



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

PROYECTO FINAL DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO:

Photomath para el aprendizaje de la matemática en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos, Período 2021 - 2022.

AUTOR:

JORGE CARLOS MORÁN SUÁREZ

ASESOR:

LCDA. MAYA SÁNCHEZ SOTO, PH.D.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

EDUCACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL

BABAHOYO, 2022

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mi adorable madre y a mi querido padre por ser el pilar fundamental para cumplir este objetivo, por siempre confiar en mí y darme su apoyo incondicional.

A mi esposa y a mi hijo Dante por ser fuente de inspiración para no desistir y continuar este camino, quienes me han acompañado y comprendieron en todo este proceso.

A mis hermanos y hermanas por estar siempre para mí con su amistad.

A mi familia en general, quienes siempre estuvieron motivándome para cumplir con esta meta.

Jorge

AGRADECIMIENTOS

Quiero empezar agradeciendo a Dios por darme la sabiduría, la paciencia y el optimismo, por ser parte de este sueño que cumplo y acompañarme en cada momento de mi vida y de mi familia.

Agradecer a la Universidad Técnica de Babahoyo por permitirme ser parte de ella, permitiéndome estudiar y ahora, finalizar este proceso.

Agradecer a los y las docentes de esta institución quienes con mucho cariño y empatía brindaron toda su sapiencia y experticia en todas las clases con la finalidad de contribuir con sus conocimientos.

A la PhD Maya Sánchez, por ser la persona que supo guiarme en la elaboración de mi trabajo de investigación y alcanzar el cumplimiento de este.

Jorge

Certificación de Autoría Intelectual

Declaratoria de autenticidad del Autor

Babahoyo, 29 de noviembre de 2021

Yo, Jorge Carlos Morán Suárez, egresado del Centro de Estudios de Posgrado del Programa Académico de Maestría en Tecnología e Innovación Educativa, declaro bajo juramento que toda la información y datos que están en el presente trabajo de investigación del Trabajo Final titulada: “ Photomath para el aprendizaje de la matemática en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos, Período 2021 – 2022”, es de mi autoría, por ende, declaro que la investigación:

- 1) No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
- 2) He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
- 3) No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado Académico o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Técnica de Babahoyo.



Jorge Carlos Morán Suárez

C.I.: 1205296302

Certificación del Autor

Babahoyo, 29 de noviembre de 2021.

Máster:

José Sandoya Villafuerte

DIRECTOR DEL CENTRO DE POSGRADO DE LA UTB

Presente. -

De mi consideración:

Por medio de la presente reciba un cordial saludo de mi parte, en relación al proyecto final de investigación denominado Photomath para el aprendizaje de la matemática en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos, Período 2021 – 2022., presentado por el maestrante Jorge Carlos Morán Suárez el mismo que fue revisado por el suscrito concedo el aval correspondiente para que se proceda a continuar con revisión del mismo por parte del tribunal asignado.

Por la atención que se sirva dar al presente, le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,



firmado electrónicamente por:
**MAYA ARACELY
SANCHEZ SOTO**

Lic Maya Sánchez Soto PhD

DOCENTE TUTOR

Informe final de coincidencias aplicando el Sistema Urkund

Babahoyo, 18 de enero de 2022

Máster;

José Sandoya Villafuerte

DIRECTOR DEL CENTRO DE POSGRADO DE LA UTB

Presente.-

De mi consideración:

Por medio de la presente reciba un cordial saludo de mi parte, en relación al proyecto final de investigación titulado: **“Photomath para el aprendizaje de la matemática en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos, Período 2021 – 2022”**, presentado por el maestrante **Morán Suárez Jorge Carlos**; el mismo que fue revisado por el suscrito y obtuvo un porcentaje de 1 % en la revisión del Urkund, por lo cual concedo el aval para que proceda a continuar con la sustentación de este.

Adjunto a la presente encontrará el certificado de informe final de coincidencias aplicando Sistema Urkund.

Por la atención que se sirva dar a la presente, le anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,



Firmado digitalmente por:
**MAYA ARACELY
SANCHEZ SOTO**

Lic. Maya Sánchez Soto, PhD.

DOCENTE TUTOR.

Índice General

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
Certificación de Autoría Intelectual.....	iv
Certificación del Autor	v
Informe final de coincidencias aplicando el Sistema Urkund.....	vi
Índice General.....	vi
Índice de tablas	ix
Índice de figuras.....	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
Introducción	1
Capítulo I.- Contextualización del Problema.....	3
1.1 Formulación del Problema	5
1.2 Justificación.....	6
Capítulo II. Marco Teórico	7
Capítulo III. Metodología	20
3.1 Diseño de la investigación	20
3.1.1 Tipo de Investigación.....	20
3.1.2 Población y Muestra.....	21
3.2 Técnicas de Recolección de datos e instrumentos	23
3.3 Técnicas de Análisis de Resultados	24
Capítulo IV. Resultados y Discusión	26
4.1 Resultados obtenidos de la investigación	26
4.2 Pruebas estadísticas aplicadas.....	33
4.3 Análisis e interpretación de los datos.....	33
4.4 Discusión.....	44
Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones	48
5.1 Conclusiones	48
5.2 Recomendaciones.....	50

Propuesta.....	51
TITULO	51
I. INTRODUCCIÓN.....	51
II. OBJETIVOS	51
III. FUNDAMENTACIÓN.....	52
IV. DESARROLLO	53
V. EVALUACIÓN	64
Capítulo VI. Bibliográficas.....	65
ANEXOS	71

Índice de tablas

Tabla 1. Características de las TIC.....	11
Tabla 2. Descripción de la población	21
Tabla 3. Descripción de la población objetivo	22
Tabla 4. Crees que además de Word y Excel se debe implementar otros programas que mejoren tu aprendizaje.....	26
Tabla 5. Crees que el uso del teléfono móvil es un medio de aprendizaje poco utilizado en tu proceso de aprendizaje.....	27
Tabla 6. Considera que se debería permitir el uso del teléfono móvil en las clases de matemáticas.....	28
Tabla 7. Estás de acuerdo con el uso de la aplicación Photomath la cual permite resolver y demostrar las respuestas de ejercicios paso a paso	29
Tabla 8. Qué tan de acuerdo estás con el trabajo en equipo para consolidar tu aprendizaje como un método de interacción	30
Tabla 9. Estarías dispuesto a utilizar otras aplicaciones móviles para mejorar tu aprendizaje de manera presencial como no presencial.....	31
Tabla 10. Tabla cruzada de la Aplicación Photomath Vs. El Aprendizaje de las Matemáticas ...	33
Tabla 11. Tabla cruzada dimensión Software Vs. Aprendizaje de las Matemáticas	35
Tabla 12. Tabla cruzada dimensión NTIC Vs. Aprendizaje de las Matemáticas.....	36
Tabla 13. Tabla cruzada dimensión Aplicación Móvil Vs. Aprendizaje de las Matemáticas	37
Tabla 14. Análisis de Normalidad.....	38
Tabla 15. Correlación entre la Aplicación Photomath y el Aprendizaje de las Matemáticas	39
Tabla 16. Distribución de frecuencias y porcentajes de las variables Aplicación Photomath Vs. Aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejuca, Los Ríos. Período 2021-2022.....	39
Tabla 17. Correlación entre la dimensión Software y el Aprendizaje de las Matemáticas	40
Tabla 18. Distribución de frecuencias y porcentajes de la dimensión Software Vs. la variable Aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejuca, Los Ríos. Período 2021-2022.....	41
Tabla 19. Correlación entre la dimensión NTIC y el Aprendizaje de las Matemáticas.....	41

Tabla 20. Distribución de frecuencias y porcentajes de la dimensión Software Vs. la variable Aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejuca, Los Ríos. Período 2021-2022..... **42**

Tabla 21. Correlación entre la dimensión Aplicación Móvil y el Aprendizaje de las Matemáticas **42**

Tabla 22. Distribución de frecuencias y porcentajes de la dimensión Aplicación Móvil Vs. la variable Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejuca, Los Ríos. Período 2021-2022..... **43**

Índice de figuras

Figura 1. <i>Característica del software educativo</i>	10
Figura 2. <i>Crees que además de Word y Excel se debe implementar otros programas que mejoren tu aprendizaje.....</i>	26
Figura 3. <i>Crees que el uso del teléfono móvil es un medio de aprendizaje poco utilizado en tu proceso de aprendizaje.....</i>	27
Figura 4. <i>Considera que se debería permitir el uso del teléfono móvil en las clases de matemáticas.....</i>	28
Figura 5. <i>Estás de acuerdo con el uso de la aplicación Photomath la cual permite resolver y demostrar las respuestas de ejercicios paso a paso.....</i>	29
Figura 6. <i>Qué tan de acuerdo estás con el trabajo en equipo para consolidar tu aprendizaje como un método de interacción.....</i>	30
Figura 7. <i>Estarías dispuesto a utilizar otras aplicaciones móviles para mejorar tu aprendizaje de manera presencial como no presencial.....</i>	31

RESUMEN

El presente trabajo de investigación establece la utilización de la Aplicación Photomath para fortalecer el Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Isla de Bejucal de la provincia de los Ríos. El tipo de investigación es de enfoque cuantitativo, el diseño de la investigación es no experimental – transversal y su alcance: descriptiva, explicativa – propositiva. La muestra estuvo constituida por 83 estudiantes y 5 docentes del área de matemáticas. La técnica para la recolección de datos fue la encuesta y la entrevista y como instrumento se utilizó el cuestionario previamente validado. Los resultados evidenciaron que la Aplicación Photomath y el Aprendizaje de las Matemáticas tienen un valor significativo de $0,000 < 0.05$; esto determina que la Aplicación Photomath se relaciona significativamente con el Aprendizaje de las Matemáticas. Se concluye que la implementación de la Aplicación Photomath, mediante la utilización de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, el teléfono móvil y el aprendizaje electrónico, específicamente el Mobile Learning. Facilita el proceso de transformación del conocimiento en los educandos y se relacionan significativamente con el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas; lo cual conlleva a la relación directa para desarrollar y alcanzar las competencias imprescindibles en su proceso educativo logrando que mejore su aprendizaje.

Palabras clave: Aprendizaje, Nuevas tecnologías de la información y la comunicación, Mobile Learning, Aprendizaje electrónico, Proceso Educativo, Aplicación Photomath.

ABSTRACT

This present work carried out the utilization of the Photomath App to establish the implementation of the Photomath Application to strengthen the learning of mathematics in Technical High School Students of Unidad Educativa Isla de Bejucal of the province of Los Ríos. The research is quantitative approach, designing research is non-experimental - cross and scope: descriptive, explanatory - purposive. The sample consisted of 83 students and 5 teachers from the area of mathematics. The technique for data collection was the survey and the interview, and the questionnaire was used as an instrument was previously validated. The results showed that the Photomath Application and the Learning of Mathematics have a significant value of $0.000 < 0.05$; this determines that the Photomath App is significantly related to Learning Mathematics. It is concluded that the implementation of the Photomath Application, using new information and communication technologies, the mobile phone and e-learning, specifically Mobile Learning. It facilitates the process of transformation of knowledge in students and is significantly related to strengthening the learning of mathematics, which leads to a direct relationship to develop and achieve the essential skills in their educational process, improving their learning.

Keywords: Learning, New technologies of information and communication, Mobile Learning, E-Learning, Educational Processes, Photomath App.

Introducción

En la actualidad la educación se está encaminando hacia nuevos horizontes que tienden a ser el uso e implementación de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), el auge de todo tipo de dispositivos y herramientas tecnológicas tales como, Tablet, teléfonos inteligentes, pizarras inteligentes, realidad virtual, aplicaciones móviles, entre otras, ha permitido un cambio de paradigma con relación en el uso de la tecnología en el salón de clases, logrando así que el proceso de enseñanza-aprendizaje incida en los educandos motivándolos a que haya mayor interés en el aprender.

En este sentido, negarse al uso de estas herramientas tecnológicas sería cohibirse al acceso del conocimiento, y en este mundo globalizado aquello sería dar pasos agigantados hacia atrás. El siglo XXI dentro de los grandes cambios que ha logrado es aquel que se evidencia en los educandos quienes son considerados como “nativos digitales” lo que genera que el uso de tecnología sea más fácil para ellos. (Torres y Cobo, 2017, p. 11).

En palabras de Ceballos et al. (2017) la integración de las TICS en el proceso de enseñanza y aprendizaje, permite que los ambientes virtuales de aprendizaje inciden en el mejoramiento de la calidad educativa, además faculta a que los educandos se transformen en seres autónomos y responsables de su aprendizaje (p. 73), en este ámbito se evidencia que la tecnología se convierte en un aliado del profesor siendo un complemento para mejorar su labor docente, relegándolo a un plano de guía o acompañante de los discentes, generando la ruptura del paradigma clásico de enseñanza y aprendizaje como única fuente de conocimiento.

El apartado de contextualización del problema hace alusión a la delimitación de este, conllevando a plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro de Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022? La justificación se orienta a la importancia en tres ámbitos, teórico, práctico y social, además de cuan beneficioso resulta para los docentes y discentes con base en los nuevos desafíos educativos los cuales se centran en la generación de nuevas estrategias para el desarrollo del pensamiento.

Por tanto, se plantea como propósito del presente trabajo de investigación implementar la siguiente metodología para el uso de la aplicación Photomath como integración de la NTIC en el salón de clases en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, y para llevar a cabo su consecución se plantean los objetivos específicos: 1) Determinar el estado actual del aprendizaje de las matemáticas, 2) Identificar las características que brinda la aplicación Photomath para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas, 3) Desarrollar la metodología para el uso de la aplicación Photomath y 4) Estimar los resultados que se generarán por la ejecución de esta metodología con base en el uso de la aplicación Photomath. Por ello, se plantea la siguiente hipótesis: la utilización de la aplicación Photomath fortalecerá el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del Bachillerato Técnico.

En otro espacio de la investigación se encuentra el marco teórico, en donde se detallan las investigaciones y artículos internacionales, regionales, nacionales y locales de alto impacto que anteceden la investigación, de esta manera se tratan los temas con énfasis en NTIC, aprendizaje de las matemáticas, teorías del aprendizaje y métodos de enseñanzas. Se presenta la metodología que se implementará la cual tiene un enfoque es cuantitativo, el diseño de la investigación será no experimental – transversal y el alcance: descriptiva, explicativa – propositiva. La población muestra y unidad de análisis propuesta es de la Unidad Educativa Isla de Bejucal. Se detallan los resultados obtenidos y en el epígrafe de la investigación la discusión, las conclusiones y recomendaciones, finalmente se detallan las bibliografías y los anexos.

Capítulo I.- Contextualización del Problema

Durante años, el proceso de enseñanza - aprendizaje en matemáticas viene desarrollándose de manera tradicional en los salones de clases, es decir, el docente llega a indicar las actividades que se deben resolver, a través de cuadernillos, ejercicios, textos, tareas y evaluaciones.

En una publicación en el portal web internacional “Soluciona y Aprende” Hinojosa (2019), menciona que el aprendizaje de las matemáticas no solo viene dado por el entendimiento de la asignatura per se, sino que están ligadas otras razones como el déficit de atención, la discalculia, el entorno en el que se encuentra el educando, la memorización y la dislexia. Siendo esta última la más evidenciada en los alumnos del sistema de educación español. (párrs. 2 - 15)

Otro problema evidenciado es creer que el aprendizaje de las matemáticas es cuestión de la mentalidad de cada educando, para lo cual la investigadora Boaler para la BBC recalca que esta práctica en los discentes genera, relegar al talento a un segundo plano y que la mentalidad es todo lo que se necesita para aprender matemáticas, debido a que esta es una característica innata prácticamente definida en cada quién, por ende, el estudiante presume que no tiene lo necesario y culmina por abandonar el proceso de aprendizaje. (Miranda, 2017, párrs. 20-21)

Ante lo expuesto surge la necesidad de realizar un cambio paradigmático en cómo aprenden los educandos la matemática, por lo cual a nivel regional Colombia y Brasil están realizando capacitaciones en Finlandia en la Universidad de Ciencias Aplicadas Haaga Helia, así lo preciso la profesora colombiana Luz Romero para BBC Mundo, además el gobierno de Brasil a través de su programa profesores brasileños para el mundo ha entregado más de 300 maestros a esta iniciativa con otra institución finlandesa. (Martins, 2016, párrs 1-8)

Las iniciativas de fortalecer los procesos de aprendizaje surge ante la necesidad de hacer frente a las bajas puntuaciones que obtienen los educandos de la región, a través de las pruebas PISA mediante un informe por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en el cual se evidencia que los países latinoamericanos se ubican en los últimos lugares del mundo, también indica que los problemas tienen un alto contraste por la instrucción recibida en la unidad educativa (UE) en las cuales se enseña a memorizar métodos y fórmulas. (Terry y Graham, 2020, párrs. 2-3)

En el ámbito nacional, Ecuador ha implementado varias estrategias para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje en ciertas áreas del conocimiento, sin embargo, en la didáctica con relación en las matemáticas se ha denotado que en la prueba Ser Bachiller de 2018 se obtengan los siguientes resultados el 35,2% de los educandos de tercer año de bachillerato demostró bajos resultados en Matemáticas. (Gallo, 2019, párr. 2).

Según José Delgado, quién es docente de la Maestría de Educación, mención en Enseñanza de la Matemática en la UTPL, comenta que las innovaciones que existen ayudan al docente a mejorar la pedagogía, una de las premisas que recalca es cuando se emplea como aliada la tecnología; el aprendizaje es bidireccional, dado a que el docente aprende del estudiante con el manejo de las herramientas tecnológicas y así, mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. (Gallo, 2019, párr. 3). Es evidente que los docentes del Ecuador apuesten por la tecnología en los salones de clases, ya no solo por una cuestión de modernidad, sino porque las formas de enseñar y de aprender se han ido modificando y acoplado a medida que transcurre el tiempo.

En este aspecto, las unidades educativas deben acoplarse a la revolución tecnológica, pues solo así la enseñanza y el aprendizaje de la matemática se trazarán nuevos desafíos para enfrentar a las nuevas problemáticas del entorno. No obstante, las posibilidades que ofrecen las tecnologías dedicadas a la educación son tantas, pero la educación sobre todo la pública se basa netamente en obtener beneficio tan solo con la integración de la calculadora, tal vez uno que otro programa web de geometría, aun a sabiendas que las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (NTIC) ya han modificado el contexto tecnológico.

La Unidad Educativa Isla de Bejucal no es la excepción con respecto al uso de la tecnología y sobre todo la del ámbito educativo, a pesar de contar con un laboratorio de informática equipado con 15 máquinas y conexión a internet, sin embargo, los educandos de la UE muchos no cuentan con un medio tecnológico para recibir sus clases de manera virtual, mucho menos para hacer uso de alguna aplicación para fortalecer o mejorar su aprendizaje, sin embargo, los que cuentan con un teléfono móvil inteligente o una computadora como su medio y herramienta de aprendizaje, no conocen o tienen falencias graves en el uso de este, además la actual situación del país ha agravado la situación de las familias de la parroquia Isla de Bejucal quienes no solo poseen un estudiante en el actual proceso educativo, sino dos o tres en distintos niveles educativos.

1.1 Formulación del Problema

Por lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro de Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022?

1.2 Justificación

La matemática, como ciencia fundamental es la asignatura base para el desarrollo intelectual de los educandos, contribuye a razonar, pensar y la capacidad de asimilar situaciones de la vida cotidiana. Por tanto, se justifica en la parte teórica por la importancia académica, técnica, personal, social, crítica, metodológica, institucional y comunitaria, además que los beneficiarios directos serán los discentes y de manera indirecta los docentes del área de Matemática.

En la parte práctica se justifica de tal manera en que, los enfoques educativos actuales enfatizan la generación de nuevas estrategias para el desarrollo del conocimiento, por lo cual, en el siglo XXI se han desarrollado muchos cambios en el contexto educativo permitiendo la integración de las NTIC y la web 3.0 en las aulas. Además resulta importante integrar estas herramientas en las clases de matemáticas y así promover el cambio de paradigma tradicional en el aprendizaje, por lo que resulta motivante introducir en las clases un artefacto tecnológico que sea más usual en ellos que otra herramienta a la que no tengan mucho acceso y no cuenten con la pericia para usarla. Por ende, la razón por la cual se realizó este proyecto fue para evidenciar como el uso de la aplicación Photomath puede fortalecer el proceso de aprendizaje de las matemáticas, además de los ámbitos variados que estén inmersos en el proceso.

En la parte social se justifica por el impacto dentro de la comunidad educativa que conlleva la implementación de este recurso novedoso en el aprendizaje de las matemáticas, la obligatoriedad de usarlo para enriquecer el proceso de aprendizaje de los educandos y como incide en el desarrollo del conocimiento autónomo.

Capítulo II. Marco Teórico

Antecedentes

El auge de las nuevas tecnologías actualmente tiende a ser un componente importante en las actividades diarias de las personas, forjando nuevas tendencias en la educación, producción de conocimiento, socialización y acceso a la información. Por lo cual, es evidente la abundante oferta de herramientas de conectividad, la demanda de aparatos inteligentes y el consumo de los contenidos digitales. Logrado que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean más dinámicos, en donde los profesores y educandos obtienen réditos de las TICS como insumos en el proceso, dado por los varios recursos tecnológicos tales como aplicaciones web y software educativo.

En el ámbito internacional, en México, Cárdenas y Cáceres (2019) en su trabajo investigativo demuestran la aceptación que tuvo proponer el desarrollo de una aplicación móvil que sirva para reforzar la sapiencias académicas en los alumnos de la carrera de T.S.U en desarrollos de negocios, la cual obtuvo un 95 % de aceptación en los estudiantes debido a que usan con mayor frecuencia el smartphone para realizar sus actividades académicas, pues las generaciones digitales pasan más tiempo usando el móvil para lograr tener el máximo rédito del mundo virtual. (p. 7)

Así mismo, en Cerro de Pasco – Perú, Agui (2021) evidenció en su investigación, que el uso didáctico del teléfono móvil, logró demostrar los efectos positivos que tiene el uso de un recurso tecnológico sobre los educandos, sobre todo en el mejoramiento promedio de las calificaciones las cuales superan a la media según las pruebas realizadas por el autor de este trabajo, indicando el cumplimiento de las metas planteadas, la que consistió en demostrar los efectos de *Photomath* en los alumnos de secundaria (p. 113).

A nivel nacional, en el distrito metropolitano de Quito – Ecuador, Moposita (2019) en su estudio sobre del uso de una aplicación para el aprendizaje de las matemáticas, el cual se basa en una propuesta tecnológica para los estudiantes del octavo año de básica, la cual consiste en el diseño de una metodología de aprendizaje con la finalidad de ayudar en la asimilación de los problemas matemáticos, por lo cual llegó a concluir que se debe recomendar el uso de la aplicación *Photomath* a los docentes de la UE debido la alta influencia que esta generó en lo estudiantes. (p. 84).

Otra investigación realizada en la ciudad de Machala, Escalante y Moreno (2016) manifiestan en su trabajo de titulación, el cual fue sobre una propuesta tecnológica en la que se pretende dar solución a las conflictos del razonamiento verbal en los educandos del nivel educativo de Bachillerato, mediante una aplicación para teléfonos inteligentes que muestra un ambiente interactivo y gráfico en un conjunto de preguntas apócrifas como parte de un cuestionario de ayuda y refuerzo, permitiendo que los estudiantes y los profesores interactúen entre ellos de manera sincrónica; teniendo como resultado un alto grado de significancia en el desarrollo de las competencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que permitió su viabilidad para la implementación de esta aplicación en la UE en donde se realizó la investigación. (p. 59)

En la provincia de Los Ríos, el uso de herramientas tecnológicas y de tecnología en el aula de clases no parece ser la excepción, según Totano (2016) en su investigación logró demostrar que los docentes en cierta manera hacen uso de herramientas tecnológicas para mejorar la enseñanza-aprendizaje en el nivel de Educación Básica, sin embargo, divide la relevancia de interacción con herramientas tecnológicas en tres categorías, la primera; que permita al docente la participación con la totalidad de los discentes, la segunda; que permita la comunicación de manera particular con cada estudiante y, la tercera; que permita la comunicación entre docentes. Concluyendo que para superar la brecha digital es fundamental el uso de las TICS y su acogida inmediata en el currículo educativo, debido a que fomenta el desarrollo del trabajo en equipo, potencia las capacidades de investigar y producir materiales didácticos educativos. (p. 4)

Marco conceptual

Software

En el libro “Introducción a la Informática” de Martos (2019, p. 37) quién define al software como la parte intangible de la informática y que, conforma a los programas y rutinas que permiten a un dispositivo o artefacto tecnológico realizar determinada tareas ya sea en la web 3.0 o de manera local.

La palabra software no hace referencia en exclusiva a la interacción de un programa o tarea específica de un computador con el usuario, todo lo contrario, la concepción va más allá e integra a más de un dispositivo tecnológico como, teléfonos inteligentes, Smart tv, tv box y todo dispositivo que pueda interactuar con un programa o aplicación.

Tipos de software

Para Arévalo (2016) quién denota que la calificación del software es muy extensa, sin embargo, centra su análisis en los más usuales y de uso básico (p. 28):

- **Software aplicación**

Este grupo lo conforman aquellos que le permiten al usuario en su vida cotidiana realizar varias actividades o tareas, este tipo de software suelen ser los procesadores de textos, hojas de cálculos, editores, programas de mensajería instantánea, programas utilitarios, de diseño, de ocio, entre otros. (p. 28)

- **Software sistema**

Es aquel que permite la interactividad con el hardware por parte del usuario, trabajando con varios programas mediante la interfaz de un sistema operativo (SO), en pocas palabras es aquel que es indispensable para que un dispositivo o artefacto tecnológico funcione, permitiendo al usuario enviar las órdenes para controlarlo administrando los recursos del sistema tales como: Windows, Android, MacOS, Linux, entre otras distribuciones de los antes nombrados. Los cuales también integran a los controladores de dispositivo, herramientas de diagnóstico, servidores y herramientas. (p. 28)

- **Software educativo**

Según las investigaciones (Marqués, 2008, pp. 1-2; Arévalo, 2016, p. 29) manifiesta que son recursos didácticos mediante programas para ordenadores, es decir, tienen la finalidad de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ende, los programas creados con la finalidad de servir al hecho educativo se basan en técnicas que permitan que al experiencia sea lo más parecido a una tutoría personalizada, llegando a imitar los procesos de conocimiento para lograr desarrollar los procesos cognitivos en los educandos.

Evolución del software educativo

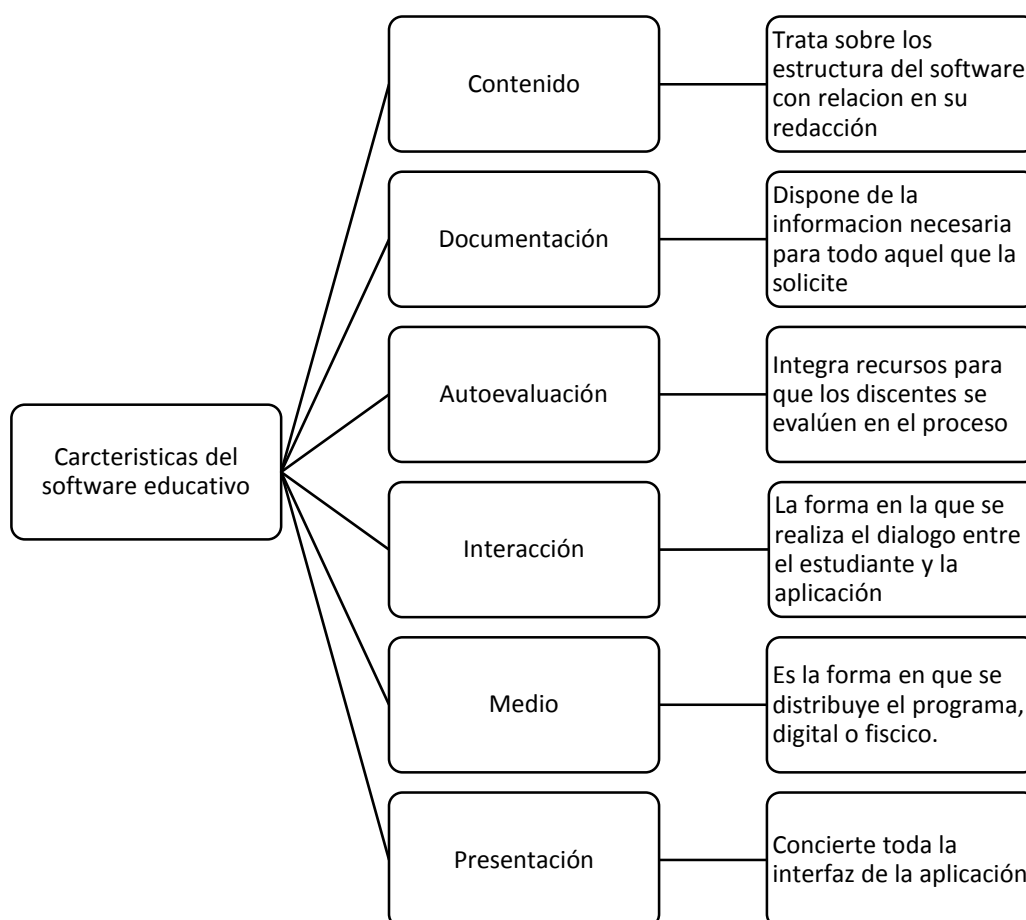
Según Mojica (citado por Arévalo, 2016, p. 16) La computadora se empezó a utilizar como un medio de enseñanza a partir de la década de los 70's, cuando empezó el diseño y la producción del software educativo, con el objetivo de cambiar el paradigma de la educación tradicional o

también llamada teoría conductista. La integración del software educativo permitía que la educación cambie a un modelo abierto que permitiese la integración del usuario a controlar un programa. Para la década de los ochenta el auge era tanto que empezaron los primeros procesadores texto, hojas de cálculos, programas de diseño gráfico, el cual en conjunción con la teoría educativa de Piaget logró que el educando obtenga conocimiento a través de la interacción.

Características del software educativo

El software educativo debe ser interactivo para que mediante ello facilite el uso de del mismo y a la vez contribuya al desarrollo del aprendizaje significativo de los educandos (Arévalo, 2016, p. 16)

Figura 1: Característica del software educativo



Elaboración: El autor

Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación

Las TICS han experimentado nuevos enfoques desde 1985 a 2015 siendo así, los medios que han evolucionado más desde aquel entonces, la interacción que ofrecen las computadoras y la TV han variado de manera significativa, todo por el auge de estos dispositivos en lo que va desde los 90's y por la invención del internet (Grande et al., 2016, p.3), tanto así que las TICS han tomado una nueva definición que enmarca lo que hoy en día se puede apreciar como las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (NTIC).

Tabla 1: Características de las TIC

Características de las TIC (Grande et al., 2016, p. 7)	Definiciones
Inmaterialidad	Trata sobre el proceso de la creación de la información pues esta es en principio intangible, además del acceso a ella desde cualquier parte del mundo.
Interactividad	Es posiblemente una de las características más importantes, debido a que hace posible el intercambio de información entre el usuario y el computador o dispositivo móvil.
Instantaneidad	La integración con la informática ha permitido que la comunicación y transmisión de la información sea de manera inmediata desde cualquier lugar de forma rápida.
Innovación	Hace referencia al cambio constante que están los servicios tradicionales ante la digitalización y la informática.

Interconexión	Hace referencia a la creación de nuevas posibilidades tecnológicas a partir de la conexión entre dos tecnologías, por ejemplo: el correo electrónico.
Digitalización	Su objetivo es que la información de distinto tipo pueda ser transmitida por los mismos medios al estar representada en un formato único universal.
Penetración en todos los sectores	Uno de los logros que se atribuye a esta característica es por su gran inserción e inclusión con grupos culturales, económicos, industriales, educativos, entre otros. Los que hacen referencia a la globalización para que sus beneficios se extiendan a todos los habitantes, grupos e instituciones a nivel mundial.
Diversidad	El beneficio de las tecnologías puede ser muy amplio, desde la simple comunicación entre individuos, hasta el proceso de la información para crear nuevos datos.
Tendencia a la automatización	La propia complejidad estimula a la aparición de otras posibilidades y herramientas que admiten un manejo automático de la información en distintas diligencias personales, sociales y profesionales.

Elaboración: El autor

La bibliografía en la actualidad con relación en las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación es abrumadora. Son varias las definiciones de las NTIC de distintos autores que se puede encontrar, en concordancia con Hidalgo (2015) quién indica que se las puede definir como el conjunto de artefactos, redes y servicios que se suplen o se integrarán en el largo

plazo, en un sistema de información interrelacionado y suplementario. La innovación tecnológica se basa en que no haya límites entre un medio de información y otro. (p. 1)

Factores positivos y negativos de las NTIC en la educación

El impacto de las nuevas tecnologías sobre la educación se ha tornado paradigmático por la creciente demanda de recursos didácticos los cuales han provocado grandes cambios en los contenidos educativos. En palabras de Plaza (2017, pp. 8-10) los aspectos positivos de las nuevas tecnologías en primera instancia están, para la solución de problemas de las tareas escolares, trabajo cooperativo, búsqueda de información, sin embargo, sobre aspectos negativos se resaltan, el uso excesivo de las redes sociales, inseguridad y exposición, dependencia en demasía del móvil, poca concentración o distracción al andar por la calle.

Para Altamirano y Lera (2017, p. 8) las tecnologías no se las pueden etiquetar como buenas ni malas, no obstante, resaltan aspectos positivos como: estimular el aspecto sensorial en el educando, acceso a conocimiento novedoso, posibilidad de interacción sincrónica, participación en línea en foros, portales, redes sociales, entre otros, también resaltan aspectos negativos, dependencia, exceso de información “basura” y desigualdad digital por los estratos sociales.

E- Learning o Aprendizaje Electrónico

Se denomina E-learning o Aprendizaje Electrónico, como una fracción de la educación a distancia debido a que es realizada por medio de entornos virtuales de aprendizaje (EVA), a través del uso del internet y canales electrónicos, creando comunidades educativas bidireccionales, dentro de sus características se encuentra la interactividad de los educandos, el aprendizaje autónomo, la no dependencia de un lugar físico específico, además que la educación tiende a ser asíncrona. (Sánchez et al., 2019, p. 2)

De esta forma, llamar educación a distancia a aquella que se lleva mediante un EVA o a través de un dispositivo móvil es pretender que la figura del profesor debe estar siempre vigilante, relegando el aprendizaje autónomo a un segundo plano, por ello, para la presente investigación al tratarse de una propuesta de una aplicación móvil para fortalecer aprendizaje de las matemáticas, se enfocará en el *Mobile Learning* como parte del aprendizaje electrónico.

Mobile Learning (M-Learning)

El Mobile Learning o Aprendizaje Electrónico Móvil se orienta al uso de dispositivos móviles inteligentes o *smartphone* en el proceso de enseñanza y aprendizaje por la inclusión de procesos didácticos flexibles, los cuales permiten diseñar recursos e insumos adicionales a las acciones realizadas en el salón de clases; por ello, este sistema educativo direcciona el aprendizaje a entornos personalizados lo cual aparta el paradigma tradicional de la educación. La invención de nuevas tecnologías y el aumento de necesidad de aprendizaje demandan el acceso a información desde cualquier parte permitiendo modificar las habilidades cognitivas. (Escalante y Moreno, 2016, p. 21).

En este sentido, para el área de matemáticas se propone el uso de la aplicación *Photomath* para teléfonos inteligentes para pretender que los discentes sean más eficientes en la resolución de problemas relacionados con aritmética y cálculo y, así maximizar su proceso de aprendizaje con relación en la asignatura de Matemática.

Definición de Photomath

Mediante el portal web oficial de Photomath (2020) se define como una aplicación libre diseñada para teléfonos inteligentes propuesta para el cálculo de expresiones numéricas y simbólicas, ofrece respuestas con alta precisión con demostraciones a detalle paso a paso, utilizando fracciones exactas y representaciones con aritmética. También es usada como calculadora, pero además permite trabajar con expresiones en las que están incluidas incógnitas o variables, que permitirá comprender mejor las posibilidades de representación gráfica, permitiendo corroborar los cálculos para tener mayor seguridad. Photomath está disponible en Android en la tienda de Google y para Apple en su tienda oficial. (párr. 1)

Características de Photomath

- Es usada como escáner en ejercicios manuscritos o impresos.
- Mediante el uso de la calculadora científica permite tipear la ecuación o el problema que va a resolverse.
- Permite ajustar el tamaño del escáner.

- Se puede editar el problema escaneado.
- Calculadora científica y calculadora usando la cámara
- Muestra varios métodos de resolución a un mismo ejercicio
- Reconocimiento de enunciado manuscrito
- Ilustraciones paso a paso
- Multilenguaje
- Soporta problemas de matemática básica, álgebra, trigonometría, cálculo y estadística (combinaciones factoriales).

Photomath y sus funciones más potentes (opciones de pago):

- Explicaciones en donde se realza lo relevante con colores.
- Información adicional sobre el ejercicio resuelto con base en la teoría de la matemática. (párrs. 1-19)

Aprendizaje de las matemáticas

El aprendizaje de las matemáticas está enmarcado en la didáctica, es decir, como se enseña, para los autores Vygotsky y Souberman (citado en Lugo et al., 2019, p. 2) establecen que todo aprendizaje en los educandos tiene su sustento previo, raíz de una historia, un hecho o una situación en la vida cotidiana. Ligado al pensamiento matemático Piaget plantea que esta forma de razonar es el que se crea en el educando al relacionar las rutinas constantes en el manejo de los objetos o formas, donde aquellas permiten al alumnado que desarrollen las capacidades para razonar, formular y solucionar problemas.

Teorías del aprendizaje

Según Schunk (citado en Olmedo y Farrerons, 2017, p. 12-13) indica tres teorías sobre el aprendizaje:

- Conductista. – Su centro de atención está basado en modelar a los educandos una conducta o comportamiento con base en a lo externo, el aprendizaje esta dado por estímulos y

respuestas. En pocas palabras tiene relación con la creación de patrones repetitivos que infundan cambios significativos en las personas.

- Cognoscitivas. – Al igual que modelo anterior trata de construir realidades a las que el sujeto que aprende se someta, debido a que su foco de estudio es en el integrar una conducta observable por los conocimientos aprendidos para luego cotejarlos con indicadores y entender como aprende la mente.
- Constructivistas. - El alumnado tiene el rol protagónico pues es quién desarrolla toda la experiencia interactiva; este modelo de tiende a tener al educando como un ser integral en la construcción de su conocimiento, el docente cumple el rol de mediador, transformador de las iniciativas de los estudiantes para que incidan de manera positiva en la adquisición del conocimiento.

Otra teoría del aprendizaje basada en el contexto de la era virtual es el Conectivismo, para los autores (Downes, 2016; Flores et al. 2017) citados por (Sánchez, et al. 2019, pp. 2-3) el cual parte desde la idea que el conocimiento no es estable, por ende, es voluble e incontrolable lo cual permite que se extienda a todos, a través de medios, los cuales se denominan: comunidades, dispositivos digitales, redes sociales, etc. La evolución tecnológica a trasladado el aprendizaje a ambientes multiformales, tales como los Entornos Virtuales de Aprendizajes (EVA), aplicaciones móviles, sitios web, etc., de esta forma el conectivismo sirve para comprender e interpretar los procesos ligados a la obtención del conocimiento y el aprendizaje en el mundo del s. XXI.

Métodos de enseñanza

La educación como un acto transformador trasciende a más de un método de enseñanza, los cuales se remontan desde la antigua Grecia hasta la actualidad, a continuación se detallarán los más relevante en el proceso de aprendizaje de las matemáticas:

a) Modelo de enseñanza basado en el descubrimiento

Conocida como aprendizaje por descubrimiento, la cual fue desarrollada y expuesta por Jerome Bruner, la característica principal de dicha teoría y en concordancia con Abarca (2017) es el que promueve a que el alumno obtenga los conocimientos por cuenta propia.

Bruner cree que los discentes deben aprender a través del descubrimiento presidido por una investigación motivada por la curiosidad. (p. 2).

Modelo de enseñanza basado en el aprendizaje significativo

Según Moreira (2017) el aprendizaje significativo es la obtención de conocimientos nuevos con representación, comprensión, criticidad y posibilidades de emplear esos aprendizajes en esclarecimientos, demostraciones y resolución de escenarios problemáticos, inclusive en nuevas situaciones. (pp. 4-5)

b) Estrategia de enseñanza basada en proyectos (ABP)

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es un método de enseñanza, el cual se basa en tomar una realidad observada y convertirla en problema sea para solucionarla o para tratarla y generar más preguntas, las competencias que se pueden llegar a desarrollar al usar el ABP son, la colaboración, la comunicación, pensamiento crítico y el uso de nuevas tecnologías. (Agama y Crespo, 2016, párr. 12)

Desarrollo del pensamiento matemático

La globalización ha permitido que tanto la tecnología como el conocimiento que esta engloba vayan en auge, dado que, hoy en día existen un sinfín de información volviendo tediosa la tarea de discernir entre seleccionar la información pertinente e importante, por ende, producto de esta revolución en la adquisición y producción de información aparecen nuevos dilemas las cuales hay que solucionar. Como respuesta a lo indicado, Ayllón et al. (2016) consideran que una buena programación de las unidades áulicas conllevan a que los educandos puedan integrar, alcanzar y desarrollar actividades acorde a su contexto que generen un aprendizaje significativo. (p. 25)

El pensamiento matemático permite que los educandos puedan emplear de manera intencional métodos para la resolución de problemas matemáticos por medio de la integración de recursos de la heurística, de tal modo que el docente sea un agente externo que estimula las dimensiones de este, dado que el estudiante es un agente activo en este proceso de aprendizaje. (Díaz y Díaz, 2018, p. 16)

La importancia del desarrollo del pensamiento matemático cuándo se la aplica desde la educación básica tiene como producto el desarrollo del pensamiento crítico que en palabras de

Nieves y Torres (2013) lo definen como el pensamiento enfocado en analizar las ideas, hechos, conceptos desde varios puntos de vista, para evaluar su coherencia y fundamentación. (p. 20)

Integración de las matemáticas con las NTIC

Las tecnologías educativas han permitido que los dispositivos móviles (laptops, tablets, smartphone) tengan un gran realce en el proceso de enseñanza – aprendizaje puesto que el sin número de aplicaciones que hay hoy en día enriquece el hecho educativo. Como respuesta a lo antes indicado, Chancusig et al. (2017) sostienen que las clases de matemáticas son monótonas volviéndose aburridas, por lo cual es imperante la integración de estrategias innovadoras mediante recursos didácticos interactivos para reanimar el desarrollo del pensamiento y la capacidad intelectual de los educandos. (p. 21)

Recursos digitales

Según el Ministerio de Educación del Ecuador (MinEduc, 2017) los recursos digitales son todos aquellos contenidos gráficos, multimedia, audiovisuales que se encuentran alojados en la red ya sea a nivel nacional o en portales internacionales. Permitiendo mejorar la enseñanza sin tener en cuenta si estos fueron planteados desde un principio o no. (p. 28).

Aprendizaje activo

Los educandos tienden a cuestionar el alcance conceptual y llevan la teoría a la práctica siendo, en este estilo de aprendizaje el sujeto es de mente abierta, nada asépticos y entusiastas. Transfieren o emplea a nuevos contextos el conocimiento desarrollado que a posteriori se convierte en una toma de decisiones mesurada, satisfacción de necesidades y solución de problemas. (Mera y Amores, 2017, p. 6).

Por tal razón, este estilo de aprendizaje se promueve con el uso de las TICS en los educandos generando que la asimilación y adquisición de nuevo conocimiento sea autónomo, predominando en su proceso de aprendizaje de las matemáticas a través del uso de la aplicación Photomath.

Comunicación efectiva

La comunicación efectiva al ser un concepto complementario de los estilos de la comunicación, en palabras de Fernández, (2016) la define como el estilo más indicado para la interacción de

las partes, porque promueve el respeto a los derechos de los demás, denota expresividad, consecución de los objetivos. Permitiendo expresar sus actitudes y sentimientos, deseos y opiniones a su vez también, permite la resolución de problemas al momento por la lectura de la situación logrando minimizar eventualidades a posteriori. (pp. 11-14).

Trabajo colaborativo

El trabajo colaborativo es aquel, en donde, el docente aplica técnicas grupales pertinentes para la integración de los educandos en el salón de clases; en tal sentido, este método es opcional complementario a la estrategia en el aula. La cooperación es un parte del proceso de enseñanza, en donde, su finalidad es afianzar las metas de aprendizaje en la educación. (Roselli, 2016, p. 6).

El aprendizaje colaborativo se ha reinventado en la era digital, impulsado el uso de herramientas asincrónicas para la obtención de nueva información fuera del salón de clases, a través del uso de wikis, blog, redes sociales, aplicaciones móviles, entre otras.

Capítulo III. Metodología

El apartado de la metodología se explicará todo el proceso a realizar para concretar los objetivos y los resultados en esta investigación. En primer lugar, se describe el tipo de investigación siendo esta de enfoque cuantitativo, el diseño de la investigación será no experimental – transversal y el alcance: descriptiva, explicativa – propositiva. La población, muestra y unidad de análisis propuesta es de la UE Isla de Bejucal. Luego, se realizó la operacionalización de las variables, las técnicas de recolección de datos e instrumentos son: la encuesta, entrevista y el cuestionario, mientras que la técnica para el procedimientos y análisis de los datos se utilizó la hoja de cálculo de Excel del paquete de Microsoft office 365 basando en un análisis interpretativo, además del programa estadístico SPSS versión 26.

3.1 Diseño de la investigación

Con base en lo anterior, en la presente investigación fue de tipo no experimental – transversal, porque en primer lugar no se manipula la variable dependiente de manera intencional para medir sus efectos sobre otras variables, es decir, se observa el fenómenos en su entorno natural (Hernández et al., 2014, p. 152). El aspecto transversal describe el momento en el que se recopilas los datos, por lo general es un único momento. (p. 154)

3.1.1 Tipo de Investigación

3.1.1.1 Enfoque de la investigación

El presente trabajo investigativo fue de enfoque cuantitativo el mismo que usa la recopilación de datos con base en la medición aritmética y el análisis estadístico para así probar una hipótesis con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías. (Hernández et al., 2014, p. 4). El uso de este enfoque permitió obtener la data sobre el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro de bachillerato técnico para poder realizar su análisis.

3.1.1.2 Alcance de la investigación

El presente estudio fue de carácter descriptivo – explicativo que en palabras de Hernández et al., (2014, p. 92). “Busca especificar propiedades y características importantes de cualquier

fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población.” y la investigación explicativa “Pretenden establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian.” (p. 95). Con base en lo indicado, el presente trabajo tuvo como propósito describir los beneficios que experimentarán los educandos, además de recoger la data para explicar el mejoramiento en el aprendizaje de las matemáticas, a través de la implementación de la aplicación móvil Photomath como un recurso tecnológico virtual en el ámbito educativo.

3.1.2 Población y Muestra

La población es definida por Robles (2019) como el conjunto total de elementos de utilidad (p. 1). Con base en ello, la población objeto de estudio estuvo constituida por 5 docentes del área de Matemática y 106 estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico (BT) de la UE Isla de Bejucal.

Tabla 2: Descripción de la población

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Docentes del área de Matemática	5	5 %
Estudiantes	106	95 %
Total	111	100 %

Fuente: Elaboración del autor

La muestra que se consideró para la obtención de los datos es no probabilística o dirigida (intencional) debido a que la población no es elegida al azar, sino que efectúa el interés del investigador. (Hernández y Carpio, 2019, p. 4). Al ser una Unidad Educativa extensa y es muy complejo trabajar con toda ella, por tanto, se consideró como muestra a los educandos de 3ro BT de los paralelos: A y B de Contabilidad y los paralelos A y B de Producción Agropecuaria. Siendo esta un total de 106. Para el cálculo de la muestra se utilizará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{E^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:**Z** = Valor de z crítico; al 95 % de confianza**P** = Probabilidad de éxito; 50 %**q** = Probabilidad de rechazo; 50 %**E** = Error Admisible; 5 %**N** = Tamaño de la población; 106

$$n = \frac{1,96^2(0,50)(0,50)106}{0,05^2(106 - 1) + 1,96^2(0,50)(0,50)}$$

$$n = \frac{101,8024}{0,2625 + 0,9604}$$

$$n = \frac{101,8024}{1,2229}$$

$$n = 82,83 \cong 83$$

Tabla 3: Descripción de la población objetivo

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Docentes del área de Matemática	5	6 %
Estudiantes 3ro Bachillerato Técnico	83	94 %
Total	88	100 %

Fuente: Elaboración del autor

3.2 Técnicas de Recolección de datos e instrumentos

3.2.1 Encuesta

La encuesta según, Baena (2017) indica que es la aplicación de un cuestionario a un grupo específico de la población que se está estudiando (p. 97). En conformidad con lo antes descrito, se aplicó la encuesta a los educandos para identificar el nivel de aprendizaje de las matemáticas, además para determinar la frecuencia con la que usan un dispositivo móvil en su proceso de aprendizaje fuera del aula de clases.

3.2.2 Entrevista

La entrevista como una técnica para la obtención de datos permitió conseguir información relevante de forma directa a los sujetos involucrados en la investigación. (p. 94) en este sentido, se aplicó a los docentes del área de matemática para así tener el diagnóstico sobre las dificultades que presentan los educandos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

3.2.3 Cuestionario

El cuestionario es un instrumento fundamental a favor de una investigación en el cual están inmersas técnicas de interrogación, por lo general está compuesto por preguntas abiertas y cerradas (Baena, 2017, p. 97) en este sentido se desarrollarán preguntas de opción múltiple orientadas hacia el alcance de las variables y los objetivos previamente establecidos.

3.3 Técnicas de Análisis de Resultados

El procedimiento para la obtención de la información fue a través del envío del instrumento de investigación a la población objeto de estudio a sus respectivos correos, en el caso de los docentes a su correo institucional y de los discentes al correo que han ingresado en la base de datos levantada a lo largo del desarrollo del proyecto, para lo cual previamente se socializó el objeto y alcance de la presente investigación en el ámbito social, académico y científico. El proceso de análisis de la información será de la siguiente manera:

3.3.1 Análisis Estadístico

El análisis cuantitativo de los datos fue la acción en donde se asignaron a los datos uno o varios valores numéricos para luego medir las características relevantes. (Hernández et al., 2014, p. 274), se efectuó con la hoja de cálculo de Excel, además del programa estadístico SPSS para la respectiva interpretación y discusión de los resultados finales del presente estudio.

3.3.2 Análisis de contenido

El análisis de contenido es una metodología sistemática que permitió analizar los datos de manera objetiva, debido a que utiliza procedimientos que cuantifican la información obtenida de tal manera que permite acogerse al análisis estadístico (Hernández et al., 2014, p. 251) con relación a este procedimiento, permitió obtener el mayor rédito de la entrevista que se realizó a los cinco docentes del área de matemática, el cual contribuirá a obtener un diagnóstico permitiendo afinar el estudio para obtener las mejores derivaciones.

3.3.3 Aspectos éticos

La ética en investigaciones sobre los seres humanos priman tres principios ineludibles los cuales en concordancia con Alvarez (2018) son: respeto por las personas, beneficencia y justicia. (pp. 6,7)

1) Respeto a las personas

Se basa en el derecho que poseen las personas para tomar sus decisiones, además del consentimiento informado, para lo cual todos y todas los participantes de la investigación tienen conocimiento pleno sobre los elementos involucrados en el proceso en el cual van a participar.

2) Beneficencia

Este principio hace referencia a la salud mental, física y social del investigado, además de los posibles riesgos que puedan presentar en la investigación, el presente trabajo no representa ningún tipo de riesgo para los sujetos de estudios, por ende, se trabajará en concordancia con lo citado.

3) Justicia

Se considera un principio universal el cual trasciende los límites culturales, geográficos, económicos y sociales, por lo cual no se discriminarán a ninguno de los participantes por beneficiar a otros, además de siempre tener en cuenta a aquellos que presenten alguna condición de vulnerabilidad.

Capítulo IV. Resultados y Discusión

4.1 Resultados obtenidos de la investigación

Tabla 4

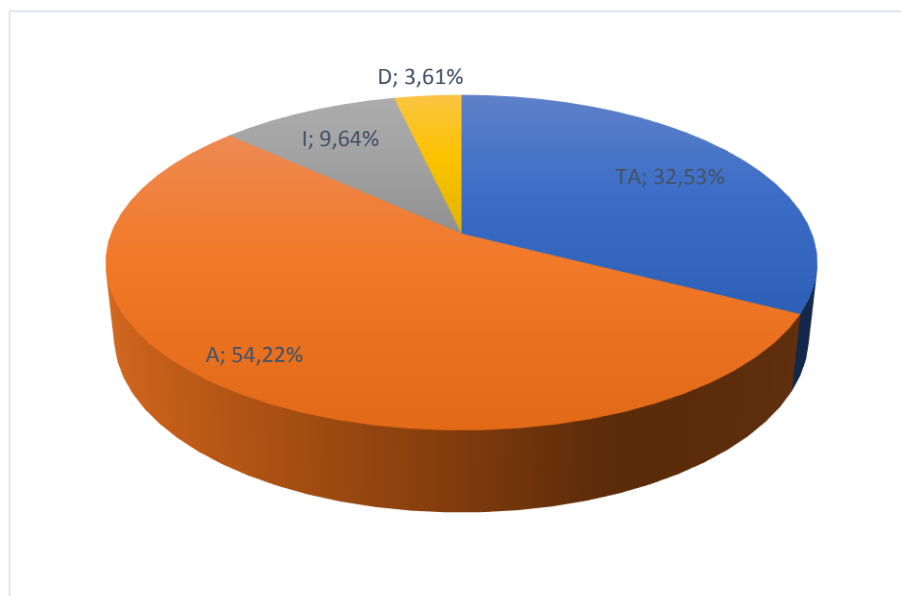
Crees que además de Word y Excel se debe implementar otros programas que mejoren tu aprendizaje

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	27	32,53%
A	45	54,22%
I	8	9,64%
D	3	3,61%
Total	83	100,00%

Fuente: Encuesta

Figura 2

Crees que además de Word y Excel se debe implementar otros programas que mejoren tu aprendizaje



Interpretación

En concordancia con los datos obtenido, sobre la implementación de otros programas además de los tradicionales el 32,53 % de los encuestados están Totalmente de Acuerdo y un 54, 22 % de Acuerdo, mientras que el 9,64 % están Indecisos, finalizando con el 3,61 % en Desacuerdo.

Tabla 5

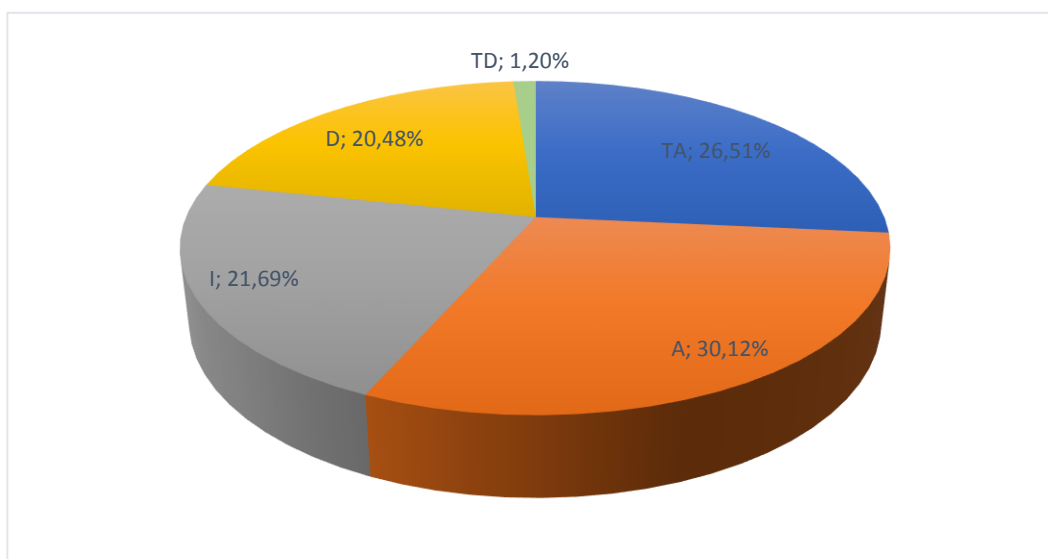
Crees que el uso del teléfono móvil es un medio de aprendizaje poco utilizado en tu proceso de aprendizaje

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	22	26,51%
A	25	30,12%
I	18	21,69%
D	17	20,48%
TD	1	1,20%
Total	83	100,00%

Fuente: Encuesta

Figura 3

Crees que el uso del teléfono móvil es un medio de aprendizaje poco utilizado en tu proceso de aprendizaje



Interpretación

Con relación a los datos obtenidos, sobre si el uso del teléfono móvil es un medio poco utilizado en su proceso de aprendizaje, el 26,51 % están Totalmente de Acuerdo y el 30,12 % de Acuerdo, mientras que el 21,69 % están Indecisos, por otra parte el 20,48 % están en Desacuerdo y finalmente tan solo el 1,20 % están Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 6

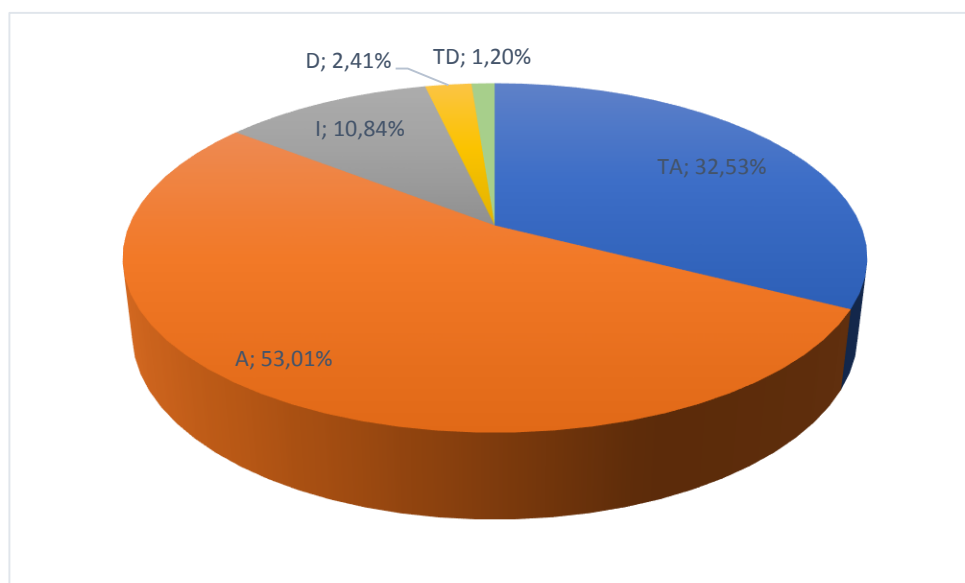
Considera que se debería permitir el uso del teléfono móvil en las clases de matemáticas

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	27	32,53%
A	44	53,01%
I	9	10,84%
D	2	2,41%
TD	1	1,20%
Total	83	100,00%

Fuente: Encuesta

Figura 4

Considera que se debería permitir el uso del teléfono móvil en las clases de matemáticas



Interpretación

Con base en los datos recolectados, sobre si permitir el uso del teléfono móvil en las clases de matemáticas, el 32,53 % están Totalmente de Acuerdo y el 53,01 % de Acuerdo, mientras que el 10,84 % están Indecisos, finalizando con el 2,40 % en Desacuerdo y el 1,20 % Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 7

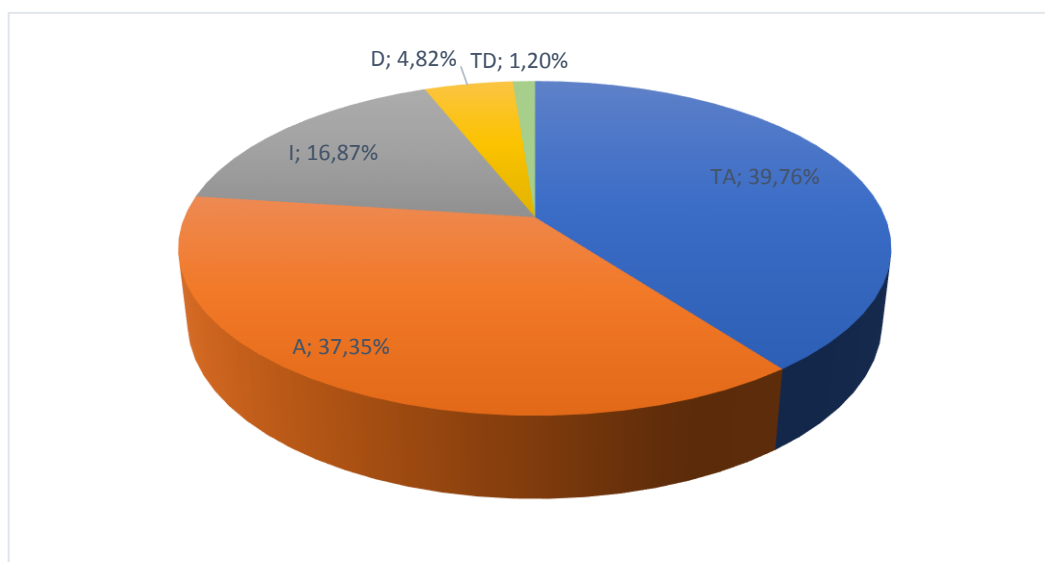
Estás de acuerdo con el uso de la aplicación Photomath la cual permite resolver y demostrar las respuestas de ejercicios paso a paso

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	33	39,76%
A	31	37,35%
I	14	16,87%
D	4	4,82%
TD	1	1,20%
Total	83	100,00%

Fuente: Encuesta

Figura 5

Estás de acuerdo con el uso de la aplicación Photomath la cual permite resolver y demostrar las respuestas de ejercicios paso a paso



Interpretación

Los resultados sobre el uso de la aplicación Photomath la cual permite resolver y demostrar las respuestas de ejercicios paso a paso, el 39,76 % está Totalmente de Acuerdo y el 37,35 % que de Acuerdo, mientras que el 16,87 % Indeciso, finalmente el 4,82 % en Desacuerdo y el 1,20 Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 8

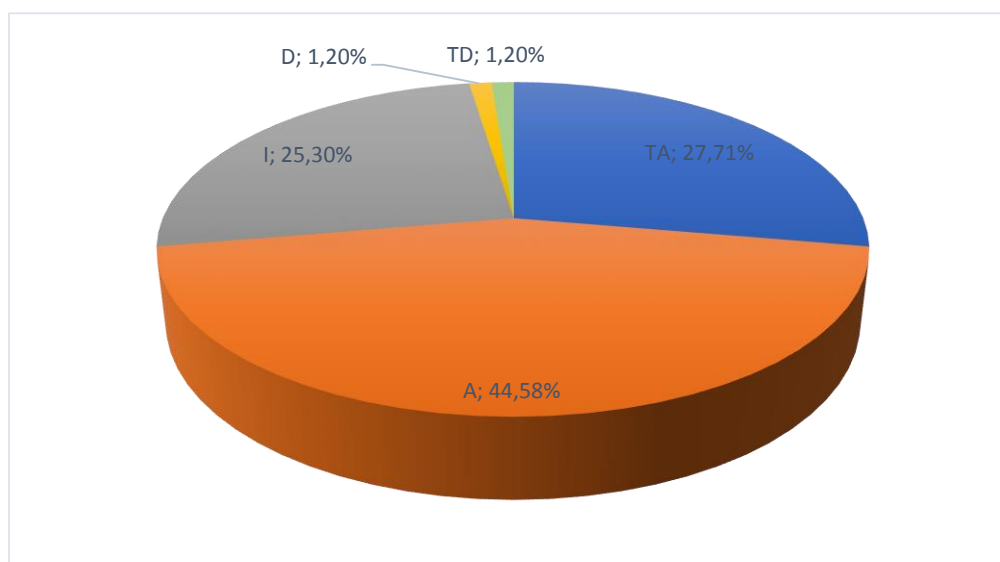
Qué tan de acuerdo estás con el trabajo en equipo para consolidar tu aprendizaje como un método de interacción

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	23	27,71%
A	37	44,58%
I	21	25,30%
D	1	1,20%
TD	1	1,20%
Total	83	100%

Fuente: Encuesta

Figura 6

Qué tan de acuerdo estás con el trabajo en equipo para consolidar tu aprendizaje como un método de interacción



Interpretación

Según los datos obtenidos, sobre el trabajo en equipo como medio de interacción para mejorar su aprendizaje, el 27,71 % está Totalmente de Acuerdo y el 44,58 % de Acuerdo, mientras que el 25,30 % está Indeciso, finalizando con el 1,20 % en Desacuerdo y el 1,20 % está Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 9

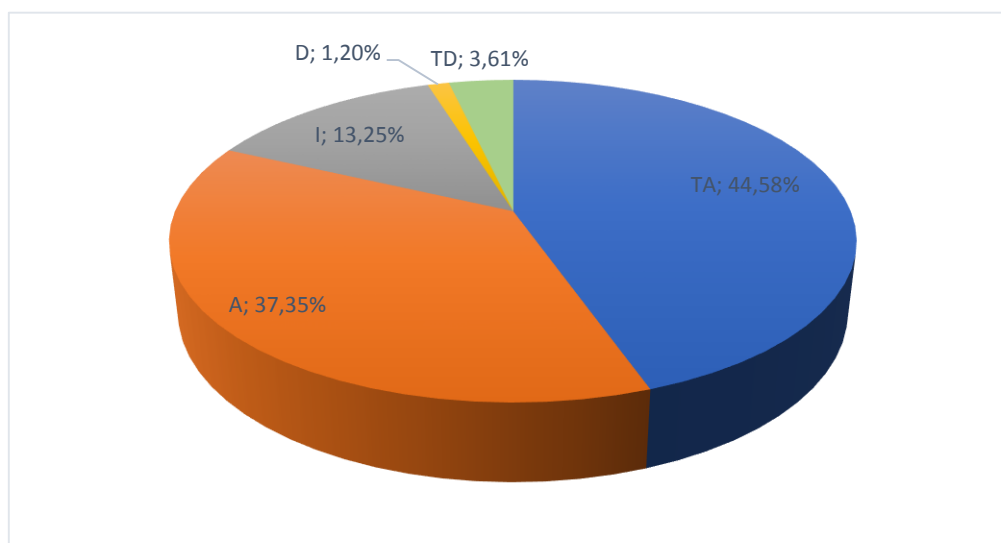
Estarías dispuesto a utilizar otras aplicaciones móviles para mejorar tu aprendizaje de manera presencial como no presencial

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	37	44,58%
A	31	37,35%
I	11	13,25%
D	1	1,20%
TD	3	3,61%
Total	83	100,00%

Fuente: Encuesta

Figura 7

Estarías dispuesto a utilizar otras aplicaciones móviles para mejorar tu aprendizaje de manera presencial como no presencial



Interpretación

Con base en los resultados, sobre la predisposición de los encuestados a usar aplicaciones móviles que permitan mejorar su aprendizaje ya sea de manera presencial como no, 44,58 % está Totalmente de Acuerdo y el 37,35 % de Acuerdo, mientras que el 13,25 % está indeciso, finalizando con el 1,20 % en Desacuerdo y el 3,61 % Totalmente en Desacuerdo.

4.2 Pruebas estadísticas aplicadas

4.3 Análisis e interpretación de los datos

4.3.1 Prueba de Hipótesis General

H₀: La utilización de la aplicación Photomath no es dependiente con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

H₁: La utilización de la aplicación Photomath se dependiente con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

Tabla 10

Tabla cruzada de la Aplicación Photomath Vs. El Aprendizaje de las Matemáticas

		Aprendizaje de las Matemáticas			Total	
		BAJO	MEDIO	ALTO		
Aplicación Photomath	BAJO	Recuento	3	4	0	7
		Recuento esperado	0,5	4,1	2,4	7,0
		% del total	3,6%	4,8%	0,0%	8,4%
	MEDIO	Recuento	3	41	10	54
		Recuento esperado	3,9	31,9	18,2	54,0
		% del total	3,6%	49,4%	12,0%	65,1%
	ALTO	Recuento	0	4	18	22
		Recuento esperado	1,6	13	7,4	22,0
		% del total	0,0%	4,8%	21,7%	26,5%
	Total	Recuento	6	49	28	83
		Recuento esperado	6	49	28	83,0
		% del total	7,2%	59,0%	33,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	44,070a	4	0,000
Razón de verosimilitud	39,948	4	0,000
Asociación lineal por lineal	32,092	1	0,000
N de casos válidos	83		

a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,51.

Interpretación

Como el valor de significancia (valor crítico observado) $0,000 < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, la Aplicación Photomath es dependiente con el Aprendizaje de las Matemáticas.

4.3.2 Prueba de hipótesis Especifica 1

H₀: La dimensión Software no es dependiente con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

H₁: La dimensión Software es dependiente con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

Tabla 11

Tabla cruzada dimensión Software Vs. Aprendizaje de las Matemáticas

		Aprendizaje de las Matemáticas				
		BAJO	MEDIO	ALTO	Total	
Software	BAJO	Recuento	0	4	0	4
		% del total	0,0%	4,8%	0,0%	4,8%
	MEDIO	Recuento	4	26	7	37
		% del total	4,8%	31,3%	8,4%	44,6%
	ALTO	Recuento	2	19	21	42
		% del total	2,4%	22,9%	25,3%	50,6%
	Total	Recuento	6	49	28	83
		% del total	7,2%	59,0%	33,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,633 ^a	4	,020
Razón de verosimilitud	13,138	4	,011
Asociación lineal por lineal	8,112	1	,004
N de casos válidos	83		

a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,51.

Interpretación

Como el valor de significancia (valor crítico observado) $0,020 < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, la dimensión Software es dependiente con el Aprendizaje de las Matemáticas.

4.3.3 Prueba de hipótesis Especifica 2

H₀: La dimensión NTIC no es dependiente con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

H₁: La dimensión NTIC es dependiente con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

Tabla 12

Tabla cruzada dimensión NTIC Vs. Aprendizaje de las Matemáticas

		Aprendizaje de las Matemáticas				
		BAJO	MEDIO	ALTO	Total	
NTIC	BAJO	Recuento	0	1	0	1
		% del total	0,0%	1,2%	0,0%	1,2%
	MEDIO	Recuento	6	40	10	56
		% del total	7,2%	48,2%	12,0%	67,5%
	ALTO	Recuento	0	8	18	26
		% del total	0,0%	9,6%	21,7%	31,3%
	Total	Recuento	6	49	28	83
		% del total	7,2%	59,0%	33,7%	100,0%
	Pruebas de chi-cuadrado					
			Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	
Chi-cuadrado de Pearson		22,386 ^a	4	,000		
Razón de verosimilitud		23,752	4	,000		
Asociación lineal por lineal		19,341	1	,000		
N de casos válidos		83				

a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,51.

Interpretación

Como el valor de significancia (valor crítico observado) $0,000 < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, la dimensión NTIC es dependiente con el Aprendizaje de las Matemáticas.

4.3.4 Prueba de hipótesis Especifica 3

H₀: La dimensión Aplicación Móvil no es dependiente con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

H₁: La dimensión Aplicación Móvil es dependiente con el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

Tabla 13

Tabla cruzada dimensión Aplicación Móvil Vs. Aprendizaje de las Matemáticas

		Aprendizaje de las Matemáticas				Total
		BAJO	MEDIO	ALTO		
Aplicación Móvil	BAJO	Recuento	2	1	0	3
		% del total	2,4%	1,2%	0,0%	3,6%
	MEDIO	Recuento	4	32	5	41
		% del total	4,8%	38,6%	6,0%	49,4%
	ALTO	Recuento	0	16	23	39
		% del total	0,0%	19,3%	27,7%	47,0%
	Total	Recuento	6	49	28	83
		% del total	7,2%	59,0%	33,7%	100,0%
	Pruebas de chi-cuadrado					
			Valor	df		Significación asintótica (bilateral)

Chi-cuadrado de Pearson	36,847 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	31,882	4	,000
Asociación lineal por lineal	26,362	1	,000
N de casos válidos	83		

a. 5 casillas (55,6%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,51.

Interpretación

Como el valor de significancia (valor crítico observado) $0,000 < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir, la dimensión Aplicación Móvil es dependiente con el Aprendizaje de las Matemáticas.

4.3.5 Análisis de normalidad

Para la comprobación de la prueba de normalidad se utilizará el análisis de Kolmogorov – Smirnov, dado que la población a estudiar es mayor a 50.

H₀: Las variables tienen distribución normal.

H₁: Las variables no tienen distribución normal.

Tabla 14

Análisis de Kolmogorov - Smirnov

	Pruebas de normalidad		
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Aplicación Photomath	,360	83	,000
Aprendizaje de las Matemáticas	,337	83	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

Con relación en los resultados, las variables tienen un grado de significancia de $0,000 < 0,05$, es evidente que los datos no tienen distribución normal, por lo cual se utilizará la prueba no paramétrica, como la de Rho de Spearman.

4.3.6 Análisis de correlación

Tabla 15

Correlación entre la Aplicación Photomath y el Aprendizaje de las Matemáticas

		Correlaciones		
			Aplicación Photomath	Aprendizaje de las Matemáticas
Rho de Spearman	Aplicación Photomath	Coeficiente de correlación	1,000	,633**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	83	83
	Aprendizaje de las Matemáticas	Coeficiente de correlación	,633**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	83	83

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación

De acuerdo a los resultados del análisis estadístico existe una relación positiva y significativa entre la Aplicación Photomath y el Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal; con un coeficiente de correlación de 0,633 lo cual indica una correlación moderada entre las variables y significancia de $0.000 < 0.05$ por lo que se rechaza la H_0 y se acepta la H_1 ; por tanto; se concluye para un riesgo del 5 % y el 95 % de confiabilidad, existe una relación positiva y significativa entre la Aplicación Photomath y el Aprendizaje de las Matemáticas.

Tabla 16

Distribución de frecuencias y porcentajes de las variables Aplicación Photomath Vs. Aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

		Aprendizaje de las Matemáticas							
		BAJO		MEDIO		ALTO		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Aplicación Photomath	BAJO	3	3,6%	4	4,8%	0	0,0%	7	8,4%
	MEDIO	3	3,6%	41	49,4%	10	12,0%	54	65,1%
	ALTO	0	0,0%	4	4,8%	18	21,7%	22	26,5%
	Total	6	7,2%	49	59,0%	28	33,7%	83	100,0%

En la tabla 28, se observa la distribución de frecuencias y porcentajes de la variables Aplicación Photomath frente al Aprendizaje de las Matemáticas, en la que se puede evidenciar los niveles medio y alto (49,40 % y 21,70 %) como los que predominan en esa relación.

Tabla 17

Correlación entre la dimensión Software y el Aprendizaje de las Matemáticas

		Software	Aprendizaje de las Matemáticas
Rho de Spearman	Software	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,002
		N	83
	Aprendizaje de las Matemáticas	Coefficiente de correlación	,339**
		Sig. (bilateral)	,002
		N	83

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación

Con relación en los datos obtenidos del análisis estadístico se puede evidenciar que existe una relación positiva y significativa entre la dimensión Software y el Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, con valores de 0,339 se puede indicar que la correlación es baja entre las variables, además de con $p=0,002 < 0,05$ por lo que la decisión es aceptar la hipótesis alternativa; concluyendo que si existe correlación positiva y significativa con un nivel de confianza del 95 % con el riesgo del 5 %.

Tabla 18

Distribución de frecuencias y porcentajes de la dimensión Software Vs. la variable Aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

		Aprendizaje de las Matemáticas							
		BAJO		MEDIO		ALTO		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Software	BAJO	0	0,0%	4	4,8%	0	0,0%	4	4,8%
	MEDIO	4	4,8%	26	31,3%	7	8,4%	37	44,6%
	ALTO	2	2,4%	19	22,9%	21	25,3%	42	50,6%
	Total	6	7,2%	49	59,0%	28	33,7%	83	100,0%

En la tabla 30, se observa la distribución de frecuencias y porcentajes de la dimensión Software frente la variable Aprendizaje de las Matemáticas, en la que se puede evidenciar los niveles moderada y alta (31,30 % y 25,30 %) como los que predominan en esa relación.

Tabla 19

Correlación entre la dimensión NTIC y el Aprendizaje de las Matemáticas

			Correlaciones	
			NTIC	Aprendizaje de las Matemáticas
Rho de Spearman	NTIC	Coefficiente de correlación	1,000	,504**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	83	83
	Aprendizaje de las Matemáticas	Coefficiente de correlación	,504**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	83	83

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación

Con relación en los datos obtenidos del análisis estadístico se puede evidenciar que existe una relación positiva y significativa entre la dimensión NTIC y el Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, con valores

de 0,504 se puede indicar que la correlación es moderada entre las variables, además de con $p=0,000 < 0,05$ por lo que la decisión es aceptar la hipótesis alternativa; concluyendo que si existe correlación positiva y significativa con un nivel de confianza del 95 % con el riesgo del 5 % .

Tabla 20

Distribución de frecuencias y porcentajes de la dimensión Software Vs. la variable Aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

		Aprendizaje de las Matemáticas							
		BAJO		MEDIO		ALTO		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%
NTIC	BAJO	0	0,0%	1	1,2%	0	0,0%	1	1,2%
	MEDIO	6	7,2%	40	48,2%	10	12,0%	56	67,5%
	ALTO	0	0,0%	8	9,6%	18	21,7%	26	31,3%
	Total	6	7,2%	49	59,0%	28	33,7%	83	100,0%

En la tabla 32, se observa la distribución de frecuencias y porcentajes de la dimensión NTIC frente la variable Aprendizaje de las Matemáticas, en la que se puede evidenciar los niveles medio y alto (48,20 % y 21,7 %) respectivamente como los que predominan en esa relación.

Tabla 21

Correlación entre la dimensión Aplicación Móvil y el Aprendizaje de las Matemáticas

			Correlaciones	
			Aplicación Móvil	Aprendizaje de las Matemáticas
Rho de Spearman	Aplicación Móvil	Coficiente de correlación	1,000	,544**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	83	83
	Aprendizaje de las Matemáticas	Coficiente de correlación	,544**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	83	83

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación

Con relación en los datos obtenidos del análisis estadístico se puede evidenciar que existe una relación positiva y significativa entre la dimensión Aplicación Móvil y el Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, con valores de 0,544 se puede indicar que la correlación es moderada entre las variables, además de con $p=0,000 < 0,05$ por lo que la decisión es aceptar la hipótesis alternativa; concluyendo que si existe correlación positiva y significativa con un nivel de confianza del 95 % con el riesgo del 5 % .

Tabla 22

Distribución de frecuencias y porcentajes de la dimensión Aplicación Móvil Vs. la variable Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

		Aprendizaje de las Matemáticas							
		Baja		Moderada		Alta		Total	
		f	%	f	%	f	%	f	%
Aplicación Móvil	Baja	2	2,4%	1	1,2%	0	0,00%	3	3,6%
	Moderada	4	4,8%	32	38,6%	5	6,00%	41	49,4%
	Alta	0	0,0%	16	19,3%	23	27,70%	39	47,0%
	Total	6	7,2%	49	59,0%	28	33,70%	83	100%

En la tabla 34, se observa la distribución de frecuencias y porcentajes de la dimensión Aplicación Móvil frente la variable Aprendizaje de las Matemáticas, en la que se puede evidenciar los niveles medio y alto (38,60 % y 27,70 %) como los que predominan en esa relación.

4.4 Discusión

En la presente investigación se trató de determinar la relación entre la Aplicación Photomath y el Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Isla de Bejucal, tuvo como objeto fortalecer el aprendizaje de las matemáticas y para ello se propone la estrategia de integración de las NTIC en el salón de clases. La estrategia en mención establece procesos que permiten determinar el estado actual del aprendizaje de las matemáticas, identificar las características que brinda la aplicación Photomath para fortalecer el aprendizaje y estimar los resultados que se generan con la implementación de esta. Asimismo, se buscó establecer las relaciones entre las dimensiones de la variable Aplicación Photomath con el de la variable Aprendizaje de las Matemáticas.

Con base en los datos obtenidos en la figura 2, sobre la implementación de otros programas además de Word y Excel en el proceso de aprendizaje, al respecto el 86,75 % de los encuestados están de acuerdo, esto concuerda con lo expresado por Totano (2016) quién en su investigación concluyó sobre el uso de herramientas tecnológicas en lo que concierne al docente las cuales en primera instancia, permitirá mejorar el ambiente de aprendizaje, además de desarrollar en los educandos competencias y habilidades en lo que respecta al manejo de las tecnologías (p. 4).

Además, con relación en los resultados obtenidos en la figura 3, sobre si el teléfono móvil es un medio poco utilizado en su proceso de aprendizaje, al respecto el 56,63 % están de acuerdo. Estas respuestas se pueden contrastar con lo indicado por Plaza (2017) sobre los aspectos positivos de las nuevas tecnologías, que en primer lugar están, para la solución de problemas de las tareas escolares, trabajo cooperativo y búsqueda de información (pp. 8-10). También Grande et al. (2016) en el apartado de innovación hacen referencia al cambio constante en que se encuentran los servicios tradicionales ante la digitalización y la informática (p. 7).

En concordancia a los datos obtenidos en la figura 4, sobre si implementar una aplicación móvil que pueda demostrar las respuestas de los ejercicios matemáticos, al respecto el 72,29 % está de acuerdo. Esto está en concordancia a lo indicado por Cárdenas y Cáceres (2019) quienes en su trabajo investigativo demuestran la aceptación que tuvo proponer el desarrollo de una aplicación móvil, la cual fue de 95 % de aceptación en los estudiantes debido a que usan con mayor frecuencia el smartphone para realizar sus actividades académicas, dado que pues las generaciones actuales

pasan más tiempo utilizando el teléfono móvil para así lograr obtener el máximo rédito del mundo virtual. (pág. 7).

Con relación a los datos obtenidos en la tabla 6 y con base en los datos recolectados, sobre permitir el uso del teléfono móvil en las clases de matemáticas, el 85,54 % están de acuerdo. Estos resultados se relacionan a lo expresado por Escalante y Moreno (2016) en su trabajo de titulación concluyen, que mediante la implementación de una aplicación para teléfonos inteligentes que muestra un ambiente interactivo y gráfico en un conjunto de preguntas apócrifas como parte de un cuestionario de ayuda y refuerzo, obtuvieron como resultado un alto grado de significancia en el desarrollo de las competencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los educandos, lo que permitió la viabilidad para la implementación de esta aplicación en la UE en donde se realizó la investigación. (p. 59).

Además en cuanto al uso de aplicaciones móvil y en concordancia a la figura 5 sobre el uso de la aplicación Photomath la cual permite resolver y demostrar las respuestas de ejercicios paso a paso, al respecto el 77,11 % está de acuerdo. Así mismo, estos resultados se asocia a lo demostrado por Agui (2021) en su investigación sobre el uso didáctico del teléfono móvil, logró demostrar los efectos positivos que tiene el uso de un recurso tecnológico sobre los educandos, sobre todo en el mejoramiento promedio de las calificaciones las cuales superan a la media según las pruebas realizadas por el autor de dicho trabajo, indicando el cumplimiento de las metas planteadas, la que consistió en demostrar los efectos de *Photomath* en los alumnos de secundaria. (p. 113).

Asimismo, la aplicación Photomath además de la demostración de las repuestas en tiempo real y paso a paso, permite que acceder a una calculadora científica y calculadora estándar usando la cámara, además del método seleccionado muestra otros métodos de resolución a un mismo ejercicio, no es necesario el uso de internet siempre y cuando se haya resuelto el ejercicio previamente, reconocimiento de enunciado manuscrito y es multilinguaje. (Photomath, 2020, párrs. 1-19)

Además, lo indicado en el párrafo anterior toma mayor realce por su relación con base en aprendizaje electrónico móvil (Mobile Learning), en concordancia a lo expresado por Escalante y Moreno (2016) este aprendizaje se orienta al uso de dispositivos móviles inteligentes o *smartphone* en el proceso de enseñanza y aprendizaje por la inclusión de procesos didácticos flexibles, los

cuales permiten diseñar recursos e insumos adicionales a las acciones realizadas en el salón de clases (p. 21); por ello, este sistema educativo direcciona el aprendizaje a entornos personalizados lo cual aparta el paradigma tradicional de la educación. La invención de nuevas tecnologías y el aumento de necesidad de aprendizaje demandan el acceso a información desde cualquier parte permitiendo modificar las habilidades cognitivas.

Con base en los resultados obtenidos en la tabla 8, sobre el trabajo en equipo como medio de interacción para mejorar su aprendizaje, al respecto el 72,29 % está de acuerdo. Consecuente a estos resultados Roselli (2016) expresa lo siguiente al trabajo colaborativo, en donde, el docente aplica técnicas grupales pertinentes para la integración de los educandos en el salón de clases; en tal sentido, este método es opcional y complementario a la estrategia en el aula. (p. 6). En contraste a lo antes mencionado, para Ayllón et al. (2016) consideran que una buena programación de las unidades áulicas conllevan a que los educandos puedan integrar, alcanzar y desarrollar actividades acorde a su contexto que generen un aprendizaje significativo. (p. 25)

Con relación en los datos obtenidos en el figura 7, sobre la predisposición de los encuestados a usar aplicaciones móviles que permitan mejorar su aprendizaje ya sea de manera presencial como no, al respecto el 81,93 % está de acuerdo. Esta respuesta, para Sánchez (2016) quién indica que el uso de las TIC se ha vuelto un eje a considerar en todos los planes curriculares de las distintas carreras del saber, de esta manera los educandos con los docentes estan conforme con la integracion de las TICs en el proceso de enseñanza – aprendizaje. (pp. 3,4).

Con el análisis de la correlación entre las dos variables se observa que el mayor porcentaje de los datos se concentra en la diagonal principal de la tabla cruzada, en la que la Aplicación Photomath Vs. el Aprendizaje de las Matemáticas, en el nivel medio el 65,1 %, alto el 26,5 % y bajo el 8,4 %. Se evidencia en estos resultados y se afirma que existe relación directa entre estas dos variables. Estos resultados se corroboran con la prueba de Chi cuadrado de Pearson, cuyo valor significativo observado es $\text{sig} = 0,000$, $p \leq 0,05$, lo que permite afianzar lo antes citado.

En la contratación de la hipótesis específica 1, con base en los resultados obtenidos de la tabla cruzada, se demostró que existe correlación entre la dimensión Software y el Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022, en el nivel alto con 50,6 %, medio el 44,6 % y con bajo 4,8

%. Dichos resultados se corroboran con la prueba de Rho de Spearman cuyo valor significativo observado es $\text{sig}=0,002$ $p \leq 0,05$, lo cual permite afirmar que existe relación directa entre estas dos variables.

Con el análisis de la hipótesis específica 2, a partir de los resultados obtenidos de la tabla cruzada, se demostró que existe correlación entre la dimensión NTIC y el Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022, en el nivel alto con 31,3 %, medio el 61,5 % y con baja 1,2 %. Dichos resultados se corroboran con la prueba de Rho de Spearman cuyo valor significativo observado es $\text{sig}=0,000$ $p \leq 0,05$, lo cual permite afirmar que existe relación directa entre estas dos variables.

En relación a la hipótesis específica 3, a partir de los resultados obtenidos de la tabla cruzada, se demostró que existe correlación entre la dimensión Aplicación Móvil y el Aprendizaje de las Matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022, en el nivel alto con 47,0 %, medio el 49,4 % y con baja 3,6 %. Dichos resultados se corroboran con la prueba de Rho de Spearman cuyo valor significativo observado es $\text{sig}=0,000$ $p \leq 0,05$, lo cual permite afirmar que existe relación directa entre estas dos variables.

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

A partir de los resultados de la investigación y de los objetivos, en el presente enunciado, se concluye lo siguiente:

1. En la presente investigación se determinó la utilización de la Aplicación Photomath, mediante la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, el teléfono móvil y el aprendizaje electrónico, específicamente el *Mobile Learning*. Este facilita el proceso de transformación del conocimiento en los educandos y se relacionan significativamente con el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas lo cual conlleva a la relación directa para desarrollar y alcanzar las competencias imprescindibles en su proceso educativo logrando que mejore su aprendizaje. De esta manera su contribución a la propuesta que tiene como estrategia de integración de las NTIC en el salón de clases para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Periodo 2021-2022.
2. Se identificó que la asignatura de matemáticas representa un grado de dificultad en los educandos como se demuestra en los anexos de los resultados, donde el 42 % aproximadamente, considera que con su actual conocimiento no se siente seguro de resolver ejercicios matemáticos, con respecto a esta información surge la necesidad de imprescindibilidad del uso de la Aplicación Photomath para fortalecer el acervo en operaciones matemáticas básicas, dado que esta brinda la posibilidad de demostrar los ejercicios paso a paso, además de proponer otro método de resolución, cuenta con calculadora estándar y científica, cuenta con nueva tecnología en la nube (*cloud*) y es gratuita.
3. Existe la necesidad, que los docentes implementen metodologías activas en su labor, tal y como se evidencia en la tabla 8, en donde, el 72,29 % considera que si debe innovarse la forma en la cual reciben sus clases, también, con base en los resultados de la figura 4 se

puede evidenciar que con la actual metodología de aprendizaje el teléfono móvil es un recurso que el docente no considera como un medio para fortalecer el aprendizaje de los educandos en su proceso de aprendizaje.

4. Se elaboró la metodología para la implementación de la aplicación Photomath, cuyo propósito es la integración de la NTIC en el salón de clases, para así impulsar el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico en la Unidad Educativa Isla de Bejucal.
5. Con base en los resultados como fuente primaria de información para la implementación de la aplicación Photomath como medio para el fortalecimiento del aprendizaje de las matemáticas. Con ello se promueve el uso del teléfono móvil como un medio requerido en las clases de matemáticas para que los educandos puedan reforzar su aprendizaje, integrar las NTIC con contenidos útiles para la incorporación al mundo digital y así cambiar el paradigma tradicional, lo que conlleva a que se potenciara el rendimiento académico y mejoramiento continuo en los discentes de la Unidad Educativa Isla de Bejucal.

5.2 Recomendaciones

1. Como se evidencia en los resultados los educandos desean que tome en consideración el uso de la Aplicación Photomath dentro de su proceso de aprendizaje por todas las características que esta brinda, además de motivarlos al momento de aprender la asignatura de matemáticas, los discentes han cambiado la forma en como aprenden por ello no se debe seguir con las prácticas tradicionales en la enseñanza, es necesario hacer uso de las NTIC en el salón de clases.
2. Se recomienda fomentar el trabajo colaborativo y potenciar la interacción de los educandos ligados a metodologías como el aprendizaje basado en el descubrimiento, aprendizaje basado en proyecto y aula invertida, estableciendo los criterios con los que se valorará su desempeño, como respuesta a la innovación en el salón de clases y que la asignatura de matemáticas deje el paradigma de compleja en los discentes.
3. Es necesario que los docentes del área de matemáticas consideren el uso de la Aplicación Photomath para mejorar sus prácticas pedagógicas con relaciones en la forma en la enseñan las matemáticas, dado que, los educandos consideran que se debe permitir el uso del teléfono móvil dentro del aula de clases y así lograr afianzar sus conocimientos sobre la resolución de ejercicios matemáticos.
4. Dado a que se realizó una propuesta para la integración de la NTIC en el salón de clases, se torna inexorable que los educadores implementen estas recomendaciones en su labor docente, por otra parte la difusión de esta investigación en otros contextos educativos se tornaría indispensable puesto que el conocimiento generado tiende a fomentar el uso de las TICS en el proceso de aprendizaje de las matemáticas.
5. Se recomienda aplicar de manera inmediata y oportuna la propuesta sobre la metodología para la implementación de la aplicación Photomath como integración de la NTIC en el salón de clases, con la finalidad de fortalecer de manera paulatina el aprendizaje de las matemáticas.

Propuesta

TÍTULO

Metodología para la implementación de la aplicación Photomath como integración de la NTIC en el salón de clases en la Unidad Educativa Isla de Bejucal.

I. INTRODUCCIÓN

La propuesta sobre la implementación de la Aplicación Photomath como integración de las NTIC en el salón de clases, tiene la finalidad de mejorar el aprendizaje de las matemáticas. La Aplicación Photomath se puede descargar de manera gratuita en los principales sistemas operativos móviles tales como, Android y IOS, el uso de internet no es necesario siempre y cuando ya se haya obtenido la respuesta del ejercicio, es multilinguaje, detalla paso a paso la respuesta y se puede usar como calculadora, fue creada por la empresa Microblink en 2014, cuenta con una valoración de 4,9 en la Play Store y App Store.

La propuesta se basa en la construcción de una metodología en la cual se integre mediante la utilización del teléfono móvil la aplicación Photomath en el proceso de aprendizaje para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes, en concordancia al contexto educativo de los discentes y, a su vez, fortalecer la práctica de los docente en el área de matemáticas.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer la metodología para la implementación de la aplicación Photomath como integración de la NTIC en el salón de clases en la Unidad Educativa Isla de Bejucal.

Objetivos específicos

- Diseñar la metodología para que los docentes implementen la aplicación Photomath en su plan de clases.
- Ejecutar la metodología de implementación de la aplicación Photomath como integración de la NTIC en el salón de clases.
- Generar en los educandos independencia educativa.

III. FUNDAMENTACIÓN

Fundamentación epistemológica

La presente propuesta, se fundamenta epistemológicamente sobre el conocimiento de la problemática que se ha generado en el educación virtual, cuyo auge incrementa por lo situación de emergencia sanitaria que atraviesa el país y el mundo, sin embargo, los educandos no aprenden de la misma forma por ello, es de vital importancia la implementación de las NTIC de manera correcta dentro del plan de clases y así fortalecer su aprendizaje, dado que la Constitución de la Republica del Ecuador en el art. 26 versa que la educación es un derecho de las personas por toda su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. (Constitución de la República del Ecuador, 2008, pág. 32).

La correcta integración de las tecnologías en el salón de clases, sobre todo, aquella vinculada al aprendizaje móvil (*Mobile Learning*), es conditio sine qua non para que los docentes mejoren su labor docente, dado que la inmensa cantidad de aplicaciones que han surgido para los teléfonos móvil, tablets u otros dispositivos bajo un sistema operativo móvil hace que su uso técnico y didáctico sea incuestionable para el cambio de metodologías en las Unidades Educativas.

Al momento de integrar las TICS en el salón de clases el rol del docente tiende a ser el de facilitador y guía, creando ambientes de aprendizaje colaborativo e integrando a la gamificación como unos de los pilares en su didáctica, además dado que cada discente aprende de una manera distinta, el docente varias veces no logra dar abasto a toda la clase y en casa los representantes no disponen de tiempo para guiar el aprendizaje de sus hijas/os, por ende, es importante el uso de la tecnología puesto que los educandos desarrollan habilidades llegando a ser autónomos al momento de resolver los ejercicios matemáticos con la ayuda de la aplicación Photomath.

Fundamentación Práctica

La fundamentación práctica de esta propuesta se basa en la integración de las NTIC en salón de clases, mediante la implementación de la aplicación Photomath para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas, lo cual conlleva a que los educandos logren usar su dispositivo móvil con otro enfoque. Además desde el Ministerio de Educación de Ecuador se ha impulsado campañas mediante concursos y cursos virtuales en los cuales se integran videojuegos como el uso de las nuevas tecnologías en el entorno educativo, todo ello en concordancia con el acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-MINEDUC-2020-00038-A, en donde; indica la forma en la cual se implementará la educación abierta, sobre todo, aquella denominada *En Línea* que tiene como referencia el uso de la tecnología para los encuentros entre profesor y educando, sea esta de manera sincrónica o asincrónica. (Ministerio de Educación, 2020, pág. 8).

Fundamentación Social

Esta propuesta, al tratarse de la integración de las NTIC en la metodología de los docentes del área de matemáticas, mejorará el aprendizaje de los educandos impulsando el interés y la creatividad, para así y romper el enigma que engloba a la asignatura, logrando que sea el/la estudiante sea el creador de su propio conocimiento, por ende, se impulsa el aprendizaje autónomo e independencia en su organización

IV. DESARROLLO

Cuando se trata de una metodología, plan o manual en el cual se integren las tecnologías se debe tener en cuenta que no solo se trabajará con un software y un hardware, sino con personas, por ello, se busca la interacción con estos dispositivos que contribuyen a la mejorar el aprendizaje en los discentes y a la vez el entorno educativo en el cual se desempeña su labor el docente. Por ende, se propone la aplicación de las siguientes estrategias:

Uso del teléfono móvil

Los dispositivos móviles, más allá del uso personal o familiar, en específico los teléfonos móviles y tablets son artefactos importantes para integración de las TICS en el salón de clases por ser entornos multimedia móviles, los servicios y aplicaciones usadas depende de la edad de los educandos, quienes al ser de nivel educativo bachillerato no encontrarán inconvenientes al hacer uso del mismo, tal y como lo expresa Román (2017) sobre el uso del dispositivo móvil dentro del salón de clases y la relevancia que este tiene en el aprendizaje de los educandos, quienes afirman que a pesar de utilizarlo para el entretenimiento, también es una buena herramienta en el desarrollo de sus competencias. (pág. 74).

Instalación de la Aplicación Photomath

Para la instalación de la aplicación Photomath seguir las siguientes instrucciones:

1. Ingresar a la Play Store (Android) o App Store (IOS)



Figura 10. Logo de Play Store y App Store

2. Buscar la aplicación la tienda de su teléfono móvil

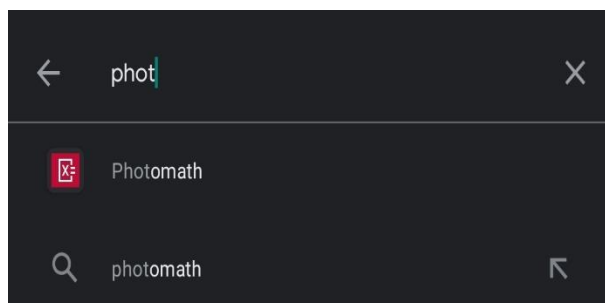


Figura 11. Buscador de la tienda móvil

3. Seleccionar la búsqueda e instalar

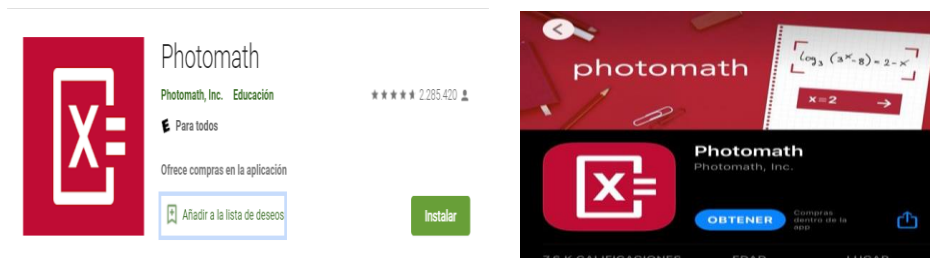


Figura 12. Instalador de la Aplicación en Play Store y App Store

4. Ejecutar la Aplicación Photomath
5. Seleccionar el Idioma

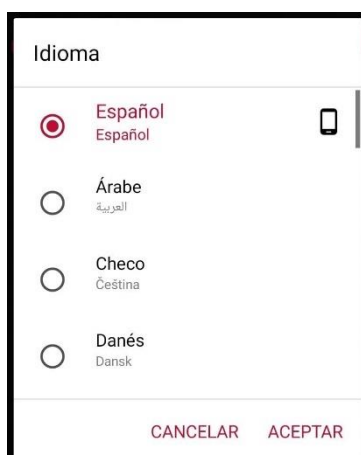


Figura 13. Selección de Idioma

6. Utilizar Photomath (usando la cámara y de forma manual)

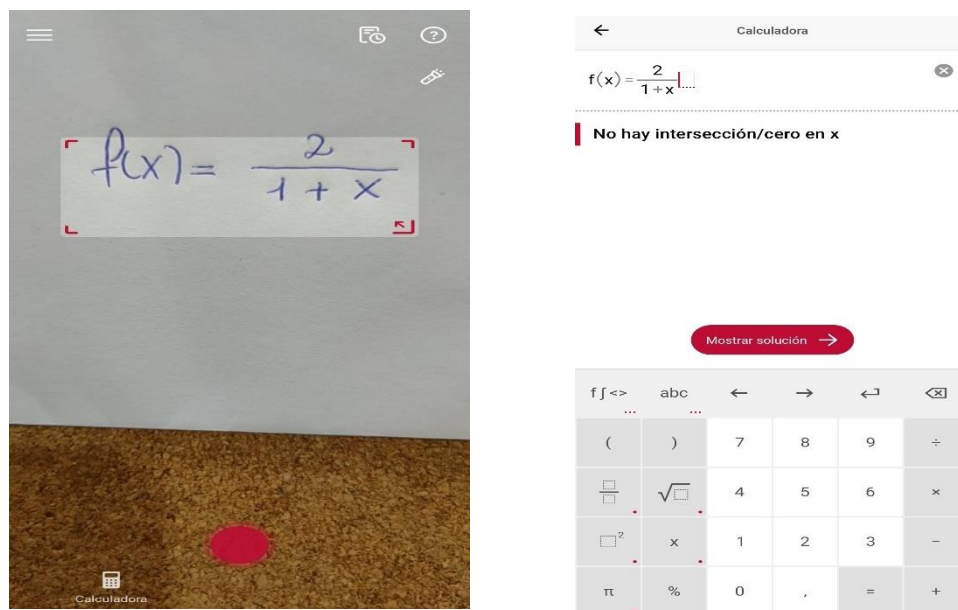


Figura 14. Selección del ingresar un problema

7. Seleccionar el método para resolver el problema matemático

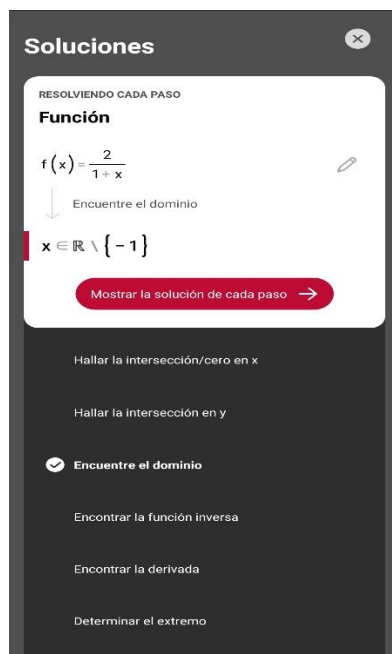


Figura 15. Selección del método para resolver el problema

8. Demostración de la solución del problema al presionar “Mostrar la solución paso a paso”

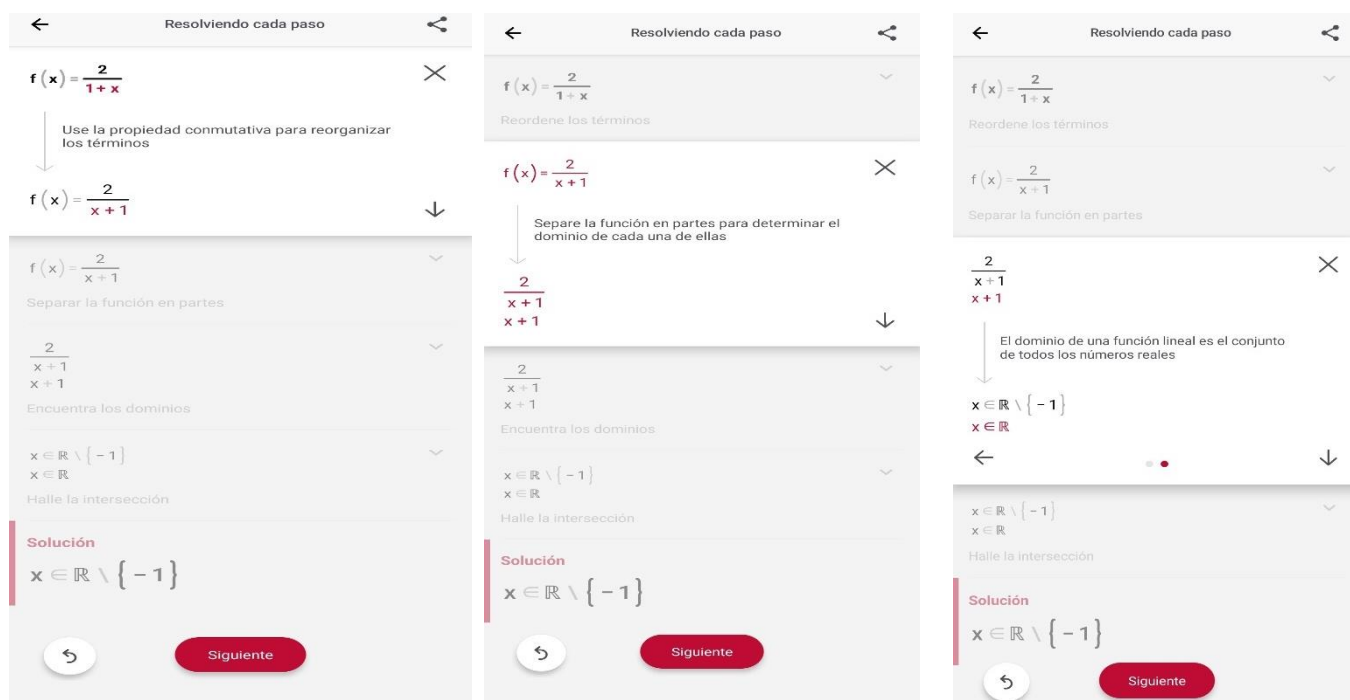


Figura 15. Solución paso a paso al problema planteado

9. Selección de otro método para el mismo ejercicio

Soluciones

RESOLVIENDO CADA PASO

Función

$$f(x) = \frac{2}{1+x}$$

↓ Encuentre el dominio


$$x \in \mathbb{R} \setminus \{-1\}$$

Mostrar la solución de cada paso →

- Hallar la intersección/cero en x
- Hallar la intersección en y
- Encuentre el dominio
- Encontrar la función inversa
- Encontrar la derivada
- Determinar el extremo

Figura 16. Selección de métodos de solución

Implementación de la aplicación Photomath en el plan de clases

	UNIDAD EDUCATIVA ISLA DE BEJUCAL		AÑO LECTIVO 2021 – 2022
PLAN DE CLASES DIARIO			
1. DATOS INFORMATIVOS			
Área:	Matemática	Asignatura: Matemática	
Docente:	Econ. Jorge Morán Suárez		Tiempo: 40 min
Curso:	TERCERO	Nivel Educativo: BACHILLERATO TÉCNICO	
2. PLANIFICACIÓN			
Unidad didáctica N°3	Funciones y triángulos rectángulos	Tema: Función real representación gráfica en el sistema de coordenadas rectangulares.	
Eje Transversal	Algebra y funciones		
OBJETIVO DE LA UNIDAD	O.M.4.1. Reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números enteros, racionales, irracionales y reales; ordenar estos números y operar con ellos para lograr una mejor comprensión de procesos algebraicos y de las funciones (discretas y continuas); y fomentar el pensamiento lógico y creativo.		

OBJETIVO DE LA CLASE	M.4.1.49. Definir y reconocer una función real identificando sus características: dominio, recorrido, monotonía, cortes con los ejes.			
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS Y MATERIALES	EVALUACIÓN	
			Indicadores de Evaluación de la unidad	Técnicas e instrumentos de Evaluación
M.4.1.50. Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.	<p>Ciclo de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dinámica “dos mentiras una verdad” - Exploración y activación de conocimientos previos. Tema: Números reales y plano cartesiano. <p>1. Experiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activación de conocimientos previos a partir de la estrategia de preguntas exploratorias. ¿Qué son los números reales? ¿Qué es un plano cartesiano? 	<ul style="list-style-type: none"> - Libro de la asignatura, pág. 102-103 - Cuaderno de trabajo - Internet - Laptop - Teléfono inteligente - Diapositivas - Imágenes - Técnicas activas de aprendizaje (aprendizaje por descubrimient 	<p>I.M.4.3.2. Resuelve problemas mediante la elaboración de modelos matemáticos sencillos, como funciones; emplea gráficas de barras, bastones y diagramas circulares para representar funciones y analizar e interpretar la solución en el contexto del problema.</p>	<p>TÉCNICA: Observación Prueba online parte teórica. Prueba práctica con el uso de la app.</p> <p>INSTRUMENTO: Cuestionario online https://forms.gle/SDPh5JG2LUHXqGxy7</p>

	<p>2. Reflexión.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación del tema y el objetivo de la clase. - Elaborar un esquema mental sobre el tema a tratar y reflexionar sobre los principales aspectos y conceptos enunciados. <p>3. Construcción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observar la presentación del tema a través de diapositivas en la plataforma virtual "TEAMS" - Breve explicación acerca de lo que son los números reales y plano cartesiano. - Situarse en las páginas 102-103 del libro de matemáticas. - Definición y explicación de función real. - Observación acerca de la implementación del concepto de función real. - Descripción de las principales características de una función real. 	o, significativo y ludificación)		
--	---	----------------------------------	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Definición del concepto de dominio y rango. - Explicación de los conceptos mediante un ejercicio práctico. - Definición del concepto de monotonía. - Explicación de los conceptos mediante un ejercicio práctico. - Conclusión y breve repaso acerca del tema expuesto. <p>4. Aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realización del cuestionario en línea situado en la aplicación <i>Form de Google</i>. - Identificar la importancia de las funciones en la vida real. - Resolver ejercicios sobre el tema usando la aplicación Photomath. - Participar en actividades estudiantiles y familiares en las cuales se trate el tema explicado Ej.: Conversaciones 			
--	--	--	--	--

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Econ. Jorge Carlos Morán Suárez DOCENTE	DIRECTOR(A) DE ÁREA	Ing. María Morales Coello RECTORA (E)
Fecha: 1 de septiembre de 2021	Fecha: 1 de septiembre de 2021	Fecha: 1 de septiembre de 2021

Diagrama de Flujo sobre la metodología de implementación de la aplicación Photomath

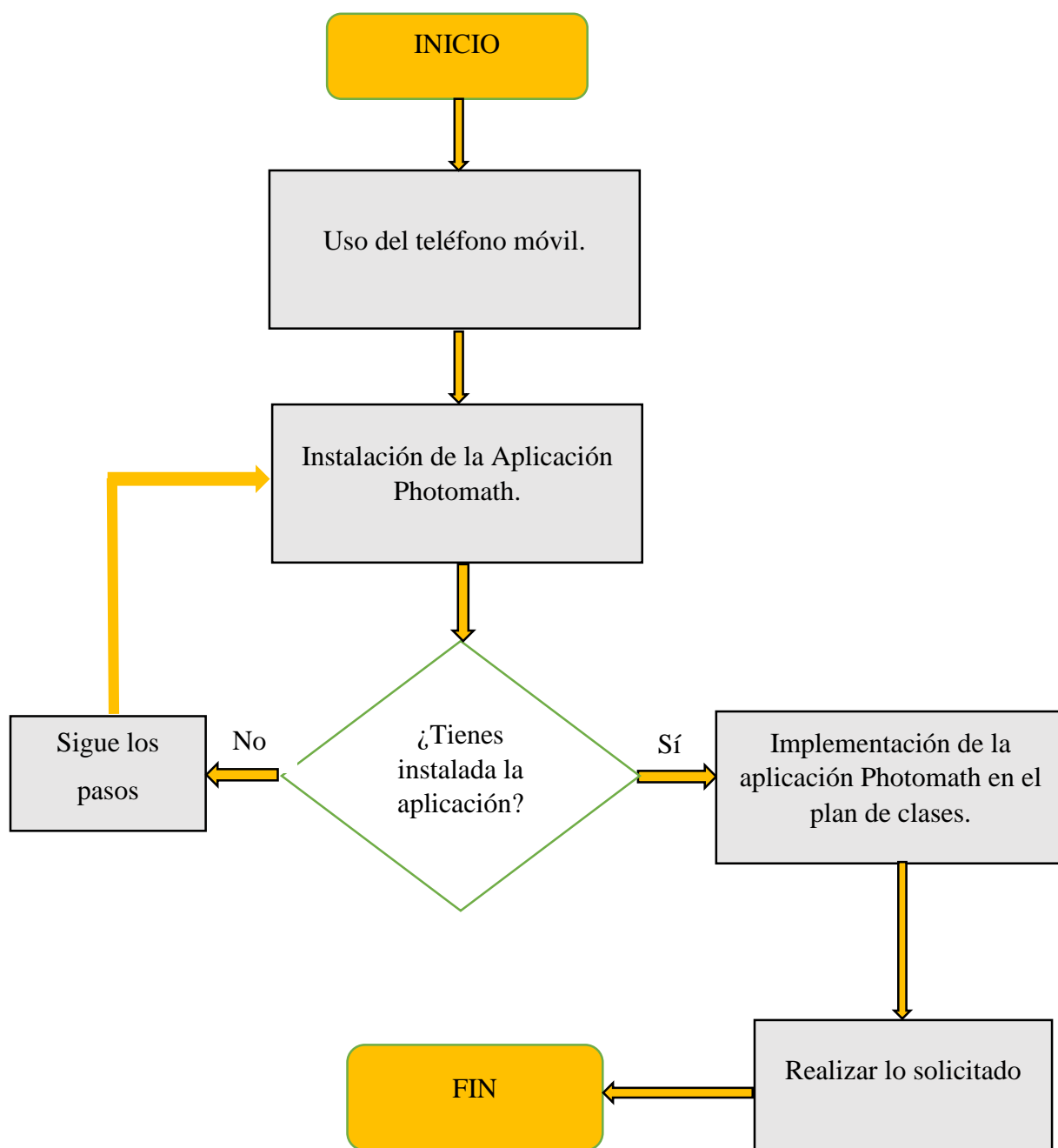


Figura. 17: Diagrama de Flujo de la Propuesta

Elaboración: El Autor

V. EVALUACIÓN

La evaluación de la propuesta tiene su sostenibilidad en el seguimiento que se realice por parte de la autoridad de la institución con relación en lo académico, además del director(a) del área de matemáticas en lo que respecta al plan de clases (metodología) con la finalidad que el mejoramiento sea continuo y efectivo.

Además, por lo planteado y para que haya la base para analizar las fortalezas y debilidades de las tres estrategias que se han desarrollado en la presente propuesta y la eficiente detección en la evaluación se propone: identificar las variables que tienen influencia directa en la pertinencia, la percepción de los educandos al usar la aplicación Photomath, establecer objetivos medibles y valorar sus resultados.

Capítulo VI. Bibliográficas

- Abarca, J. C. (2017). Jerome Seymour Bruner (1915-2016). *Revista de Psicología*, 35(2), 773-781. <http://www.scielo.org.pe/pdf/psico/v35n2/a13v35n2.pdf>
- Agama, A., y Crespo, S. (2016). Constructivism model and traditional: learning influence, knowledge structure and nursing student's motivation. *Index de enfermería*, 25(1-2), 109-113. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962016000100025&lng=es&tlng=en.
- Agui, D. (2021). Impacto del Photomath en las competencias de matemática en los alumnos de la Institución Educativa Horacio Zevallos Gámez, 2018. En *UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION* (pág. 282). Cerro de Pasco. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2119>
- Altamirano, S., y Lera, J. (2017). Futuro de las tics para una educación incluyente. *II Congreso sobre Desigualdad Social, Económica y Educativa en el Siglo XXI*, 416 - 426. <https://www.eumed.net/libros-gratis/actas/2017/desigualdad/30-futuro-de-las-tics-para-una-educacion-incluyente.pdf>
- Alvarez, P. (21 de febrero de 2018). Ética e investigación. *Ética, educación e investigación*, 7(2). <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/434/430>
- Arévalo, A. (2016). Diseño de un software Educativo para el aprendizaje de ciencias naturales en el Sistema Locomotor del ser humano de los y las estudiantes de quinto año de educación general básica de la Escuela Particular Fraternidad Cristiana, periodo 2015-2016. *Universidad Central del Ecuador - Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación*, 136. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13160/1/T-UCE-0010-012-2017.pdf>
- Ayllón, M., Gómez, I., y Claver, J. B. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 169 - 218. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>

- Baena, G. (2017). *Metodología de la Investigación* (3ra ed.). México: Grupo Editorial Patria.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- Ceballos, H., Ospina, L., y Restrepo, J. (2017). Integración de las TIC en el proceso enseñanza y aprendizaje. *Universidad Pontificia Bolivariana*, 86.
doi:<http://hdl.handle.net/20.500.11912/3370>
- Cárdenas, I., y Cáceres, M. (2019). Las generaciones digitales y las aplicaciones móviles como refuerzo educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(1), 25-31.
<http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/77/180>
- Chancusig, J., Flores, G., Venegas, G., Cadena, J., Guaypatín, O., y Izurieta, E. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de Matemática. *Dialnet*, 6(4), 112-134.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6119349>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Título II - Sección Quinta - Educación. *Constitución de la República del Ecuador*, 32. <https://bit.ly/3BFFYkC>
- Díaz, J., y Díaz, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Río Claro*, 32(60), 57-74. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Escalante, C., y Moreno, J. (2016). App educativa para el desarrollo del razonamiento verbal en el Segundo Bachillerato General Unificado del Colegio Jambelí, Cantón Santa Rosa. En M. Carlos, & E. Juan, *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA* (pág. 69). Machala, El Oro, Ecuador: UTMACH. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/8327>
- Fernández, F. (2016). Comunicación. En *Comunicación efectiva y trabajo en equipo* (págs. 11-15). Logroño: Tutor Formación. <https://bit.ly/31SmIk0>
- Gallo, K. (2 de julio de 2019). *¿Ha cambiado la enseñanza de las Matemáticas en los últimos años?* Obtenido de Noticias UTPL: <https://noticias.utpl.edu.ec/ha-cambiado-la-ensenanza-de-las-matematicas-en-los-ultimos-anos>

- Grande, M., Cañón, R., y Cantón, I. (6 de mayo de 2016). Tecnologías de la Información y Comunicación: Evaluación del concepto y características. *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)* (6), 218 - 230.
<https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/1703/1559>
- Hernández, C., y Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*, 2(1), 76-79.
<https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw W-Hill. <https://bit.ly/2OtECGv>
- Hidalgo, M. (2015). Las nuevas tecnologías de la comunicación y de la información. *Pediatría Integral*, 585 - 586. https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix09/00/n9-585-586_Edit-Ines.pdf
- Hinojosa, I. (4 de noviembre de 2019). *Problema de aprendizaje en matemáticas*. Soluciona y Aprende: <https://solucionayaprende.com/problemas-de-aprendizaje-matematicas/>
- Jiménez, D., Mora, M., y Cuadros, R. (2016). La importancia de las nuevas tecnologías en el proceso educativo. Propuesta didáctica TIC para ELE. *Revista Fuente*, 18(2), 209 - 223.
<https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/73015/7.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lugo, J., Vilchez, O., y Romero, L. (7 de octubre de 2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3), 18-29.
doi:<https://www.redalyc.org/jatsRepo/5177/517762280003/html/index.html>
- Magaña, L. (2016). *Tecnologías de la información y la comunicación: informática 1*. En L. A. Pineda. México: ECA.
- Martins, A. (10 de diciembre de 2016). *"Todos los alumnos tienen talento" qué está aprendiendo América Latina de la educación en Finlandia*. BBC Mundo:
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-38264032>
- Martos, A. (2019). *Introducción a la Informática* (2020 ed.). España: Anya Multimedia.

- Mera, M., y Amores, P. d. (04 de septiembre de 2017). Estilos de aprendizaje y sistemas de representación mental de la información. *Revista Publicando*, 4(12), 181-196.
<https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/651>
- Ministerio de Educación. (2020). Acuerdo Ministerial Nro.-MINEDUC-2020-00038-A. 7-8.
<https://bit.ly/3zMIULQ>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). Enfoque de la Agenda Educativa Digital. *Agenda Educativa Digital*, 47. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/Agenda-Educativa-Digital.pdf>
- Miranda, B. (28 de abril de 2017). *Nos han estado enseñando mal las matemáticas durante todo este tiempo*. BBC: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-39725468>
- Moposita, O. (2019). Software Photomath para el estudio de Matemática en octavo año de educación básica. En *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL* (pág. 98). Quito, Ecuador. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/1996/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2019-008.pdf>
- Moreira, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. (U. N. Educación, Ed.) *Archivos de Ciencias de la Educación* , 11(12), 29. Obtenido de http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8290/pr.8290.pdf
- Nieves, M., y Torres, Z. (2013). Incidencia del desarrollo del pensamiento lógico matemático en las capacidades de resolver problemas matemáticos; en los niños y niñas de sexto año de educación básica en la escuela mixta "Federico Malo" de la ciudad de cuenca durante el año lectivo. 36 - 55. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5576/1/UPS-CT002787.pdf>
- Olmedo, N., y Farrerons, O. (2017). *Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación*. Barcelona, España: OmniaScience. doi: <https://doi.org/10.3926/oms.367>
- Photomath. (2021). *¿Qué es Photomath?* photomath.es: <https://photomath.es/>
- Photomath. (2020). *Math Education powered by mobile vision: photomath*. photomath.net/es/: <https://bit.ly/3v1N2pg>

- Plaza, J. (4 de abril de 2017). Ventajas y desventajas del uso adolescente de las TIC: visión de los estudiantes. *Revista Complutense De Educación*, 29(2), 491 - 508.
doi:<https://doi.org/10.5209/RCED.53428>
- Robles, B. (19 de febrero de 2019). Población y Muestra. *Pueblo Continente*, 20(1), 245-246.
<http://200.62.226.189/PuebloContinente/article/view/1269>
- Román, C. (2017). El uso del teléfono celular y su influencia en las actividades académicas y familiares de los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Sagrados Corazones de Rumichaca de la Ciudad de Quito. *Universidad Andina Simón Bolívar*, 74-75. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6164/1/T2591-MIE-Roman-El%20uso.pdf>
- Roselli, N. (abril de 2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 219-280.
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/74730>
- Sánchez, O. N. (2016). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación. *Paxis & Saber*, 7(14), 9-16. doi: <https://doi.org/10.19053/22160159.5215>
- Sánchez, R., Costa, O., Mañoso, L., Novillo, M., & Pericacho, F. (2 de enero de 2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma de aprendizaje en la era digital. (P. Martínez, Ed.) *Educación y Humanismo*, 121-136. doi: <http://dx10.17081/eduhum.21.36.3265>
- Terry, A., y Graham, C. (2020). *Rediseñar la Educación en Matemáticas*. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo: <https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/redisenar-la-educacion-en-matematicas>
- Torres, P. C., y Cobo, J. K. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40. Recuperado el 6 de 05 de 2020, <https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744004.pdf>

Totano, M. (2016). El docente y el uso de herramientas tecnológicas de enseñanza-aprendizaje en la Educación Básica Ecuatoriana. *Revista UTB*, 2(7).

<https://doi.org/10.26910/issn.2528-8083vol2iss7.2017pp10-14>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Tabla 23

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítem / Instrumento
V. Independiente Aplicación Photomath	Es una aplicación gratuita, multidispositivo y multiplataforma que permite a través de la cámara o la pantalla del dispositivo móvil escanear problemas matemáticos y obtener la respuesta en fracción de segundos. (Photomath, 2021, párr. 11)	Comprende las aplicaciones virtuales que se desenvuelve dentro de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC), impulsando el uso del software educativo, mediante el aprendizaje electrónico y su derivación más específica el m-learning, siendo <i>Photomath</i> una solución que tiende a ser ilustrativa e interactiva en la demostración de las respuestas a su vez se emplea en la resolución de problemas matemáticos básicos, intermedios y avanzados, por su gran predicción científica proporcionando un alto nivel de comprensión sus respuestas.	Software NTIC Aplicación móvil	<ul style="list-style-type: none"> ·Tipos de softwares ·Software educativo ·Evaluación y características del software educativo <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ·Características ·Factores positivos y negativos en lo educativo ·M-Learning <hr/> <ul style="list-style-type: none"> ·Interactiva ·Demostración de las respuestas ·Comprensión de las respuestas 	Encuesta Cuestionario
V. Dependiente Aprendizaje de las matemáticas	Según Piaget (Lugo et al., 2019, p.2) plantea que el pensamiento matemático es el que se crea en el educando al relacionar las rutinas constantes en el manejo de los	Constituye el aprendizaje del conocimiento lógico-matemático de forma didáctica mediante el uso del método de enseñanza y la sustentación epistémica adecuada, la cual	Didácticas	<ul style="list-style-type: none"> ·Teorías de aprendizaje ·Métodos de enseñanza ·Pensamiento crítico 	Encuesta Cuestionario

	<p>objetos o formas, donde aquellas permiten al alumnado que desarrollen las capacidades para razonar, formular y solucionar problemas.</p>	<p>integra a los docentes, estudiantes y los recursos digitales educativos con la finalidad de ser ese enlace con la interactividad cognitiva evidenciada en el desarrollo del pensamiento matemático en sus múltiples niveles, además de impulsa el aprendizaje y comunicación activa, trabajo colaborativo y la proactividad.</p>	<p>Estrategia tecnológica</p>	<ul style="list-style-type: none">· Integración con las TICs· Aprendizaje activo.· Recursos digitales educativos	
			<p>Interactividad</p>	<ul style="list-style-type: none">· Comunicación efectiva.· Trabajo colaborativo· Proactividad	

ANEXO 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Objetivo: Determinar el estado actual del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

Lea atentamente cada pregunta y marque con una (X) acorde a su consideración. Totalmente en desacuerdo (TD), En desacuerdo (D), Indiferente (I), De Acuerdo (DA) y Totalmente de Acuerdo (TA).

N.º	Preguntas	TD	D	I	DA	TA
		1	2	3	4	5
1	¿Crees que el software implementado en sus clases de matemáticas ayuda en tu proceso de aprendizaje?					
2	¿Crees que además de Word y Excel se debe implementar otros programas que mejoren tu aprendizaje?					
3	¿Piensas que se debe innovar la forma en la cual recibes tus clases?					
4	¿Crees que se las TICS vienen generando cambios positivos en tu aprendizaje?					
5	¿Crees que el uso del teléfono móvil es un medio de aprendizaje poco utilizado en tu proceso de aprendizaje?					
6	¿Considera Ud. que las aplicaciones móviles que utilizas son las adecuadas para mejorar tu proceso de aprendizaje?					
7	¿Qué tan de acuerdo estás con el uso de aplicaciones móviles para mejorar tu aprendizaje de las matemáticas?					
8	¿Consideras que se debe implementar una aplicación móvil que pueda demostrar las respuestas de los ejercicios matemáticos?					
9	¿Consideras que tus clases de matemáticas son agradables?					
10	¿Te encuentras conforme con la forma en la que tu profesor(a) enseña las matemáticas?					
11	¿Consideras que con tu actual conocimiento en la matemática permite que resuelvas los ejercicios de manera ágil?					
12	¿Considera que se debería permitir el uso del teléfono móvil en las clases de matemáticas?					
13	¿Considera que si usas el teléfono móvil en las clases de matemáticas podrías mejorar tu aprendizaje?					
14	¿Estás de acuerdo con el uso de la aplicación Photomath la cual permite resolver y demostrar las respuestas de ejercicios paso a paso?					
15	¿Consideras necesaria la implementación de la aplicación Photomath para fortalecer tu aprendizaje de las matemáticas?					
16	¿Crees que tu profesor(a) comunica con anticipación como va a ser tu proceso de aprendizaje?					
17	¿Qué tan de acuerdo estás con el trabajo en equipo para consolidar tu aprendizaje como un método de interacción?					
18	¿Estarías dispuesto a utilizar otras aplicaciones móviles para mejorar tu aprendizaje de manera presencial como no presencial?					

ANEXO 3. CUESTIONARIO DE ENTREVISTA

Objetivo: Determinar el estado actual del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del 3ro Bachillerato Técnico de la Unidad Educativa Isla de Bejucal, Los Ríos. Período 2021-2022.

- 1. ¿Su título de grado tiene relación con la asignatura que imparte?**
 - a) Sí
 - b) No

- 2. ¿Actualmente ha sido capacitado en el uso de aplicaciones móviles para facilitar el proceso de enseñanza?**
 - a) Sí
 - b) No

- 3. ¿Cuál de las siguientes metodologías activas utiliza en su labor docente?**
 - a) Aprendizaje activo
 - b) Aula invertida
 - c) Aprendizaje basado en proyecto
 - d) Aprendizaje por descubrimiento

- 4. ¿Según su experiencia, cuáles son los problemas habituales que presentan los educandos en el aprendizaje de las matemáticas?**

- 5. ¿Según su experiencia, por qué los educandos no se sienten motivados al momentos de aprender matemáticas?**

- 6. ¿Según su experiencia, cuáles cree que son factores positivos que influyen en los educandos en el aprendizaje de las matemáticas?**

- 7. ¿Según su experiencia, cuáles cree que son factores negativos que influyen en los educandos en el aprendizaje de las matemáticas?**

8. ¿Ud. Utiliza o conoce aplicaciones móviles relacionadas o no para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?

a) Sí

b) No

Cuáles _____

9. ¿Según su experiencia, cree que el uso de aplicaciones móviles fortalecería en el proceso de aprendizaje de las matemáticas?

a) Sí

b) No

10. ¿Ud. estaría de acuerdo con el uso de aplicaciones móviles dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje?

a. Totalmente de acuerdo

b. De acuerdo

c. Indeciso

d. En desacuerdo

e. Totalmente en desacuerdo

11. ¿Conoce Ud. la aplicación móvil Photomath?

a) Sí

b) No

12. ¿Acorde a su punto de vista, cree que el uso de la aplicación Photomath fortalecería el aprendizaje de las matemáticas en los educandos de tercero bachillerato?

a) Sí

b) No

ANEXO 4. RESULTADOS

Tabla 24

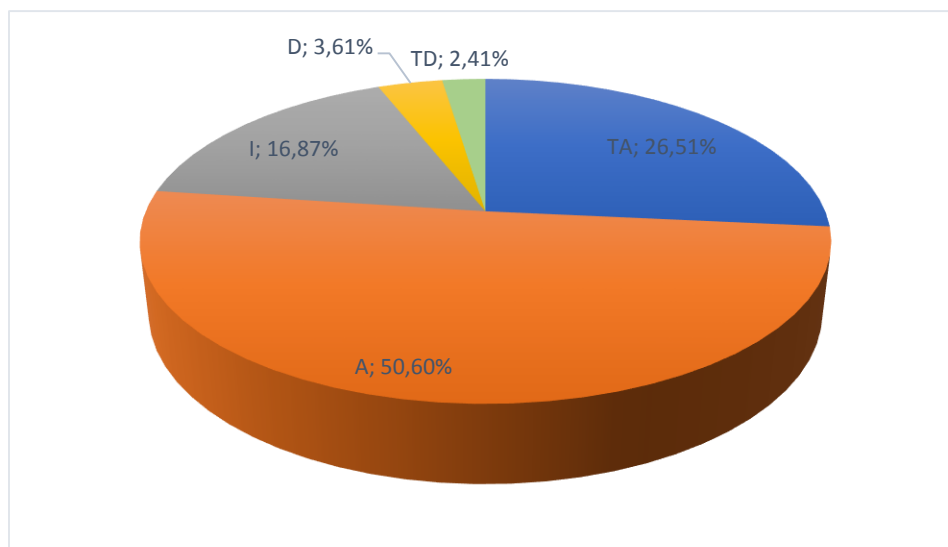
Crees que el software implementado en sus clases de matemáticas ayuda en tu proceso de aprendizaje

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	22	26,51%
A	42	50,60%
I	14	16,87%
D	3	3,61%
TD	2	2,41%
Total	83	100%

Fuente: Encuesta

Figura 8

Crees que el software implementado en sus clases de matemáticas ayuda en tu proceso de aprendizaje



Interpretación

Con relación en software implementado en las clases de matemáticas el 26,51 % de los educandos encuestados están Totalmente de Acuerdo, el 50,60 % de Acuerdo, mientras que el 16,87 % Indecisos, concluyendo con el 3,61 % en Desacuerdo y tan solo el 2,41 % Totalmente en Desacuerdo sobre la implementación de este y lo que tributa en su aprendizaje.

Tabla 25

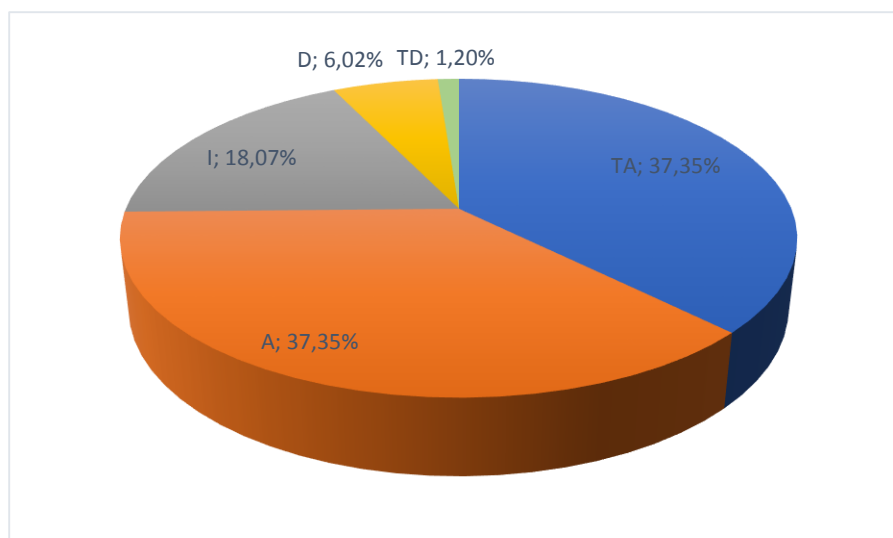
Piensas que se debe innovar la forma en la cual recibes tus clases

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	31	37,35%
A	31	37,35%
I	15	18,07%
D	5	6,02%
TD	1	1,20%
Total	83	100%

Fuente: Encuesta

Figura 9

Piensas que se debe innovar la forma en la cual recibes tus clases



Interpretación

Con relación en, si se debe innovar las formas en las cuales reciben las clases, con el porcentaje de 37,35 % Totalmente de Acuerdo al igual que el 37,35 % que está de Acuerdo, el 18,07 %

Indeciso, mientras que el 6,01 % en Desacuerdo finalizando con el 1,20 % Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 10

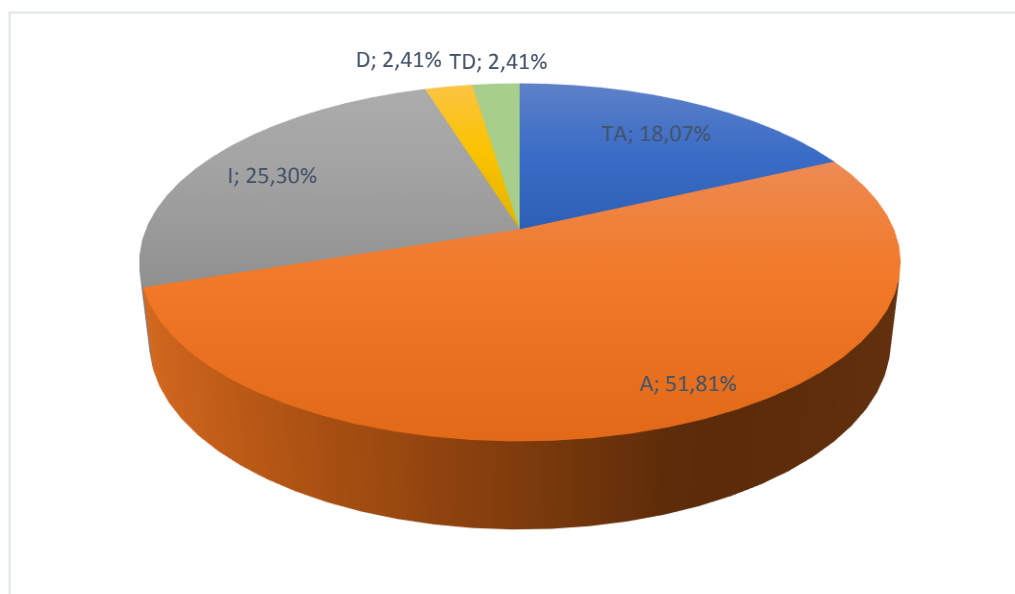
Creer que se las TICS vienen generando cambios positivos en tu aprendizaje

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	15	18,07%
A	43	51,81%
I	21	25,30%
D	2	2,41%
TD	2	2,41%
Total	83	100%

Fuente: Encuesta

Figura 11

Creer que se las TICS vienen generando cambios positivos en tu aprendizaje



Interpretación

Con relación en, los cambios positivos en el aprendizaje que vienen generando las TICS, al respecto el 18,07 % está Totalmente de Acuerdo y el 51,81 % están de Acuerdo, asimismo el

25,30 % Indeciso, mientras que el 2,41 % está en Desacuerdo y finalmente el 2, 41 % están Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 27

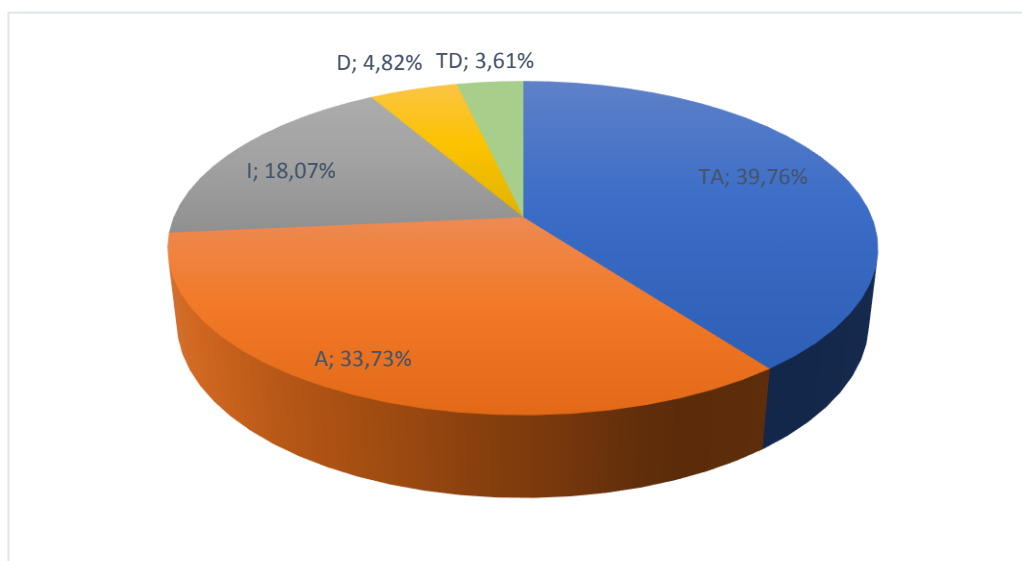
Qué tan de acuerdo estás con el uso de aplicaciones móviles para mejorar tu aprendizaje de las matemáticas

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	33	39,76%
A	28	33,73%
I	15	18,07%
D	4	4,82%
TD	3	3,61%
Total	83	100%

Fuente: Encuesta

Figura 12

Qué tan de acuerdo estás con el uso de aplicaciones móviles para mejorar tu aprendizaje de las matemáticas



Interpretación

Con relación en, sobre si usar el teléfono móvil para mejorar el aprendizajes de las matemáticas, el 39,76 % de los encuestados está Totalmente de Acuerdo y el 33,73 % de

Acuerdo, mientras que el 18,07 % están Indecisos, asimismo el 4,82 % en Desacuerdo finalizando con el 3,61 % que están Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 28

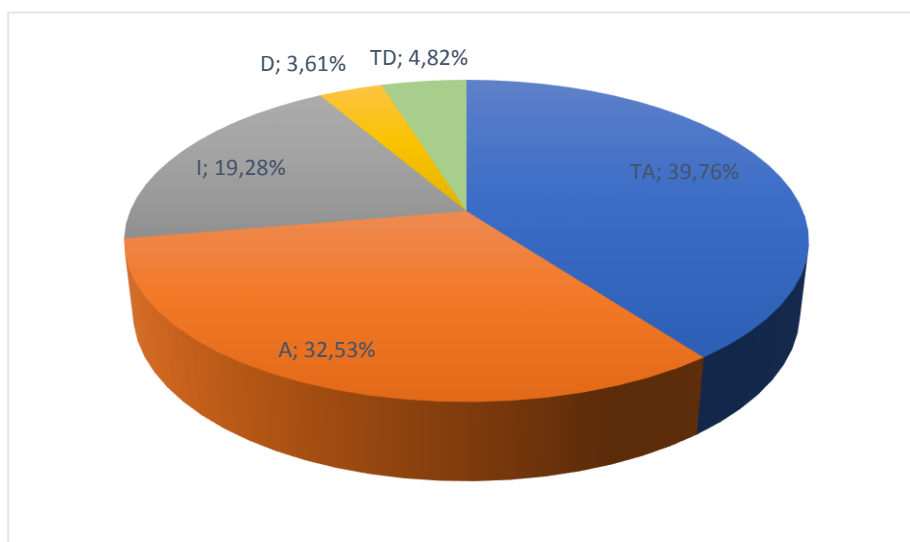
Consideras que se debe implementar una aplicación móvil que pueda demostrar las respuestas de los ejercicios matemáticos

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	33	39,76%
A	27	32,53%
I	16	19,28%
D	3	3,61%
TD	4	4,82%
Total	83	100,00%

Fuente: Encuesta

Figura 13

Consideras que se debe implementar una aplicación móvil que pueda demostrar las respuestas de los ejercicios matemáticos



Interpretación

Los resultados sobre implementar una aplicación móvil que pueda demostrar las respuestas de los ejercicios matemáticos, que el 39,76 % está Totalmente de Acuerdo y el 32,53 % de Acuerdo, mientras que el 19,28 % está Indeciso, finalizando con el 3,61 % que están en Desacuerdo y el 4,82% Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 29

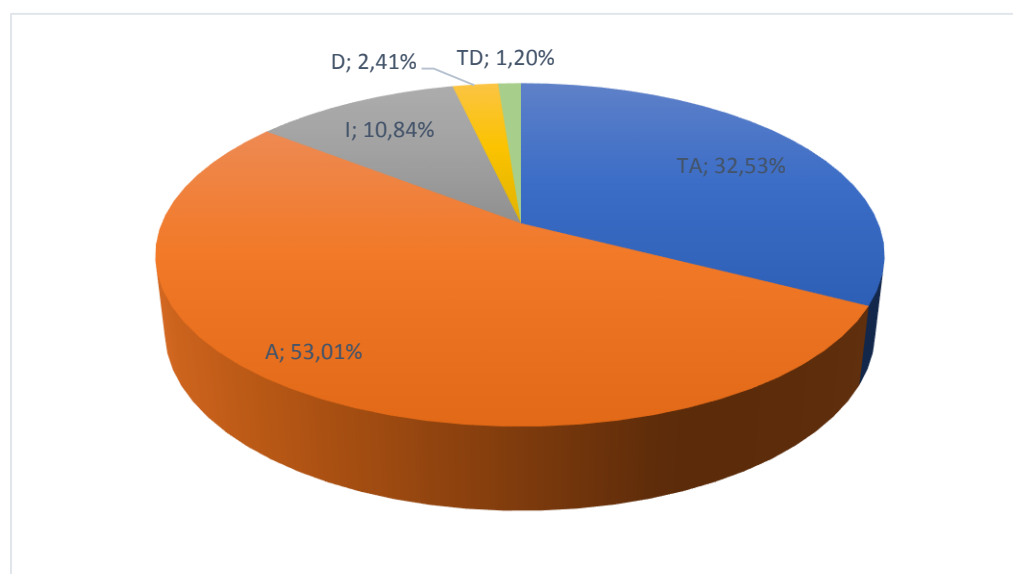
Considera Ud. que las aplicaciones móviles que utilizas son las adecuadas para mejorar tu proceso de aprendizaje

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	27	32,53%
A	44	53,01%
I	9	10,84%
D	2	2,41%
TD	1	1,20%
Total	83	100%

Fuente: Encuesta

Figura 14

Considera Ud. que las aplicaciones móviles que utilizas son las adecuadas para mejorar tu proceso de aprendizaje



Interpretación

Según los resultados obtenidos, sobre las aplicaciones móviles y sobre la utilidad para mejorar el proceso de aprendizaje, al respecto el 32,53 % está Totalmente de Acuerdo y el 53,01 % de Acuerdo, asimismo el 10,84 % indeciso, mientras que el 2,41 % en Desacuerdo y, finalmente el 1,20 % se encuentran Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 30

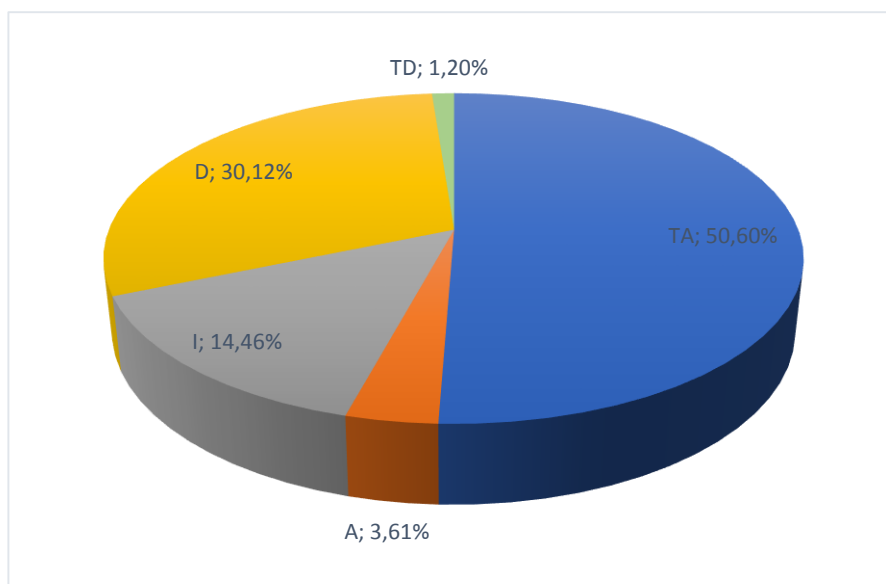
Consideras qué tus clases de matemáticas son agradables

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	42	50,60%
A	3	3,61%
I	12	14,46%
D	25	30,12%
TD	1	1,20%
Total	83	100%

Fuente: Encuesta

Figura 15

Consideras qué tus clases de matemáticas son agradables



Interpretación

Con relación en los datos obtenidos, sobre si las clases de matemáticas son agradables, el 50,60 % de los encuestados están Totalmente de Acuerdo y el 3,61 % de Acuerdo, sin embargo, el 14,46 % está Indeciso, mientras que el 30,12 % está en Desacuerdo y el 1,20 % Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 31

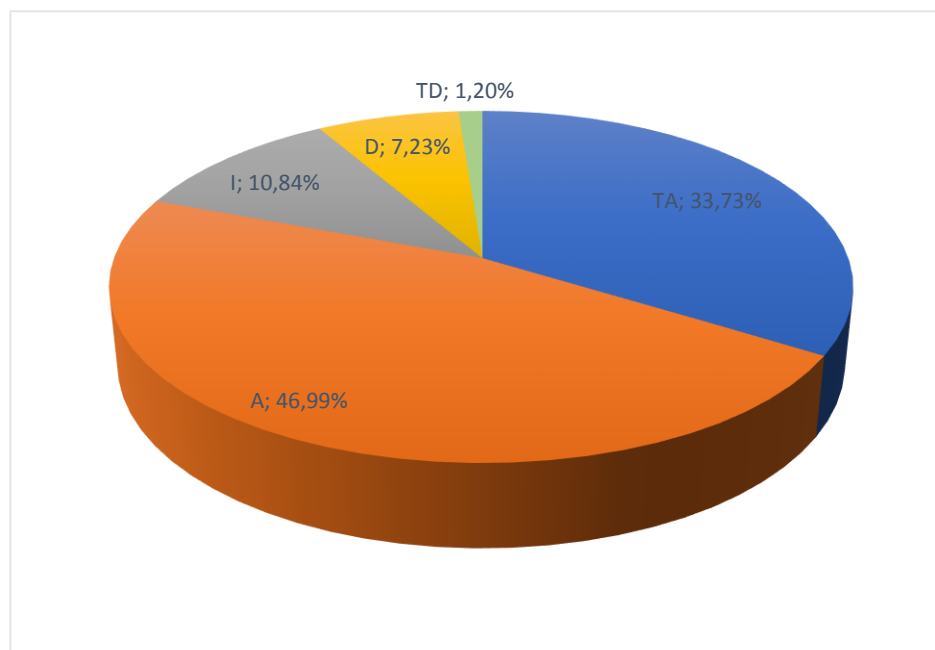
Te encuentras conforme con la forma en la que tu profesor(a) enseña las matemáticas

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	28	33,73%
A	39	46,99%
I	9	10,84%
D	6	7,23%
TD	1	1,20%
Total	83	100%

Fuente: Encuesta

Figura 16

Te encuentras conforme con la forma en la que tu profesor(a) enseña las matemáticas



Interpretación

Con relación en los datos recabados, sobre la conformidad en como el profesor enseña las matemáticas, el 33,73 % están Totalmente de Acuerdo y el 46,99 % de Acuerdo, sin embargo, el 10,84 % están Indecisos, mientras que el 7,23 % están en Desacuerdo y finalmente con 1,20 % Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 32

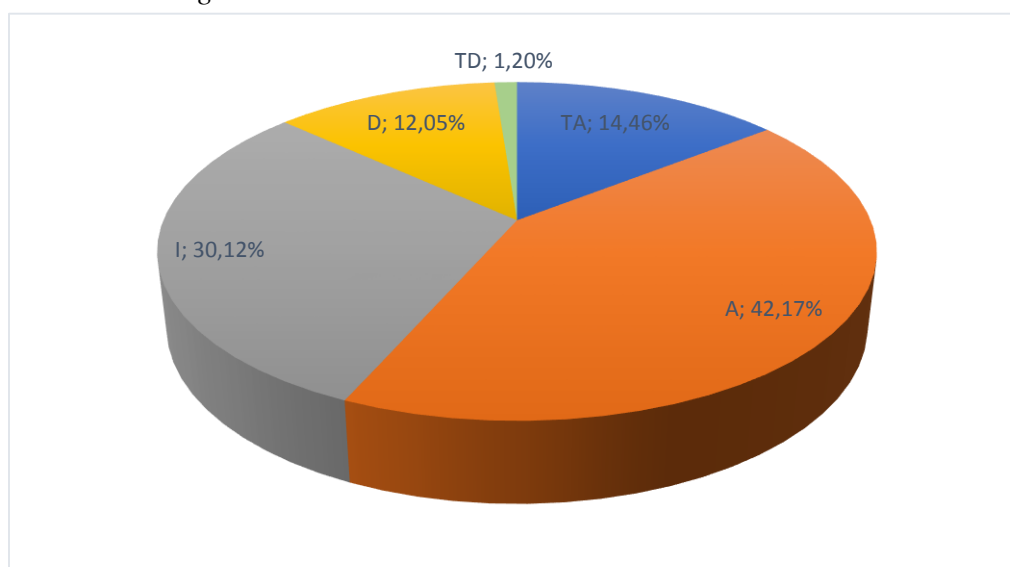
Consideras que con tu actual conocimiento en la matemática permite que resuelvas los ejercicios de manera ágil

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	12	14,46%
A	35	42,17%
I	25	30,12%
D	10	12,05%
TD	1	1,20%
Total	83	100%

Fuente: Encuesta

Figura 17

Consideras que con tu actual conocimiento en la matemática permite que resuelvas los ejercicios de manera ágil



Interpretación

Con relación en los datos obtenido, sobre el actual conocimiento de las matemáticas y su aplicabilidad en ejercicios prácticos, 14,46 % se encuentra Totalmente de Acuerdo y el 42,17 % de Acuerdo, mientras que el 30,12 % está Indeciso, asimismo con el 12,05 % están en Desacuerdo y finalmente el 1,20 % están Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 33

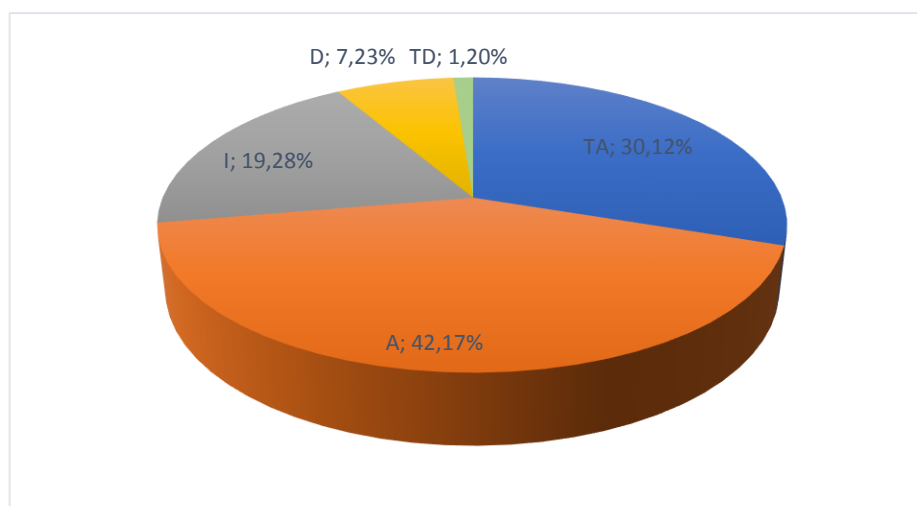
Considera que si usas el teléfono móvil en las clases de matemáticas podrías mejorar tu aprendizaje

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	25	30,12%
A	35	42,17%
I	16	19,28%
D	6	7,23%
TD	1	1,20%
Total	83	100%

Fuente: Encuesta

Figura 18

Considera que si usas el teléfono móvil en las clases de matemáticas podrías mejorar tu aprendizaje



Interpretación

Con base en los datos recolectados, sobre el uso del teléfono móvil en las clases de matemáticas y su contribución a su aprendizaje de las matemáticas, el 30,12 % está Totalmente de Acuerdo y el 42,17 % de Acuerdo, mientras que el 19,28 % está Indeciso, finalizando con el 7,23 % en Desacuerdo y el 1,20 % Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 34

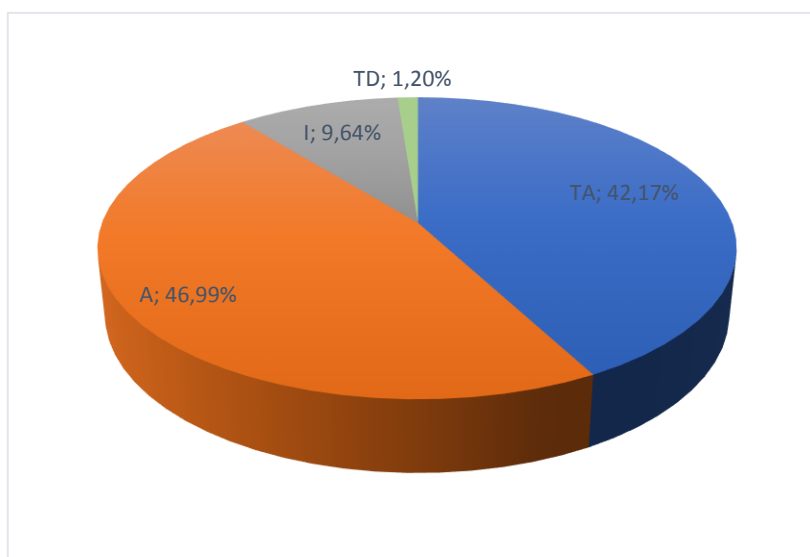
Crees que tu profesor(a) comunica con anticipación como va a ser tu proceso de aprendizaje

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	35	42,17%
A	39	46,99%
I	8	9,64%
TD	1	1,20%
Total	83	100%

Fuente: Encuesta

Figura 19

Crees que tu profesor(a) comunica con anticipación como va a ser tu proceso de aprendizaje



Interpretación

Con relación en los datos obtenidos, sobre la comunicación del proceso de aprendizaje de manera oportuna por parte del profesor, el 42,17 % está Totalmente de Acuerdo y el 46,99 % de Acuerdo, continuando con el 9,64 % Indeciso y finalmente el 1,20 % Totalmente en Desacuerdo.

Tabla 35

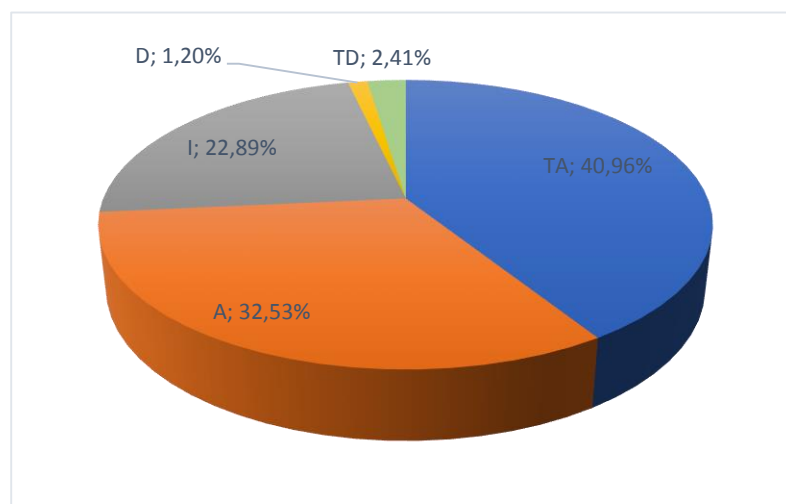
Consideras necesaria la implementación de la aplicación Photomath para fortalecer tu aprendizaje de las matemáticas

Descripción	Frecuencia	Porcentaje
TA	34	40,96%
A	27	32,53%
I	19	22,89%
D	1	1,20%
TD	2	2,41%
Total	83	100,00%

Fuente: Encuesta

Figura 20

Consideras necesaria la implementación de la aplicación Photomath para fortalecer tu aprendizaje de las matemáticas



Interpretación

Con relación en, la implementación de la aplicación Photomath para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas, el 40,96 % está Totalmente de Acuerdo y el 32,53 % de Acuerdo, mientras que el 22,89 % Indeciso, finalizando con el 1,20 % en Desacuerdo y el 2,41 % Totalmente en Desacuerdo.

ANEXO 4. PRESUPUESTO

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Gestión Humana			
Investigador	1		
Alimentación	30	\$ 3,00	\$ 90,00
Inversión Tecnológica			
Laptop	1	\$ 500,00	\$ 500,00
Pendrive	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Teléfono inteligente	1	\$ 300,00	\$ 300,00
Gastos de servicios mensuales			
Internet fijo	1	\$ 50,00	\$ 50,00
Internet móvil	1	\$ 12,00	\$ 12,00
Subtotal			\$ 962,00
Imprevistos 5 %			\$ 48,10
TOTAL:			\$ 1.010,10

ANEXO 5. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES		2021															
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1	Aprobación del proyecto.	■															
2	Introducción																■
3	Capítulo I. Contextualización del Problema		■														
4	1.1 Formulación del problema		■														
5	1.2 Justificación			■													
6	1.3 Objetivos e Hipótesis			■													
7	Capítulo II. Marco Teórico				■	■	■										
8	Capítulo III. Metodología							—									
9	3.1 Diseño de la investigación							■									
10	3.1.1 Tipo de Investigación							■									
11	3.1.2 Población y Muestra							■									
12	3.2 Técnicas de Recolección de datos e instrumentos							■	■								
13	3.3 Técnicas de Análisis de Resultados									■							
15	Capítulo IV. Resultados y Discusión										■	■	■				
16	Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones													■			
17	Propuesta														■	■	
18	Bibliografía	—															