matemática utilizando la Pizarra digital?					
6. ¿Con que frecuencia el docente presenta contenidos cognitivos sobre Matemática utilizando videos interactivos?					
7. ¿El docente utiliza juegos online para motivar el aprendizaje de la Matemática?					
8. ¿El docente utiliza recursos interactivos para presentar contenidos en línea para la enseñanza de la Matemática?					
9. ¿El docente utiliza WhatsApp para propiciar retroalimentación sobre los contenidos de Matemática?					
10. ¿Considera que al utilizar herramientas colaborativas ayudaría a mejorar la enseñanza virtual de la Matemática?					
11. ¿El docente utiliza estrategias activas de aprendizaje que le permiten resolver problemas matemáticos durante la clase virtual?					
12. ¿El docente genera actividades lúdicas que motiven el aprendizaje virtual de la Matemática?					
13. ¿El docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo para resolver ejercicios matemáticos?					

14. ¿Comprende usted el proceso de análisis y resolución de los ejercicios matemáticos durante la clase virtual?					
15. ¿Al recibir clases virtuales mediante la plataforma Zoom comprende el contenido propuesto por el docente sobre Matemática?					
16. ¿Usted resuelve todos los ejercicios de Matemática propuestos por el docente?					
17. ¿El docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos aprendidos de Matemática?					

### Anexo 3. Validación de expertos de la encuesta



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
*Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador*

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO "CUESTIONARIO DE ENCUESTA A ESTUDIANTES"  
 PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

#### **HERRAMIENTAS COLABORATIVAS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA TOMÁS SEVILLA.**

**AUTOR: DIEGO OSWALDO EUGENIO ACURIO**

Señale mediante un ✓, según la validación para cada pregunta:

**1D- DEFICIENTE      2R- REGULAR      3B- BUENO      4O- ÓPTIMO**

PREGUNTAS PARÁMETROS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
¿El docente utiliza Zoom para enseñar contenidos sobre Matemática?				✓				✓				✓				✓
¿Usted realiza consultas a través del Youtube o Khan academy para complementar su aprendizaje de la Matemática?				✓				✓				✓				✓
¿El docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental para enseñar a resolver problemas de Matemática?			✓				✓				✓					✓



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
*Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador*

¿Con qué frecuencia el docente utiliza GeoGebra para apoyar el aprendizaje de la Matemática?				✓					✓					✓				✓
¿Con qué frecuencia el docente a través de zoom enseña Matemática utilizando la Pizarra digital?				✓					✓					✓				✓
¿Con qué frecuencia el docente presenta contenidos cognitivos sobre Matemática utilizando videos interactivos?				✓					✓					✓				✓
¿El docente utiliza juegos online para motivar el aprendizaje de la Matemática?				✓					✓					✓				✓
¿El docente utiliza recursos interactivos para presentar contenidos en línea para la enseñanza de la Matemática?				✓					✓					✓				✓
¿El docente utiliza WhatsApp para propiciar retroalimentación sobre los contenidos de Matemática?				✓					✓					✓				✓
¿Considera que al utilizar herramientas colaborativas ayudaría a mejorar la enseñanza virtual de la Matemática?			✓				✓					✓						✓
¿El docente utiliza estrategias activas de aprendizaje que le permiten resolver problemas				✓					✓					✓				✓



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
*Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador*

matemáticos durante la clase virtual?																
¿El docente genera actividades lúdicas que motiven el aprendizaje virtual de la Matemática?				✓				✓				✓				✓
¿El docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo para resolver ejercicios matemáticos?				✓				✓				✓				✓
¿Comprende usted el proceso de análisis y resolución de los ejercicios matemáticos durante la clase virtual?				✓				✓				✓				✓
¿Al recibir clases virtuales mediante la plataforma Zoom comprende el contenido propuesto por el docente sobre Matemática?				✓				✓				✓				✓
¿Usted resuelve todos los ejercicios de Matemática propuestos por el docente?				✓				✓			✓				✓	
¿El docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos aprendidos de Matemática?				✓					✓				✓			✓



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
POSGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021  
Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

Observaciones:

---

---

---

---



Firmado electrónicamente por:  
DIEGO OSWALDO  
EUGENIO ACURIO

Realizado por:  
Ing. Diego Eugenio



Firmado electrónicamente por:  
NELLY SUSANA  
ORTEGA SOLIS

Validado por:  
Dra. Nelly Ortega  
C.I: 1801917640



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
*Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador*

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “CUESTIONARIO DE ENCUESTA A ESTUDIANTES”  
 PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN:

**HERRAMIENTAS COLABORATIVAS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA TOMÁS SEVILLA.**

**AUTOR: DIEGO OSWALDO EUGENIO ACURIO**

Señale mediante un ✓, según la validación para cada pregunta:

**1D- DEFICIENTE                      2R- REGULAR                      3B- BUENO                      4O- ÓPTIMO**

PARÁMETROS  PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
¿El docente utiliza Zoom para enseñar contenidos sobre Matemática?				x				x				x				x
¿Usted realiza consultas a través del Youtube o Khan academy para complementar su aprendizaje de la Matemática?				x				x				x				x
¿El docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental para enseñar a resolver problemas de Matemática?				x				x				x				x
¿Con qué frecuencia el docente utiliza GeoGebra para apoyar el				x				x				x				x



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
*Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador*

aprendizaje de la Matemática?																	
¿Con que frecuencia el docente a través de zoom enseña Matemática utilizando la Pizarra digital?				x					x								x
¿Con que frecuencia el docente presenta contenidos cognitivos sobre Matemática utilizando videos interactivos?				x					x								x
¿El docente utiliza juegos online para motivar el aprendizaje de la Matemática?				x					x								x
¿El docente utiliza recursos interactivos para presentar contenidos en línea para la enseñanza de la Matemática?				x					x								x
¿El docente utiliza WhatsApp para propiciar retroalimentación sobre los contenidos de Matemática?				x					x								x
¿Considera que al utilizar herramientas colaborativas ayudaría a mejorar la enseñanza virtual de la Matemática?				x					x								x
¿El docente utiliza estrategias activas de aprendizaje que le permiten resolver problemas matemáticos durante la clase virtual?				x					x								x
¿El docente genera actividades				x					x								x



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN**  
**POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021**  
*Avda. Los Chasquis y Río Payamín, Ambato - Ecuador*

lúdicas que motiven el aprendizaje virtual de la Matemática?																	
¿El docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo para resolver ejercicios matemáticos?				x				x					x				x
¿Comprende usted el proceso de análisis y resolución de los ejercicios matemáticos durante la clase virtual?				x				x					x				x
¿Al recibir clases virtuales mediante la plataforma Zoom comprende el contenido propuesto por el docente sobre Matemática?				x				x					x				x
¿Usted resuelve todos los ejercicios de Matemática propuestos por el docente?				x				x					x				x
¿El docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos aprendidos de Matemática?				x				x					x				x



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
POSGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, COHORTE 2021  
Avda. Los Chasquis y Río Payamin, Ambato - Ecuador

Observaciones: Faltaría establecer las opciones de respuesta en función de la escala de Likert



Realizado por:

Ing. Diego Eugenio



---

Validado por:

Dr.

CJ:.....

## Anexo 4. Validación estadística de la cada pregunta de la encuesta

**Tabla 38.** *Estadística de fiabilidad por pregunta*

	Estadísticos total-elemento			
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
<b>1. ¿El docente utiliza Zoom para enseñar contenidos sobre Matemática?</b>	52,0411	164,762	,337	,972
<b>2. ¿Usted realiza consultas a través del Youtube o Khan Academy para complementar su aprendizaje de la Matemática?</b>	52,7397	156,834	,561	,970
<b>3. ¿El docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental para enseñar a resolver problemas de Matemática?</b>	53,1233	150,054	,907	,965
<b>4. ¿Con qué frecuencia el docente utiliza GeoGebra para apoyar el aprendizaje de la Matemática?</b>	52,7945	151,416	,797	,967
<b>5. ¿Con que frecuencia el docente a través de zoom enseña Matemática utilizando la Pizarra digital?</b>	52,9863	151,069	,907	,965
<b>6. ¿Con que frecuencia el docente presenta contenidos cognitivos sobre Matemática utilizando videos interactivos?</b>	52,9589	150,707	,918	,965
<b>7. ¿El docente utiliza juegos online para motivar el aprendizaje de la Matemática?</b>	53,1096	147,960	,938	,965
<b>8. ¿El docente utiliza recursos interactivos para presentar contenidos en línea para la enseñanza de la Matemática?</b>	53,1507	147,630	,928	,965
<b>9. ¿El docente utiliza WhatsApp para propiciar</b>	53,0548	150,608	,902	,965

<b>retroalimentación sobre los contenidos de Matemática?</b>				
<b>10. ¿Considera que al utilizar herramientas colaborativas ayudaría a mejorar la enseñanza virtual de la Matemática?</b>	52,5205	160,253	,446	,972
<b>11. ¿El docente utiliza estrategias activas de aprendizaje que le permiten resolver problemas matemáticos durante la clase virtual?</b>	53,0548	149,441	,897	,965
<b>12. ¿El docente genera actividades lúdicas que motiven el aprendizaje virtual de la Matemática?</b>	52,9452	152,469	,847	,966
<b>13. ¿El docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo para resolver ejercicios matemáticos?</b>	53,0959	154,005	,854	,966
<b>14. ¿Comprende usted el proceso de análisis y resolución de los ejercicios matemáticos durante la clase virtual?</b>	53,2603	156,334	,678	,968
<b>15. ¿Al recibir clases virtuales mediante la plataforma Zoom comprende el contenido propuesto por el docente sobre Matemática?</b>	52,9726	152,860	,903	,965
<b>16. ¿Usted resuelve todos los ejercicios de Matemática propuestos por el docente?</b>	53,1507	149,241	,872	,966
<b>17. ¿El docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos aprendidos de Matemática?</b>	53,2055	154,999	,772	,967

## Anexo 5. Planificación curricular para la aplicación de la metodología TAM

PLANIFICACIÓN DE CLASE					
					
Nombre de la Institución Educativa: UNIDAD EDUCATIVA TOMÁS SEVILLA					2021 – 2022
FECHA:	SEMANA INICIO:			21-02-2022	
	SEMANA FIN:			25-02-2022	
<b>1. DATOS INFORMATIVOS</b>					
Grado/Curso:	8VO	Paralelo:	“A”	Docente:	Ing. Diego Eugenio
TEMA:	Adición y sustracción con números racionales				
OBJETIVO DE APRENDIZAJE:	Los estudiantes aplicarán la herramienta colaborativa Khan Academy en la comprensión y resolución de ejercicios.				
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ORIENTACIONES METODOLÓGICAS			
		TRABAJO AUTÓNOMO	TRABAJO PRESENCIAL	RECOMENDACIONES PARA EL REPRESENTANTE LEGAL	
SESIÓN:	1	ASIGNATURA:	MATEMÁTICA		

<p>M.4.1.17. Aplicar las propiedades algebraicas para la suma y la multiplicación de números racionales en la solución de ejercicios numéricos.</p>	<p>Aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas. Ref.( I.M.4.1.3.)</p>	<p>Reforzar los conocimientos adquiridos mediante la resolución de los ejercicios propuestos en el libro del MINEDUC.</p>	<p><b>EXPERIENCIA</b> Indagar que conocen sobre Khan Academy.</p> <p><b>REFLEXIÓN</b> Refrescar los conocimientos sobre números racionales y las operaciones de suma y multiplicación mediante preguntas y lluvia de ideas</p> <p><b>CONCEPTUALIZACIÓN</b> Presentación de la herramienta colaborativa Khan Academy, funcionamiento y utilización.</p> <p><b>APLICACIÓN</b> Resolución de los talleres y cuestionarios de la herramienta Khan Academy en relación al tema tratado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje</li> <li>• Acondicionar un espacio de estudio.</li> <li>• Organizar el tiempo para del desempeño de las tareas.</li> <li>• Fomentar la creatividad de los estudiantes en las actividades.</li> <li>• Compartir la opinión con los estudiantes sobre los temas.</li> <li>• Proveer del material escolar necesario para las actividades de sus representados.</li> </ul>
<p><b>SESIÓN:</b></p>	<p><b>2</b></p>	<p><b>ASIGNATURA:</b></p>	<p><b>MATEMÁTICA</b></p>	
<p>M.4.1.17. Aplicar las propiedades algebraicas para la suma y la multiplicación de números racionales en la solución de ejercicios numéricos.</p>	<p>Aplica las propiedades algebraicas de las operaciones (adición y multiplicación) en el cálculo de ejercicios numéricos y algebraicos con operaciones combinadas. Ref.( I.M.4.1.3.)</p>	<p>Reforzar los conocimientos adquiridos mediante la resolución de los ejercicios propuestos en el libro del MINEDUC.</p>	<p><b>EXPERIENCIA</b> Indagar si conocen más herramientas colaborativas en la enseñanza de la Matemática .</p> <p><b>REFLEXIÓN</b> Mediante la técnica de la lluvia de ideas, proponer las ventajas de utilizar la herramienta colaborativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje</li> <li>• Acondicionar un espacio de estudio.</li> <li>• Organizar el tiempo</li> </ul>

			<p>Khan Academy</p> <p><b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>  Explicación de las funciones y temario de la herramienta colaborativa Khan Academy.</p> <p><b>APLICACIÓN</b>  Resolución de los talleres y cuestionarios de la herramienta Khan Academy en relación al tema tratado.</p>	<p>para del desempeño de las tareas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la creatividad de los estudiantes en las actividades.</li> <li>• Compartir la opinión con los estudiantes sobre los temas.</li> <li>• Proveer del material escolar necesario para las actividades de sus representados.</li> </ul>
--	--	--	---	---



## PLANIFICACIÓN DE CLASE

<b>Nombre de la Institución Educativa: UNIDAD EDUCATIVA TOMÁS SEVILLA</b>			<b>2021 – 2022</b>
<b>FECHA:</b>	<b>SEMANA INICIO:</b>	21-02-2022	
	<b>SEMANA FIN:</b>	25-02-2022	

### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>Grado/Curso:</b>	9NO	<b>Paralelo:</b>	“A”	<b>Docente:</b>	Ing. Diego Eugenio
<b>TEMA:</b>	Inecuaciones de primer grado				
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>	Los estudiantes aplicarán la herramienta colaborativa Geogebra en la comprensión y resolución de ejercicios.				
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN</b>	<b>ORIENTACIONES METODOLÓGICAS</b>			
		<b>TRABAJO AUTÓNOMO</b>	<b>TRABAJO PRESENCIAL</b>	<b>RECOMENDACIONES PARA EL REPRESENTANTE LEGAL</b>	
<b>SESIÓN:</b>	<b>1</b>	<b>ASIGNATURA:</b>	<b>MATEMÁTICA</b>		
M.4.1.39. Representar un intervalo en R de manera algebraica y gráfica, y reconocer	I.M.4.2.4. Utiliza las distintas notaciones para los intervalos y su	Reforzar los conocimientos adquiridos mediante la resolución de los ejercicios	<b>EXPERIENCIA</b> Indagar que conocen sobre GeoGebra.	• Apoyar a los estudiantes durante el	

<p>el intervalo como la solución de una inecuación de primer grado con una incógnita en R</p>	<p>representación gráfica en la solución de inecuaciones de primer grado y sistemas de inecuaciones lineales con dos incógnitas de manera gráfica, en R. Ref.( I.M.4.2.4.)</p>	<p>propuestos en el libro del MINEDUC.</p>	<p><b>REFLEXIÓN</b>          Refreshar los conocimientos sobre inecuaciones mediante preguntas y lluvia de ideas  <b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>          Presentación de la herramienta colaborativa GeoGebra, funcionamiento y utilización.  <b>APLICACIÓN</b>          Resolución de los ejercicios propuestos en el libro del MINEDUC sobre el tema tratado.</p>	<p>proceso de enseñanza aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acondicionar un espacio de estudio.</li> <li>• Organizar el tiempo para del desempeño de las tareas.</li> <li>• Fomentar la creatividad de los estudiantes en las actividades.</li> <li>• Compartir la opinión con los estudiantes sobre los temas.</li> <li>• Proveer del material escolar necesario para las actividades de sus representados.</li> </ul>
<p><b>SESIÓN:</b></p>	<p><b>2</b></p>	<p><b>ASIGNATURA:</b></p>	<p><b>MATEMÁTICA</b></p>	
<p>M.4.1.39. Representar un intervalo en R de manera algebraica y gráfica, y reconocer el intervalo como la solución de una inecuación de primer grado con una incógnita en R</p>	<p>I.M.4.2.4. Utiliza las distintas notaciones para los intervalos y su representación gráfica en la solución de inecuaciones de primer grado y sistemas de inecuaciones lineales con dos incógnitas de manera gráfica, en R. Ref.( I.M.4.2.4.)</p>	<p>Reforzar los conocimientos adquiridos mediante la resolución de los ejercicios propuestos en el libro del MINEDUC.</p>	<p><b>EXPERIENCIA</b>          Indagar si conocen más herramientas colaborativas en la enseñanza de la Matemática.  <b>REFLEXIÓN</b>          Mediante la técnica de la lluvia de ideas, proponer las ventajas de utilizar la herramienta colaborativa GeoGebra  <b>CONCEPTUALIZACIÓN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje</li> <li>• Acondicionar un espacio de estudio.</li> <li>• Organizar el tiempo para del desempeño de las tareas.</li> </ul>

			<p>Explicación del manejo de la herramienta colaborativa GeoGebra en la resolución de inecuaciones y sistemas de inecuaciones.</p> <p><b>APLICACIÓN</b> Resolución de los ejercicios propuestos en el libro del MINEDUC sobre el tema tratado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la creatividad de los estudiantes en las actividades.</li> <li>• Compartir la opinión con los estudiantes sobre los temas.</li> <li>• Proveer del material escolar necesario para las actividades de sus representados.</li> </ul>
--	--	--	--	--



## PLANIFICACIÓN DE CLASE

<b>Nombre de la Institución Educativa: UNIDAD EDUCATIVA TOMÁS SEVILLA</b>		<b>2021 – 2022</b>
<b>FECHA:</b>	<b>SEMANA INICIO:</b>	21-02-2022
	<b>SEMANA FIN:</b>	25-02-2022

### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>Grado/Curso:</b>	10MO	<b>Paralelo:</b>	“A”	<b>Docente:</b>	Ing. Diego Eugenio
<b>TEMA:</b>	Sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas. Método gráfico				
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>	Los estudiantes aplicarán la herramienta colaborativa GeoGebra en la comprensión y resolución de ejercicios.				
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN</b>	<b>ORIENTACIONES METODOLÓGICAS</b>			
		<b>TRABAJO AUTÓNOMO</b>	<b>TRABAJO PRESENCIAL</b>	<b>RECOMENDACIONES PARA EL REPRESENTANTE LEGAL</b>	
<b>SESIÓN:</b>	<b>1</b>	<b>ASIGNATURA:</b>	<b>MATEMÁTICA</b>		
M.4.1.54. Reconocer la intersección de dos rectas como la solución gráfica de	Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos	Reforzar los conocimientos adquiridos mediante la resolución de los ejercicios	<b>EXPERIENCIA</b> Indagar que conocen sobre GeoGebra.	<b>REFLEXIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Apoyar a los estudiantes durante el</li></ul>

<p>un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.</p>	<p>incógnitas, juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. Ref.( I.M.4.3.5.)</p>	<p>propuestos en el libro del MINEDUC.</p>	<p>Refrescar los conocimientos sobre el método gráfico para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas mediante preguntas y lluvia de ideas  <b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>  Presentación de la herramienta colaborativa GeoGebra, funcionamiento y utilización.  <b>APLICACIÓN</b>  Resolución de los ejercicios propuestos en el libro del MINEDUC sobre el tema tratado.</p>	<p>proceso de enseñanza aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acondicionar un espacio de estudio.</li> <li>• Organizar el tiempo para del desempeño de las tareas.</li> <li>• Fomentar la creatividad de los estudiantes en las actividades.</li> <li>• Compartir la opinión con los estudiantes sobre los temas.</li> <li>• Proveer del material escolar necesario para las actividades de sus representados.</li> </ul>
<p><b>SESIÓN:</b></p>	<p><b>2</b></p>	<p><b>ASIGNATURA:</b></p>	<p><b>MATEMÁTICA</b></p>	
<p>M.4.1.54. Reconocer la intersección de dos rectas como la solución gráfica de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.</p>	<p>Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema. Ref.( I.M.4.3.5.)</p>	<p>Reforzar los conocimientos adquiridos mediante la resolución de los ejercicios propuestos en el libro del MINEDUC.</p>	<p><b>EXPERIENCIA</b>  Indagar si conocen más herramientas colaborativas en la enseñanza de la Matemática.  <b>REFLEXIÓN</b>  Mediante la técnica de la lluvia de ideas, proponer las ventajas de utilizar la herramienta colaborativa GeoGebra  <b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>  Explicación del manejo de la</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje</li> <li>• Acondicionar un espacio de estudio.</li> <li>• Organizar el tiempo para del desempeño de las tareas.</li> </ul>

			<p>herramienta colaborativa GeoGebra en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas por el método gráfico.</p> <p><b>APLICACIÓN</b> Resolución de los ejercicios propuestos en el libro del MINEDUC sobre el tema tratado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la creatividad de los estudiantes en las actividades.</li> <li>• Compartir la opinión con los estudiantes sobre los temas.</li> <li>• Proveer del material escolar necesario para las actividades de sus representados.</li> </ul>
--	--	--	--	--

## Anexo 6: Instrumento de Diagnóstico de la Metodología TAM con la herramienta GeoGebra

Instrumento de diagnóstico del TAM	Muy de acuerdo	De acuerdo	Moderadamente de	Moderadamente en desacuerdo	En desacuerdo
<b>Utilidad Percibida</b>					
1. El uso de GeoGebra mejorará su aprendizaje y rendimiento en esta asignatura					
2. El uso de GeoGebra durante las clases le facilitaría la comprensión de ciertos conceptos					
3. Cree usted que GeoGebra es útil cuando se está aprendiendo					
4. Con el uso de GeoGebra aumentaría su rendimiento					
<b>Facilidad de uso percibida</b>					
5. Cree usted que el GeoGebra es fácil de usar					
6. Aprender a usar de GeoGebra no es un problema para usted					
7. Aprender a usar de GeoGebra es claro y comprensible					
<b>Disfrute percibido</b>					
8. Utilizar el GeoGebra es divertido					
9. Disfrutó con el uso de GeoGebra					
10. Cree usted que el uso de GeoGebra permite aprender jugando					
<b>Intención de utilizarla</b>					
11. El uso de GeoGebra hace que el aprendizaje sea más interesante					
12. Se ha aburrido utilizando el GeoGebra					
13. Cree usted que el uso de GeoGebra en el aula es una buena idea					
14. Le gustaría utilizar en el futuro GeoGebra si tuviera oportunidad					
15. ¿Le gustaría utilizar el GeoGebra para aprender matemáticas?					
<b>Aspectos técnicos y estéticos</b>					
1. El funcionamiento de GeoGebra que se le ha presentado es:	Muy positivo	Positivo	Regular Positivo	Regular negativo	Negativo
2. En general, la estética del recurso GeoGebra lo considera:					
3. En general, el funcionamiento técnico del recurso GeoGebra lo calificaría de:					
4. En general, cómo valoraría la presentación de la					

---

**información en la pantalla:**

---

**Facilidad de utilización**

---

**5. Cómo calificaría la facilidad de utilización y manejo de GeoGebra:**

---

**6. Cómo calificarías la facilidad de comprensión del funcionamiento técnico de GeoGebra:**

---

**7. Desde su punto de vista, cómo valoraría el diseño general del recurso de GeoGebra:**

---

**8. Desde tu punto de vista, cómo valoraría la accesibilidad/usabilidad de GeoGebra:**

---

**9. Desde su punto de vista, cómo valoraría la flexibilidad de utilización de GeoGebra:**

---

**10. El utilizar el recurso GeoGebra producido te fue divertido:**

---

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

## Anexo 7: Instrumento de Diagnóstico de la Metodología Tam con la Herramienta Khan Academy

Instrumento de diagnóstico del TAM		Muy de acuerdo	De acuerdo	Moderadamente de acuerdo	Moderadamente en desacuerdo	En desacuerdo
<b>Utilidad Percibida</b>						
1.	El uso de Khan Academy mejorará su aprendizaje y rendimiento en esta asignatura					
2.	El uso de Khan Academy durante las clases le facilitaría la comprensión de ciertos conceptos					
3.	Cree usted que Khan Academy es útil cuando se está aprendiendo					
4.	Con el uso de Khan Academy aumentaría su rendimiento					
<b>Facilidad de uso percibida</b>						
5.	Cree usted que el Khan Academy es fácil de usar					
6.	Aprender a usar de Khan Academy no es un problema para usted					
7.	Aprender a usar de Khan Academy es claro y comprensible					
<b>Disfrute percibido</b>						
8.	Utilizar el Khan Academy es divertido					
9.	Disfrutó con el uso de Khan Academy					
10.	Cree usted que el uso de Khan Academy permite aprender jugando					
<b>Intención de utilizarla</b>						
11.	El uso de Khan Academy hace que el aprendizaje sea más interesante					
12.	Se ha aburrido utilizando el Khan Academy					
13.	Cree usted que el uso de Khan Academy en el aula es una buena idea					
14.	Le gustaría utilizar en el futuro Khan Academy si tuviera oportunidad					
15.	¿Le gustaría utilizar el Khan Academy para aprender matemáticas?					
<b>Aspectos técnicos y estéticos</b>						
		Muy positivo	Positivo	Regular Positivo	Regular negativo	Negativo
1.	El funcionamiento de Khan Academy que se le ha presentado es:					
2.	En general, la estética del recurso Khan Academy lo considera:					

- 
3. **En general, el funcionamiento técnico del recurso Khan Academy lo calificaría de:**

---

  4. **En general, cómo valoraría la presentación de la información en la pantalla:**

---

  - Facilidad de utilización**

---

  5. **Cómo calificaría la facilidad de utilización y manejo del Khan Academy:**

---

  6. **Cómo calificarías la facilidad de comprensión del funcionamiento técnico de Khan Academy:**

---

  7. **Desde su punto de vista, cómo valoraría el diseño general del recurso de Khan Academy:**

---

  8. **Desde tu punto de vista, cómo valoraría la accesibilidad/usabilidad de Khan Academy:**

---

  9. **Desde su punto de vista, cómo valoraría la flexibilidad de utilización de Khan Academy:**

---

  10. **El utilizar el recurso Khan Academy producido le fue divertido:**

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

## Anexo 8: Estadísticos Descriptivos de la Encuesta

**Tabla 39.** *Estadísticos descriptivos de la encuesta*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
1. ¿El docente utiliza Zoom para enseñar contenidos sobre Matemática?	73	3,00	5,00	4,3288	,76476
2. ¿Usted realiza consultas a través del Youtube o Khan Academy para complementar su aprendizaje de la Matemática?	73	1,00	5,00	2,7671	1,48624
3. ¿El docente utiliza una aplicación interactiva como Matemática Experimental para enseñar a resolver problemas de Matemática?	73	1,00	5,00	1,7534	,93957
4. ¿Con qué frecuencia el docente utiliza GeoGebra para apoyar el aprendizaje de la Matemática?	73	1,00	5,00	1,6301	,92055
5. ¿Con que frecuencia el docente a través de zoom enseña Matemática utilizando la Pizarra digital?	73	1,00	5,00	1,9178	1,13961
6. ¿Con que frecuencia el docente presenta contenidos cognitivos sobre Matemática utilizando videos interactivos?	73	1,00	5,00	3,3014	,92323
7. ¿El docente utiliza juegos online para motivar el aprendizaje de la Matemática?	73	1,00	5,00	3,1507	1,02295
8. ¿El docente utiliza recursos interactivos para presentar contenidos en línea para la enseñanza de la Matemática?	73	1,00	5,00	3,1096	1,04830
9. ¿El docente utiliza WhatsApp para propiciar retroalimentación sobre los contenidos de Matemática?	73	1,00	5,00	3,2055	,94220
10. ¿Considera que al utilizar herramientas colaborativas ayudaría a mejorar la enseñanza	73	1,00	5,00	3,7397	,98640

<b>virtual de la Matemática?</b>						
11. ¿El docente utiliza estrategias activas de aprendizaje que le permiten resolver problemas matemáticos durante la clase virtual?	73	1,00	5,00	3,2055	,99943	
12. ¿El docente genera actividades lúdicas que motiven el aprendizaje virtual de la Matemática?	73	1,00	5,00	3,3151	,91099	
13. ¿El docente utiliza estrategias de aprendizaje participativo para resolver ejercicios matemáticos?	73	1,00	5,00	3,1644	,83356	
14. ¿Comprende usted el proceso de análisis y resolución de los ejercicios matemáticos durante la clase virtual?	73	1,00	5,00	3,0000	,89753	
15. ¿Al recibir clases virtuales mediante la plataforma Zoom comprende el contenido propuesto por el docente sobre Matemática?	73	1,00	5,00	3,2877	,84129	
16. ¿Usted resuelve todos los ejercicios de Matemática propuestos por el docente?	73	1,00	5,00	3,1096	1,03497	
17. ¿El docente utiliza herramientas interactivas para la evaluación de los contenidos aprendidos de Matemática?	73	1,00	5,00	3,0548	,86427	
Uso de herramientas virtuales	73	1,0	4,0	3,027	,6866	
N válido (según lista)	73			3,00		

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

## Anexo 9: Correlación entre herramientas aplicadas

**Tabla 40.** *Análisis de relación de variables*

	<b>A. Utilidad Percibida de Khan Academy:</b>	<b>B. Facilidad de uso percibida de Khan Academy:</b>	<b>C. Disfrute percibido de Khan Academy:</b>	<b>D. Intención de utilizarla de Khan Academy:</b>	<b>E. Aspectos técnicos y estéticos de Khan Academy:</b>	<b>F. Facilidad de utilización de Khan Academy:</b>
<b>A, Utilidad Percibida de GeoGebra</b>	,857	,068	-,038	,140	,261	,274
<b>B. Facilidad de uso percibida de GeoGebra</b>	-,018	,541	,198	,124	,172	,221
<b>C. Disfrute percibido de GeoGebra</b>	,021	,375	,651	,145	,108	,227
<b>D. Intención de utilizar GeoGebra</b>	,157	,101	,098	,797	,148	,180
<b>E. Aspectos técnicos y estéticos de GeoGebra</b>	,396	,247	,299	,273	,782	,372
<b>F. Facilidad de utilización de GeoGebra</b>	,398	,452	,228	,057	,293	,792

**Nota:** Elaborado a partir de las encuestas aplicadas a los estudiantes y metodología TAM y el programa estadístico IBM Spss 20.

## Anexo 10: Carta de Compromiso

### CARTA DE COMPROMISO

Ambato, 17 de septiembre de 2021

Doctor  
Víctor Hernández del Salto  
PRESIDENTE DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN DE POSGRADO  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
Presente.-

Tatiana Cecibel Barreno Noriega en mi calidad de rectora de la Unidad Educativa Tomás Sevilla, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Titulación bajo el Tema: "Herramientas colaborativas en la educación virtual de matemática en los estudiantes de Educación General Básica de la Unidad Educativa Tomás Sevilla." propuesto por el estudiante Diego Oswaldo Eugenio Acurio, portador de la Cédula de Ciudadanía 1803809357, de la Maestría en Educación Cohorte 2021, de la Facultad de Ciencias Humanas y de La Educación de la Universidad Técnica de Ambato.

A nombre de la Institución a la cual represento, me comprometo a apoyar en el desarrollo del proyecto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.



.....  
Tatiana Cecibel Barreno Noriega  
1804029708  
032476237  
0995348770  
tatiana.barreno@educacion.gob.ec