

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

CARRERA DE PSICOPEDAGOGÍA

MODALIDAD PRESENCIAL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de licenciada en Psicopedagogía

TEMA:

Las TAC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática

---

AUTORA: Pacheco Salgado Leslie Kassandra

TUTORA: Ing. Mg. Gavilanes López Wilma Lorena

AMBATO – ECUADOR

SEPTIEMBRE 2024 – FEBRERO 2025

APROBACIÓN DE LA TUTORA

En mi calidad de Tutora del Proyecto de Investigación sobre el tema: "Las TAC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática" desarrollada por la estudiante Leslie Kassandra Pacheco Salgado de la Carrera de Psicopedagogía, de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, considero que dicho informe investigativo, reúne los requisitos científicos, técnicos y reglamentarios, por lo que autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por parte de la comisión calificadora designada por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación.



Firmado electrónicamente por:
WILMA LORENA
GAVILANES LOPEZ

Ing. Mg. Gavilanes López Wilma Lorena

C.I. 1802624427

TUTORA

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Leslie Kassandra Pacheco Salgado, con C.I. 0503862724 por medio del presente proyecto de titulación con el tema “Las TAC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática” dejo constancia que el presente trabajo de titulación es el resultado de los estudios realizados en la carrera, además asumo plena responsabilidad por el contenido, resultados, conclusiones y recomendaciones.



Leslie Kassandra Pacheco Salgado

C.I. 0503862724

AUTORA

DERECHOS DE AUTOR

Yo, Leslie Kassandra Pacheco Salgado, con C.I. 0503862724, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto de Investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución. Cedo los derechos patrimoniales de mi Proyecto de Investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora.



Leslie Kassandra Pacheco Salgado

C.I. 0503862724

AUTORA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La comisión de estudio y calificación del informe del Trabajo de titulación sobre el tema "Las TAC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática" presentado por la estudiante Leslie Kassandra Pacheco Salgado de la carrera de Psicopedagogía.

Una vez revisada la investigación APRUEBAN el referido trabajo debido a que se cumple con los principios básicos, técnicos, científicos y reglamentarios establecidos.

Por lo tanto, se autoriza la presentación ante el organismo pertinente.

Firmado electrónicamente por:
ZORAYA SAMARITANA
HERRERA VARGAS

Mg. Zoraya Samaritana Herrera Vargas

C.I. 1802579738

MIEMBRO CALIFICADOR

Firmado electrónicamente por:
ROMMEL SANTIAGO
VELASTEGUI
HERNANDEZ

Mg. Romel Santiago Velastegui Hernández

C.I. 1804469185

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Mi tesis realizada con todo mi cariño está dedicada a:

Mi amada madre, mentora y mejor amiga Luz Salgado, por su amor infinito, siendo capaz de levantarme de la oscuridad y llegar a hacer mi lucecita de cada mañana, convirtiéndose en mi mayor fuente de inspiración que, sin duda sin su sabiduría, sus caricias y sus detalles no podría ser posible, de ser quien soy.

A mi querido hermano Kevin que, siendo un ejemplar como un padre, supo escuchar mis lamentos y quejas, para manifestar las palabras correctas y con un fuerte abrazo, darme valentía para poder continuar con mis sueños y metas.

A mi pareja Jeanperre quien, con su paciencia y amor, recordatorios y cartas, me ha ayudado a ser valiente, perseverante, llenándome todos estos años de felicidad y tranquilidad, convirtiéndose en mi mayor apoyo, que sin duda es una persona importante en mi vida, a la cual agradeceré siempre por ser quien es.

A mi querida madre Chelita que, sin su gran ejemplo, por seguir adelante a pesar de las dificultades, que atraviese en el trajinar de la vida, sigue sonriendo y dedicándome sus días a hacer mi amiga, compañera y cómplice.

A mi pequeña y querida Lúa, que sin su llegada a esta vida no me hubiese permitido mejorar y sanar por y para ella, que con sus risas inocentes y pequeñas palabras, alegran la vida, que al verla me permite soñar y disfrutar de haber elegido bien mi carrera.

Con amor, Leslie Pacheco

AGRADECIMIENTO

Agradezco a:

Dios por cuidarme, protegerme y guiarme por el camino de la vida, por escuchar mis peticiones y darme días felices y tristes.

A mi familia por cuidarme, por no dejarme sola, que a pesar de las diferencias de edades cada uno de ellos, supo contribuir con caricias, mensajes, risas y detalles en mi vida personal y académica.

A mis amigos, por escucharme y ayudarme con su apoyo emocional en días malos y buenos, por brindarme consejos, acompañarme en llamadas y su compañía, por permitirme abrazarles y poder demostrar mi afecto, por los días de risas, distracción, estrés, frustración, por permitirme entablar una amistad tan bonita de una etapa de mi vida.

A mis docentes, que fueron verdaderos ejemplares de conocimiento, demostrando ser excelentes profesionales y personas, que al impartir clases mi admiración creció, al tener amor por enseñar y poder transmitir ese aprendizaje.

A mi tutora de tesis, Ing. Mg. Gavilanes López Wilma Lorena, por la ayuda y paciencia en este proyecto de investigación, agradeciendo y admirando su inteligencia, belleza, sabiduría, determinación, elegancia y ética, que además de ser mi mentora, es un gran ejemplar como mujer y profesional.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Contenido

APROBACIÓN DE LA TUTORA i

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ii

DERECHOS DE AUTOR iii

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO iv

DEDICATORIA v

AGRADECIMIENTO vi

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS vii

ÍNDICE DE TABLAS xi

ÍNDICE DE FIGURAS xiii

RESUMEN EJECUTIVO v

ABSTRACT (SUMMARY) vi

CAPITULO I 1

MARCO TEÓRICO 1

1.1 Antecedentes investigativos 1

1.2 Fundamentación teórica 7

1.2.1 Variable independiente – Las Tac como estrategia didáctica 7

Definición y concepto de las Tac 7

Importancia de Tac 8

Características de las TAC 8

Ventajas y desventajas de las TAC 9

Relación de las Tac con Tics 11

Implementación de las Tac en la Educación 11

Herramientas Tac en la educación 12

1.2.2 Variable dependiente – proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática 14

Fundamentación Teórica de Enseñanza y Aprendizaje 14
Modelo ERCA 15
Fundamentación teórica de Matemática 16
Características 16
Dificultades de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas 17
Estrategias Metodológicas para enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas 18
Estrategias significativas para las Matemáticas 18
El currículo 19
Currículo Matemático (MINEDUC) 20
1.3 Objetivos 20
1.3.1 Objetivo general 20
1.3.2 Objetivos específicos 20
CAPITULO II 22
METODOLOGÍA 22
2.1 Materiales 22
2.2 Métodos 23
2.2.1 Enfoque de la investigación 23
Enfoque cuantitativo 23
Enfoque cualitativo 23
Enfoque mixto 23
2.2.2 Nivel de investigación 24
Nivel explicativo 24
Nivel descriptivo 24
Nivel relacional 24
Nivel cuasi - experimental 24
2.2.3 Diseño de investigación 25
Diseño transversal 25

2.2.3 Modalidad de la investigación 25
Investigación bibliográfica 25
Investigación de campo 25
2.3 Descripción del modelo de investigación 25
Población / Muestra 25
2.3 Plan de Procesamiento de información 27
Técnica 27
2.4.1 Instrumentos de recolección de datos 27
Instrumento para la variable independiente: las Tac como estrategia didáctica 27
Instrumento para la variable dependiente: proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática 29
2.4.2 Levantamiento de información 31
2.4.3 Análisis de datos 31
2.4.4 Planteamiento de hipótesis 31
CAPITULO III 33
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 33
3.1 Análisis de resultados 33
3.1.1 Análisis de confiabilidad 34
3.2 Análisis y discusión variable independiente “Las TAC como estrategia didáctica” 36
3.3 Análisis y discusión variable dependiente “procesos de enseñanza – aprendizaje de la matemática” 51
3.3.1 Resultado de pre y post - test 59
3.3.2 Resultados del modelo TAM 61
3.3.3 Verificación de hipótesis 66
3.4 Discusión 67
CAPITULO IV 69

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 69
4.1 Conclusiones 69
4.2 Recomendaciones 70
MATERIALES DE REFERENCIA 71
Bibliografía 71
Anexos 80
a. Carta compromiso 80
b. Constelación de ideas (Supraordinación) 81
c. Consentimiento Informado 82
d. Cuestionario estructurado 83
e. Modelo TAM 88
f. Prueba Pedagógica 89
g. Ficha Técnica (Pro- cal) 91
h. Fotografías en la Unidad Educativa 92
i. Manual de las herramientas digitales para fortalecer la comprensión de la Matemática. 95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Herramientas Tac de Gamificación 12
Tabla 2 Herramientas Tac de Evaluación 13
Tabla 3 Herramientas Tac de Presentación 13
Tabla 4 Herramientas Tac de Presentación 14
Tabla 5 Descripción de los recursos y materiales 22
Tabla 6 Población de estudiantes de la Unidad Educativa "Cristóbal Colon" 26
Tabla 7 Criterios de inclusión y exclusión 27
Tabla 8 Ficha técnica Pro-cal 30
Tabla 9 Descripción de las preguntas para el levantamiento de información. 31
Tabla 10 Planteamiento de hipótesis 32
Tabla 11 Datos del Alfa de Cronbach 35
Tabla 12 Validación V de Aiken 35
Tabla 13 Resultados de la pregunta 1 36
Tabla 14 Resultados de la pregunta 2 37
Tabla 15 Resultados de la pregunta 3 38
Tabla 16 Resultados de la pregunta 4 39
Tabla 17 Resultados de la pregunta 5 40
Tabla 18 Resultados de la pregunta 6 41
Tabla 19 Resultados de la pregunta 7 42
Tabla 20 Resultados de la pregunta 8 43
Tabla 21 Resultados de la pregunta 9 44
Tabla 22 Resultados de la pregunta 10 45
Tabla 23 Resultados de la pregunta 11 46
Tabla 24 Resultados de la pregunta 12 47
Tabla 25 Resultados de la pregunta 13 48
Tabla 26 Resultados de la pregunta 14 49
Tabla 27 Resultados de la pregunta 15 50
Tabla 28 Puntaje Referencial 52
Tabla 29 Descripción de las dimensiones 52
Tabla 30 Resultados de la dimensión 1 52
Tabla 31 Resultados de la dimensión 2 53
Tabla 32 Resultados de la dimensión 3 54

Tabla 33 Resultados de la dimensión 4 55
Tabla 34 Resultados de la dimensión 5 56
Tabla 35 Resultados de la dimensión 6 57
Tabla 36 Resultados generales del Test Pro-cal 58
Tabla 37 Resultados generales del pre y post test 60
Tabla 38 Prueba T de Student 61
Tabla 39 Facilidad de uso 62
Tabla 40 Utilidad percibida 63
Tabla 41 Actitud hacia el uso 64
Tabla 42 Intención de uso 65
Tabla 43 Prueba Chi 66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Resultados de la pregunta 1 36
Figura 2 Resultados de la pregunta 2 37
Figura 3 Resultados de la pregunta 3 38
Figura 4 Resultados de la pregunta 4 39
Figura 5 Resultados de la pregunta 5 40
Figura 6 Resultados de la pregunta 6 41
Figura 7 Resultados de la pregunta 7 42
Figura 8 Resultados de la pregunta 8 44
Figura 9 Resultados de la pregunta 9 45
Figura 10 Resultados de la pregunta 10 46
Figura 11 Resultados de la pregunta 11 47
Figura 12 Resultados de la pregunta 12 48
Figura 13 Resultados de la pregunta 13 49
Figura 14 Resultados de la pregunta 14 50
Figura 15 Resultados de la pregunta 15 51
Figura 16 Resultados de la dimensión 1 53
Figura 17 Resultados de la dimensión 2 54
Figura 18 Resultados de la dimensión 3 55
Figura 19 Resultados de la dimensión 4 56
Figura 20 Resultados de la dimensión 5 57
Figura 21 Resultados de la dimensión 6 58
Figura 22 Resultados generales del Test Pro-cal 59
Figura 23 *Resultados generales del pre y post test* 60
Figura 24 Facilidad de uso 62
Figura 25 Utilidad percibida 63
Figura 26 Actitud hacia el uso 64
Figura 27 Intención de uso 65

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

CARRERA DE PSICOPEDAGOGÍA EN LA MODALIDAD PRESENCIAL

RESUMEN EJECUTIVO

Tema: Las TAC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática

Autora: Pacheco Salgado Leslie Kassandra

Tutora: Ing. Mg. Gavilanes López Wilma Lorena

Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), son herramientas fundamentales para la educación, facilitando el proceso de enseñanza y permite la adquisición de aprendizajes interactivos e innovadores. Por consiguiente, el objetivo del presente proyecto de investigación fue a determinar cómo las TAC inciden en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática. La metodología tuvo un enfoque cuantitativo, cualitativo y mixto, de nivel explicativo, descriptivo, relacional y cuas – experimental, cuya muestra está conformada por 118 estudiantes del quinto año de Educación General Básica (EGB), de la Unidad Educativa "Cristóbal Colon". Los instrumentos utilizados fueron: el cuestionario estructurado, test Pro-calculo, además se realizó una prueba pedagógica mediante un pre-test de diagnóstico y el pos-test, se trabajó con las herramientas digitales: Mundo Primaria, Cokitos, Árbol ABC, Educaplay, Liveworksheet, posteriormente a este proceso pre-experimental, se aplicó el cuestionario del modelo TAM, para determinar el nivel de aceptación tecnológica de las herramientas utilizadas, dando como resultado satisfactorio, aportando significativamente en la verificación de hipótesis, esta se dio a través del cálculo estadístico chi cuadrado donde se aceptó la hipótesis alterna, sus resultados demuestran que los estudiantes aprenden de mejor manera utilizando herramientas digitales, ya que tienen mayor efectividad para el aprendizaje.

Palabras clave: TAC, enseñanza, aprendizaje, matemáticas, test Pro-cal. TAM

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF HUMAN SCIENCES AND EDUCATION

PSYCHOPEDAGOGY CAREER IN CLASSROOM MODE

ABSTRACT (SUMMARY)

Topic: The TAC as a didactic strategy in the teaching-learning process of mathematics.

Author: Pacheco Salgado Leslie Kassandra

Advisor: Ing. Mg. Gavilanes López Wilma Lorena

Learning and Knowledge Technologies (LKT) are fundamental tools for education, facilitating the teaching process and allowing the acquisition of interactive and innovative learning. Therefore, the objective of the present research project was to determine how ICTs affect the teaching-learning process of mathematics. The methodology had a quantitative, qualitative and mixed approach, with an explanatory, descriptive, relational and quasi-experimental level, whose sample is made up of 118 students of the fifth year of General Basic Education (EGB), of the "Cristobal Colon" Educational Unit. The instruments used were: the structured questionnaire, Pro-calculus test, a pedagogical test was carried out by means of a diagnostic pre-test and a post-test, working with digital tools: Primary World, Cokitos, ABC Tree, Educaplay, Liveworksheet, subsequently to this pre-experimental process, the TAM model questionnaire was applied, to determine the level of technological acceptance of the tools used, giving as a satisfactory result, contributing significantly in the verification of hypotheses, this was given through the chi-square statistical calculation where the alternate hypothesis was accepted, its results show that students learn better using digital tools, since they have greater effectiveness for learning.

Keywords: TAC, teaching, learning, mathematics, Pro-cal test. TAM

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes investigativos

Para empezar, se realizó la revisión de investigaciones a nivel internacional, nacional, local, en referencia a las categorías teniendo relación a al tema a investigar que es: las TAC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

Según los autores Mera et al. (2019), quienes analizaron: "Apps para el aprendizaje de las matemáticas en educación infantil" realizada en España, tuvo como objetivo crear una herramienta atractiva, para el desarrollo de las habilidades matemáticas para el alumnado de 4 a 7 años, junto con la colaboración de la empresa Babyradio. En este trabajo, se puedo observar tanto el alumnado con bajo rendimiento y con riesgo de discalculia, como el alumnado con rendimiento optimo, una incrementación notablemente en cada una de las subdivisiones que recoge la prueba utilizada para su evaluación. Para ello desarrollaron 9 aplicaciones para mejorar el conocimiento matemático a través de sus bases cognitivas.

Para los autores Martínez et al. (2021), en su investigación: "Uso de recursos TAC en la enseñanza de las matemáticas en el ámbito universitario para mejorar el rendimiento de alumnos de nuevo ingreso", en este proyecto se ha utilizado recursos de la plataforma MoodleUA de forma autónoma con el alumnado de la asignatura Matemáticas Básicas de Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación de la Universidad de Alicante (España). Para lo cual elaboraron test autocorrectivos con soluciones e indicaciones de las principales fuentes de error en algunas respuestas incorrectas. El interés del alumnado por utilizar dichos materiales ha sido escaso.

Las respuestas acordes al porcentaje de intentos que han tenido los test en Moodle, revelo que el 18,6% de los alumnos ha usado los test con una valoración de su frecuencia de uso de 7 puntos y el 35% de los alumnos dan a su utilidad una puntuación de 7 puntoso o más.

Mientras Moral y Moreno (2021), en su articulo: "Robótica, realidad aumentada y TAC como herramientas claveen la metodología CLIL en Educación Infantil" en el Centro Educativo Sagrada Familia (Úbeda - España) de primer y segundo ciclo de

Educación Infantil (3 años) en el cual tuvo como principal objetivo llevar la metodología CLIL a los proyectos de trabajo que los alumnos/as en su lengua materna y emplear las TAC como recursos clave para el desarrollo de las habilidades comunicativas del alumnado. Dentro del conjunto de actividades, con la plataforma Kahoot, un 90% del alumnado ha expresado entusiasmo y manifestado como la actividad que más les ha gustado.

Cabe mencionar también la actividad que menos ha destacado, ha sido la presentación, a través de la aplicación Voki. Concluyendo que las actividades en las que se ha usado el robot o las tablets destacan en los alumnos, por manipular los diferentes elementos TAC y, de esta forma, de sentirse el centro y protagonistas de su aprendizaje.

Así mismo mencionan Rocha et at. (2020), en su investigación titulada: "El rendimiento académico y las actitudes hacia las matemáticas con un sistema tutor adaptativo", cuyo objetivo fue evaluar el impacto de la estrategia de aprendizaje adaptativo a través de un Sistema Tutor Adaptativo (STA) en el desarrollo de tres competencias matemáticas: uso de lenguaje simbólico, modelación de problemas matemáticos y resolución de problemas, con estudiantes de primer semestre de una universidad privada en México.

Se obtuvo 95% en el desarrollo de las competencias matemáticas en el grupo experimental que, en el grupo de control, así como una diferencia significativa en la actitud hacia las matemáticas aprendidas con la computadora, sin informar diferencias en la actitud hacia las matemáticas.

Así mismo Rodríguez et al. (2022), relatan en su investigación: "El uso de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento en tareas de cálculo aritmético en educación primaria" cuyo objetivo fue analizar si el rendimiento en tareas de cálculo aritmético mejora en los estudiantes que han utilizado aplicaciones educativas diseñadas específicamente para el aprendizaje aritmético. Para ello se ha realizado una intervención experimental para estudiantes de 6 a 11 años en 4 centros educativos de la comunidad de Madrid - España con una muestra de 575 estudiantes, de los cuales a 270 se les asignó la condición de experimental y a 305 de control. Con una duración de 7 meses, evaluados con el Test Evamat.

Como resultado, se obtuvo un efecto estadísticamente significativo en el grupo experimental ($p<.001$) y no significativo en el grupo de control, confirmando la mejora tras la intervención, esto sugiere a los docentes la integración del software en tableta como una herramienta eficaz en las rutinas diarias, siempre que implique un desarrollo curricular.

Mientras que para Malpica y Estupiñan (2024), realizaron una investigacion que representa un soporte en el proceso educativo entre: “Las TIC y las TAC en la Enseñanza de las Matemáticas en el Nivel de Básica Primaria Rural y Urbana” de México, su objetivo fue analizar hasta qué punto las producciones científicas exhiben la aplicabilidad de las Tic y las Tac en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en el nivel de básica primaria del medio urbano y rural. Aplicaron técnicas de revisión documental y el Resumen Analítico de Información (RAI) publicados entre 2018 a 2024.

Mediante sus revisiones sistemáticas identificaron que en las zonas urbanas el 69% de los jóvenes usa computadora, en las áreas rurales solo lo hace el 36,7%. Dando como resultado el reconocimiento de la aplicabilidad de las Tic y las Tac en la educación gracias a recursos, no obstante, las condiciones como capacitación docente y conectividad, constituyen desafíos, donde el acompañamiento y control de las políticas digitales es vital.

Los siguientes autores Reynoso et al. (2020), presentan su investigación; “La Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC): un enfoque hacia las matemáticas” el siguiente estudio científico tuvo como objetivo identificar las competencias tecnológicas-pedagógicas que necesitan los docentes de matemáticas en tres centros educativos de la zona rural “Don Juan Rodríguez La Vega”, en República Dominicana. Utilizaron instrumentos como la encuesta, la entrevista, la revisión documental y la observación como técnicas de recogida de datos; bajo un método deductivo y un enfoque de análisis cuantitativo.

Lo cual se evidencia que los profesores del área de matemática presentan mayor debilidad en cuanto al conocimiento, uso de la computadora, del proyector y calculadora, afirmando con un 64.8% un bajo nivel de apropiación de las tecnologías de la Enseñanza y el Conocimiento (TAC).

Para Hernández (2019), en su investigación: “Uso didáctico de las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC), por parte de los docentes en educación básica secundaria y media” tuvo como propósito describir el uso didáctico de las Tac por parte de los docentes, su investigación fue de tipo descriptiva, la población estuvo conformada por 135 docentes de las instituciones educativas públicas de Chiquinquirá, Boyacá, Colombia. En los resultados obtenidos se observó que entre las categorías deficiente y muy deficiente se ubicó un 60%, de los docentes, lo que representó que les faltaba incorporar las tecnologías en los procesos de evaluación de sus estudiantes. Sin embargo, registran las calificaciones, por medio de herramientas Tac,

Ramírez (2020), presento su tesis: “Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento como herramienta didáctica para la gestión formativa de los estudiantes de Medicina” siendo el objetivo general analizar las TAC como herramienta didáctica en los estudiantes de Colombia, la metodología utilizada fue descriptiva, de orden cuantitativo, diseño no experimental y de campo. La población corresponde a 478 de los semestres tercero, sexto y noveno, del programa de Medicina. El instrumento aplicado fue la encuesta, en su modalidad cuestionario, con 27 ítems y 5 alternativas de respuesta según la escala Lickert.

De acuerdo a los resultados obtenidos se evidencia que el 41.4% de los encuestados manifiesta no haber usado Medicina digital o Telemedicina con su profesor constituyendo así la no aplicabilidad de herramienta de apoyo a la actividad académica y asistencial diaria que ante su uso contribuye a la evolución educativa global.

Mientras Villa (2023), manifiesta en su investigación: “Integración de las TAC en el desarrollo del currículo priorizado en el subnivel básica media de la Escuela de Educación Básica “Dra. Francisca Elizabeth Paguay Guacho” de la ciudad de Riobamba, el objetivo de la investigación fue determinar la integración de las TAC en el desarrollo del currículo, el enfoque de esta investigación es mixta, exploratoria y descriptiva; la técnica que se utilizó fue la encuesta con 7 preguntas de tipo cerrada, la cual se aplicó de manera directa y presencial a 5 docentes de la institución.

Entre los principales resultados se determinó que el 40% de los docentes indican que poseen un bajo conocimiento del currículo priorizado, además, el 60% de los docentes

no aplican las TAC debido a que los directivos del plantel no les capacitaron en el tema.

En el trabajo de Yoza (2021), menciona en su artículo científico: "Aplicación de las TAC en las competencias digitales de los estudiantes de la Básica Superior en la Unidad Educativa "José María Santana Salazar" de la ciudad de Manta, cuyo objetivo fue reconocer los efectos de la aplicación de las TAC, con un enfoque mixto, aplicando encuestas, los resultados destacan que los docentes creen que tienen conocimientos sobre esta temática en un 38% y consideran que los estudiantes no cuentan con las competencias digitales en cuanto a manejo de información y seguridad en un 75% y 85% respectivamente al mismo tiempo valoran su importancia dentro del aprendizaje como un aspecto innovador para su tarea.

Salazar (2022), en su tesis: " Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento para el aprendizaje de la asignatura de Matemática en los estudiantes de octavo grado de educación general básica de la unidad educativa "Atahualpa" de la ciudad de Ambato" manifiesta el objetivo general de la investigación fue conocer el uso de las TAC dentro del aprendizaje de la Matemática e identificar si la tecnología fortalece el pensamiento crítico del aprendizaje al usar recursos y herramientas digitales durante el desarrollo de actividades académicas. El enfoque fue cuantitativo y descriptivo, el instrumento utilizado fue un cuestionario, aplicado a 58 estudiantes del octavo grado de educación básica superior.

Los resultados de la investigación dan a conocer que más de la mitad de los estudiantes (51%), en un porcentaje significativo no es ni fortaleza ni debilidad (24%) ni fortaleza (25%) porque nunca y casi nunca se usa con frecuencia, ni contribuye en el mejoramiento de las competencias digitales y ocasionalmente se usa las TAC ya que no es implementado totalmente en el aula de clases y el proceso de aprendizaje.

Para Jaramillo y García (2020), en su artículo científico: "Las Tecnologías del Aprendizaje y la Comunicación (TAC) en el Marco de la Profesionalización Docente UNAE-Morona Santiago" su investigación se enfocó en conocer el uso de la tecnología en las brechas de desigualdades sociales, bajo este contexto los beneficiados de esta investigación son el personal docente de la Provincia de Morona Santiago y

sus estudiantes, la cual interactúan mediante la plataforma: Entorno Virtual de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA),

Los resultados tuvieron gran impacto positivo ya que la colaboración entre docente y estudiante en la elaboración de los Proyectos de Integración de Saberes (PIENSA) mediante el uso de OneDrive, filmaciones mismas que subieron a YouTube, Cmap Tools, xmind, genero un ahorro tanto a nivel económico y como de tiempo.

Mientras Carrillo (2018), menciona en su tesis: "Estrategias didácticas para mejorar el aprendizaje de matemáticas en educación general básica superior" de la Universidad Técnica de Machala, cuyo objetivo fue reorientar la enseñanza de las matemáticas por medio de la adaptación de estrategias didácticas para fortalecimiento de la parte metodológica del nivel básico superior, la investigación es de tipo bibliográfica al recopilar artículos científicos y descriptiva, entre sus revisiones sistemáticas encontraron que en Ecuador no se llega ni al 25% de resultados esperados, siendo una oportunidad para emplear las TIC como herramienta didáctica.

Ilaquize (2022), en su tema de tesis: "La plataforma Educaplay en el refuerzo de actividades académicas en la asignatura de estudios sociales de los estudiantes de cuarto grado de educación general básica de la Unidad Educativa "Juan Abel Echeverria" de la ciudad de Latacunga" manifiesta su objetivo principal que fue identificar el uso de la plataforma Educaplay en la asignatura de Estudios Sociales, la metodología utilizada fue una encuesta y una entrevista con sus respectivos instrumentos, con enfoque cuantitativo y cualitativo, con una modalidad bibliográfica y de campo, la población fue de 79 estudiantes y 2 docentes.

Los resultados del estudio permitieron evidenciar que el uso de la plataforma en un porcentaje significativo de estudiantes es una fortaleza (48%), no es ni fortaleza ni debilidad (33%) y para un bajo porcentaje de ellos es una debilidad (19%); porque casi siempre disponen de un tiempo adecuado, tienen dominio de la plataforma, las actividades son divertidas, interesantes e interactivas, en consecuencia, el uso de la plataforma Educaplay no se encuentra implementada en su totalidad en la asignatura de Estudios Sociales ni en el refuerzo de actividades académicas.

Mediante las varias investigaciones pudo afirmarse la importancia que obtiene la tecnología, esto significa que, en el ámbito educativo es necesario implementar las

Tacs, puesto que se ha evidenciado que ayuda a los estudiantes a comprender mejores conceptos complejos al poder verlos representados gráficamente y manipulables en tiempo real, estas ofrecen recursos didácticos como videos, tutoriales, juegos educativos y ejercicios interactivos, esto proporciona a los estudiantes múltiples formas de acceder al contenido y practicar matemáticas fuera del aula tradicional, por lo que varios autores han manifestado varias estrategias que se pueden implementar dentro del aula, como es aplicando programas que ayuden al alumnado a desarrollar una comprensión más profunda, una mayor motivación y un aprendizaje más inclusivo y personalizado.

1.2 Fundamentación teórica

1.2.1 Variable independiente – Las Tac como estrategia didáctica

El término TAC nace directamente del ámbito educativo, estas tratan de orientar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor. Se trata de incidir especialmente en la metodología, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas. Se trata en definitiva de conocer y de explorar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la docencia. El perfil tecnológico del docente se define como las habilidades y conocimientos tecnológicos que posee el maestro para ser utilizado en sus prácticas pedagógicas. Las TAC tienen un rol fundamental en el acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, en la enseñanza-aprendizaje de calidad y en la formación de docentes del sistema educativo. Los países de América Latina se han esforzado últimamente para no permanecer al margen de la tendencia global de integración de las TAC en la educación, a través de la capacitación del docente (Mejía et al., 2020).

Definición y concepto de las Tac

Las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) son un conjunto de herramientas y recursos tecnológicos, especialmente aquellos recursos digitales para la enseñanza que promueven el aprendizaje, tanto para el docente que estudia y elige las herramientas digitales más adecuadas en el aula, como para el estudiante que recibe todos los beneficios haciendo posible compartir, crear, distribuir, discutir al mismo

tiempo en diversas y remotas áreas geográficas del mundo y crear un diálogo de información en tiempo real a través de foros virtuales específicos para comunidades electrónicas. Siendo entonces que el aprendizaje formal va de la mano con el nuevo aprendizaje sistemático y completo, característico de la era conceptual, y en constante retorno y evolución (Villalba, 2024).

Importancia de Tac

La incorporación de la tecnológica es parte de la vida diaria, este desarrollo tecnológico ha permitido tener acceso a diferentes dispositivos móviles, a partir de este punto, consideran importante conocer las TAC como instrumento educativo, ya que es de gran utilidad y favorecimiento para el aprendizaje de los estudiantes. Analizar el contexto es de suma importancia para no ocasionar un fracaso de implementación a falta de recursos pues existen limitaciones como la falta de formación docente, la capacidad de los alumnos de diferenciar verdadera información de utilidad, entre otras que limita el uso adecuado de las TAC en el aula (Gonzáles et al., 2020).

Esto implica un cambio en los hábitos y materiales educativos, es necesario que el docente proponga nuevos métodos e instrumentos innovadores que despierten el aprendizaje del estudiante para la vida.

Así mismo se ha vuelto prioritaria en la educación en donde los docentes enfrentan un nuevo desafío puesto que, Ecuador establece en su currículo el uso de las TIC en el contexto educativo, es por eso que, la evolución de la tecnología, pedagogía y los constantes cambios demandan una formación docente en integración tecnológica.

Características de las TAC

Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) son parte fundamental de los ambientes virtuales de aprendizaje, están presentes en su desarrollo, en sus contenidos, en sus productos, con elementos didácticos que brindan a los estudiantes la oportunidad de obtener nuevos conocimientos, así como desarrollar sus habilidades y actitudes. Para ello los autores Santana et al. (2021), menciona las siguientes características:

- Los docentes encuentran una infinidad de materiales que pueden incorporar en el diseño de recursos de enseñanza y en las actividades de aprendizajes de los estudiantes.

- Integran equipos electrónicos y materiales digitales, diseñados y creados con propósitos educativos por especialistas en educación y tecnología, y ambientes de aprendizaje.
- Las TAC orientan las TIC hacia usos formativos, es decir, se integran en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje centrado en el estudiante.
- Potencializa habilidades para utilizar el conjunto de servicios, redes, software y dispositivos que ofrece la tecnología digital, con el fin de mejor la calidad de vida de los estudiantes.
- Es un cambio en la actuación del docente, pues es innovador y capaz de transformar la escuela tradicional implementando esta tecnología
- Promueve situaciones de desarrollo de capacidades para el aprendizaje
- Es una forma de adquisición y manejo de cada uno de estas tecnologías al momento de realizar un modelo pedagógico hacia los estudiantes.

Ventajas y desventajas de las TAC

Según Zeballos (2020), la implementación de nuevas tecnologías en el ámbito educativo trae consigo varias ventajas que transforman la experiencia de aprendizaje y enseñanza. Estos beneficios no solo refuerzan el proceso educativo, sino que también lo hacen más accesible y atractivo para todos los involucrados, donde destacan las siguientes:

- Promueve la autonomía de los estudiantes.
- Despierta la curiosidad.
- Promueve una educación más personalizada.
- Promueve el uso responsable en el uso y el aprovechamiento de la información de una manera ética
- Mejora la práctica pedagógica.
- Potenciar el uso pedagógico de las tecnologías educativas
- Integrarlas como una herramienta más en el proceso de enseñanza-aprendizaje
- Aumento de la motivación y autonomía de los estudiantes y docentes.
- Favorece el aprendizaje autodirigido.
- Enfatiza el uso pedagógico de las tecnologías.

- Fortalece el trabajo en equipo.
- Favorecer la innovación en el contexto de las prácticas reales de los profesores.

Así mismo para García et al. (2024), es importante considerar algunas de las desventajas que pueden surgir al integrar la tecnología en el aula, estas pueden afectar el proceso de aprendizaje y enseñanza si no se gestionan adecuadamente, las mismas que son las siguientes:

- Dependencia excesiva de la Inteligencia artificial

  En la educación los estudiantes podrían volverse demasiado dependientes de ella y perder oportunidades para desarrollar habilidades críticas de resolución de problemas y pensamiento crítico, tomar decisiones por sí mismos si dependen únicamente para obtener orientación y respuestas

- Falta de interacción humana

  El proceso educativo depende de la interacción humana, ya que permite a los estudiantes desarrollar habilidades sociales y emocionales, establecer relaciones con sus profesores y compañeros, y aprender de las experiencias, reduciendo las oportunidades de interacción humana en el aula.

- Problemas de privacidad y seguridad de datos

  Los sistemas recopilan y almacenan datos sobre los usuarios (estudiantes), incluidos sus datos personales, el desempeño académico y las actividades en línea, lo cual representa un riesgo. La privacidad de los estudiantes podría verse comprometida si se usa mal estos datos por personas mal intencionadas.

- Desigualdad de acceso

  Las escuelas ubicadas en áreas rurales o con recursos limitados pueden carecer de los recursos o de la infraestructura necesarios para implementar eficazmente la tecnología e incluso a internet. Esto podría empeorar las disparidades educativas actuales y provocar una "brecha digital" entre los estudiantes con acceso a internet y los que no la tienen.

- Resistencia al cambio

  Algunos maestros pueden encontrar dificultades para adoptar nuevas tecnologías en el aula, porque no están familiarizados o no se sienten cómodos integrándola en sus clases por tal motivo, los docentes necesitan recibir la capacitación y entrenamiento.

Relación de las Tac con Tics

Es primordial diferenciar los dos conceptos de Tac y Tics, sin embrago ambas están estrechamente relacionadas puesto que las Tics nos proporcionan recursos digitales, mientras que las Tac determinan como se utilizan estos recursos para facilitar el aprendizaje.

Como menciona López (2023), si se usa adecuadamente las Tics y las Tac, se potenciará la creatividad e incrementara habilidades, la tecnología abre un campo a la educación, estas orientan a las TIC hacía usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor.

Implementación de las Tac en la Educación

A lo largo de la historia del hombre, los recursos tecnológicos se han incorporado en los procesos educativos. Para ejemplificarlo, ábacos, pizarrones, papelógrafos y radios han sido empleados para mejorar el aprendizaje de las lecciones con recursos visuales y auditivos.

Por ello Latorre et al. (2018), manifiestan la apropiación de las TAC en el proceso educativo, siendo de gran importancia para la educación que se brinde a la sociedad actual, y en especial, para la sociedad del futuro, ya que la tecnología y la evolución de todas las personas, desde edades tempranas, interactúan y conocen el uso de la tecnología y de las herramientas que esta nos presenta. Así mismo, la sociedad nos muestra que en un futuro existirán retos importantes que se deben asumir con disciplina y rigor, y en tal sentido, la educación debe estar lista a asumir las circunstancias que en un futuro se presenten, por ello la importancia de incluir las tecnologías y avances informáticos en el proceso educativo.

Las TAC se utilizan de forma indiscriminada en las escuelas, se llega a una implementación carente de un sentido pedagógico, razón por la cual cobra importancia integrar curricularmente las nuevas tecnologías con el objetivo de aproximar a los

estudiantes a los conocimientos esperados, a las metas formativas y a las transformaciones en el contexto escolar.

Esto hace implícita la necesidad de que las tecnologías integren todos los procesos del aula, del diseño curricular y, en general, las didácticas que permitan un verdadero aprovechamiento de las TAC en el contexto educativo, es por ello que la capacitación a docentes y al alumnado es de evidente importancia, al tiempo que se debe dar una sincronía institucional entre el plan de estudios, las TIC y los contenidos curriculares.

Herramientas Tac en la educación

Según Parra (2024) las herramientas digitales (Tac), ayudan a lograr potenciar los aprendizajes y producir conocimientos, así mismo, muestra la importancia de su abordaje, ya que es evidente la diversidad de implicaciones que pudiera acarrear en práctica como mecanismo fortalecedor del aprendizaje, y en función de dinamizar los procesos del aula mediada por las tecnologías, ya que resulta atractivo para los estudiantes. A continuación, se dan a conocer algunas de las herramientas TAC que permiten adquirir conocimientos centrándose en diversos estilos de aprendizaje.

Tabla 1
Herramientas Tac de Gamificación

Gamificación	
Cerebriti Edu	Es una plataforma en línea diseñada para hacer que el aprendizaje sea más divertido y efectivo a través de la gamificación, tanto para profesores como estudiantes pueden crear sus propios juegos educativos, personalizados y adaptados a diferentes materias y niveles.
Quizizz	Quizizz permite crear cuestionarios más detallados, una mayor variedad de tipos de preguntas y opciones de personalización, demás permite a los estudiantes jugar individualmente o en equipos, lo que ofrece una mayor flexibilidad.
Arcademic	Arcademic ofrece una interfaz intuitiva que facilita la creación de juegos sin necesidad de conocimientos técnicos, además permite integrar contenido multimedia para hacer tus juegos más atractivos.
Playbuzz	Esta herramienta es ideal para editores, marcas y creadores de contenido que buscan captar la atención de su audiencia y generar interacción en sus publicaciones.

Nota. Compilación del autor

Tabla 2

Herramientas Tac de Evaluación

Evaluación	
Kahoot	Kahoot es una herramienta educativa innovadora que convierte el aprendizaje en una experiencia divertida y social, combinando elementos de juego y competencia, logra captar la atención de los estudiantes.
Google Forms	Es una aplicación web gratuita que permite crear encuestas, cuestionarios y formularios de manera sencilla y rápida.
Quizizz	Quizizz proporciona datos detallados sobre el desempeño de cada estudiante y del grupo en general, lo que te permite identificar las áreas en las que los alumnos necesitan más apoyo

Nota. Compilación del autor

Tabla 3

Herramientas Tac de Presentación

Presentación	
Genially	Se destaca por su enfoque en la interactividad y la facilidad de uso.
Powtoon	Es una herramienta muy útil para crear presentaciones y videos animados de manera profesional y divertida.
Sparkol	Esta herramienta te permite crear videos animados de una manera muy visual y atractiva, simulando el efecto de dibujar sobre una pizarra blanca, ideal para explicar conceptos complejos de forma sencilla y entretenida

Nota. Compilación del autor

Tabla 4
Herramientas Tac de Presentación

Matemáticas	
GeoGebra	Es una herramienta de matemáticas dinámicas que ha revolucionado la forma en que enseñamos y aprendemos matemáticas. Es un software gratuito y de código abierto que combina geometría, álgebra, cálculo, estadística y probabilidad en una sola aplicación.
Minecraft Education Edition	Ofrece un entorno de aprendizaje inmersivo y divertido para explorar conceptos matemáticos de una manera totalmente nueva. Al construir, explorar y resolver desafíos en este mundo virtual, los estudiantes pueden desarrollar habilidades matemáticas de forma práctica y significativa.
Desmos	Es una calculadora gráfica en línea gratuita que ha revolucionado la forma en que estudiantes y profesores aprenden y enseñan matemáticas.
Khan Academy	Tiene extensa biblioteca de videos explicativos de matemáticas y ciencias hasta historia y artes, con ejercicios adaptados al nivel de cada estudiante, cursos estructurados con lecciones, ejercicios y evaluaciones.

Nota. Compilación del autor

1.2.2 Variable dependiente – proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática

Fundamentación Teórica de Enseñanza y Aprendizaje

Por su parte Defaz (2020), menciona que la enseñanza es un proceso mediante el cual se transmiten conocimientos, aprendiendo de las experiencias y saberes acumulados, así mismo es la acción de instruir, educar y guiar a alguien para que adquiera nuevos aprendizajes y desarrolle sus capacidades. Es una interacción entre el profesor y el alumno, en lo que aprende el estudiante que en lo que enseña el docente, y esto da lugar a una mayor comprensión, motivación y participación del alumno en el proceso de aprendizaje, donde ambos construyen conocimiento de manera conjunta.

Mientras que Camizán et al. (2021), mencionan que el aprendizaje, es el medio donde se adquieren habilidades, conocimientos, valores, actitudes y reacciones emocionales,

en los cuales el estudiante elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para complementar una determinado objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa, siendo consecuencia de procedimientos o planes orientados hacia la consecución de metas de aprendizaje, mientras que los procedimientos específicos dentro de esa secuencia se denominan tácticas de aprendizaje.

Proceso de Enseñanza -Aprendizaje

El proceso de aprendizaje tiene el propósito de contribuir la formación integral de toda la personalidad de un estudiante, en donde se da la integración de lo instructivo y educativo, contribuyendo al desarrollo, es necesario comprender el proceso o estilo de aprendizaje en los estudiantes porque es el medio para identificar sus fortalezas y debilidades para llegar al diseño de planes de intervención para tener una mejora en dichos procesos, el proceso de aprendizaje se relaciona en el desarrollo de un país y en la actualidad no se puede pensar en una educación sin el uso de diferentes herramientas tecnológicas para acceder a ella, se necesitan de innumerables herramientas tecnológicas para que el proceso de aprendizaje sea más dinámico y cumpla con las necesidades de los individuos, comunidades y de la sociedad en general. Las prácticas educativas dependen del uso de las herramientas tecnológicas debido a que permite mejorar el nivel de aprendizaje del alumnado a través de plataformas tecnológicas en donde se puedan diseñar estrategias y técnicas de enseñanza, creación de materiales didácticos y contenidos educativos siendo un pilar fundamental de la evolución de capacidad, razonamiento y entendimiento de un estudiante (Garzón et al., 2022).

Modelo ERCA

La metodología ERCA llamada también el ciclo de cuatro momentos, es una técnica de inter aprendizaje con un modelo constructivista, planteado por David Kolb, que parte de una experiencia concreta para generar nuevas experiencias concretas, favoreciendo los procesos reflexivos, conceptuales y procedimientos en el estudiante, para ello Arias (2018), menciona estos cuatro momentos: experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación. Cada momento consiste en lo siguiente.

- **Experiencia**

Es el punto de partida para el aprendizaje, por lo tanto, de su intensidad, de su grado de emotividad e involucramiento depende el éxito en el aprendizaje.

- **Reflexión**

  La reflexión es una acción natural por medio de la cual buscamos la explicación de resultados, emociones o sensaciones, que nos ha producido una vivencia o experiencia determinada.

- **Conceptualización**

  En esta etapa, se sistematizan las ideas que los participantes construyeron durante la reflexión y luego el docente realiza aportes sobre el tema tratado. Para profundizar los conceptos, el docente debe proporcionar a los educandos, información, conceptos y teorías, que constituyen los conocimientos que se esperaba que los participantes adquieran para lograr una nueva capacidad de desempeño.

- **Aplicación**

  Es la etapa final del ciclo de aprendizaje. Aquí los educandos interactúan y realizan ejercicios, actividades y tareas que facilitan la utilización de los nuevos conocimientos adquiridos en situaciones nuevas.

Fundamentación teórica de Matemática

Ramos y Carbonell (2021), definen a la Matemática como: "La Matemática es una ciencia que tiene como objeto las formas espaciales y las relaciones cuantitativas del mundo real" además, esta permite el desarrollo de las capacidades matemáticas como son el razonamiento, demostración, comunicación matemática y resolución de problemas. La importancia práctica de las matemáticas en su aspecto cultural, su importancia en la enseñanza como vehículo del pensamiento racional, su importancia para comprender el mundo diario, su aspecto de juego intelectual. La Matemática es al mismo tiempo la ciencia de lo exacto y el cálculo de lo probable.

Características

Las Matemáticas desempeñan un papel muy importante en el desarrollo intelectual de los adultos, jóvenes y niños para dar soluciones y tomar buenas decisiones a los problemas presentados, así como influye en el desarrollo y crecimiento de los avances

tecnológicos para ello Guaypatin et al. (2021), manifiestan las siguientes características:

- Gracias a las matemáticas se ha desarrollado aplicaciones, plataformas y software que ha facilitado la vida del ser humano
- Estas mejoran el aprendizaje en todas las áreas del conocimiento con la finalidad de mejorar cada vez más los resultados obtenidos.
- Trabajan con cantidades, números, símbolos, razonamiento lógico y figuras geométricas entre otros.
- Se utiliza en la arquitectura, ingeniería, arte, finanzas, salud, educación, deportes, negocios, y en acciones de la vida cotidiana ya que la matemática permite desarrollar operaciones, cálculos, mediciones, cuentas, administración.
- Ayudan a tener un pensamiento lógico basado en la realidad así poder resolver los problemas de la vida cotidiana con las mejores soluciones y planteado nuevas propuestas o metodologías para el aprendizaje de las matemáticas
- Contribuye al razonamiento que consiste en realizar diferentes operaciones como: clasificar, seriar, poner en correspondencia, etc.
- Ayuda al desarrollo y flexibilidad cerebral, potencia la capacidad de razonamiento, pensamiento analítico y agilidad mental, y resolución de problemas presentes en nuestra vida cotidiana.

Dificultades de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas

Bravo (2020), en su investigación manifiesta el interés por conocer las dificultades particulares que tiene el estudiante en las áreas de Matemáticas y Física, para ello destaca algunas de ellas:

- Algunos profesores desarrollan sus clases de matemática de forma tradicional, definiendo conceptos, dictando teoría y resolviendo algún ejemplo en la pizarra; en ese contexto, el estudiante debe recurrir a memorizar formulas, demostraciones o formas de resolverlos problemas ya que esta es la única forma legal de aprobar los exámenes
- En el colegio, los contenidos son presentados como un producto acabado de la actividad matemática que impiden a los estudiantes el razonamiento y la

reflexión, se resuelven ejercicios con literales que no tienen ningún significado ni contexto manteniéndose los temas como abstractos e inaplicables, con poco o ningún significado para el estudiante.

- Los docentes requieren dar cuentas del cumplimiento de las planificaciones presentadas, en la práctica se obligan a cumplir con objetivos, antes que centrarse en el logro de aprendizajes por parte de sus estudiantes.

Estrategias Metodológicas para enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

La aplicación de estrategias metodológicas permite identificar, principios, criterios y procedimientos que establecen la forma de actuar del docente con la programación, implementación y evaluación que se aplica en el proceso de enseñanza y aprendizaje, estas buscan plantear diferentes programas, que se lleven a cabo mediante la utilización de metodologías que incorporan diversos medios de acción combinadas, el docente debe incorporar algunas innovaciones, como la utilización de algunos medios de comunicación masiva o de materiales programados, en combinación con programas tutoriales, para afrontar nuevas situaciones que aporten al proceso educativo (Bustamante et al., 2021).

Estrategias significativas para las Matemáticas

Alcívar et al. (2019), mencionan estrategias metodológicas basadas en el uso del software educativo GeoGebra, esta investigación se considera de vital importancia porque a través del software educativo, se genera una enseñanza dinámica y activa de las matemáticas que permite al estudiante obtener mayores conocimientos matemáticos con el uso adecuado de esta herramienta, para mejorar el proceso de enseñanza del aprendizaje de las matemáticas.

Sin embargo, se aplican juegos tradicionales como una estrategia metodológica en el aprendizaje de los estudiantes en edades tempranas favorecerá su atención, seguridad, creatividad para buscar solución a sus dificultades, estas estrategias lúdicas por parte de los docentes hacen que las clases sean menos creativas y más aburridas, dejando de lado una forma más interesante de enseñar la matemática.

Así mismo se aplican evaluaciones en la herramienta Quizizz de gamificación que permite evaluar a los estudiantes mientras se divierten, siendo un juego de preguntas de multijugadores que ofrece más opciones y posibilidades, permitiendo modificar y

personalizar las preguntas para crear concursos o exámenes de una manera divertida y lúdica. El profesor genera las preguntas, le da a play y los alumnos entran en una página que indicará la web para introducir un código y jugar desde su dispositivo u ordenador, ofreciendo informes individuales y generales con todos los resultados y diferentes opciones de juego. (Lazarte y Gómez, 2021)

Por ello el Ministerio de Educación (2024) del Ecuador coloca como prioridad el uso de las (tic) como instrumento facilitador para el desarrollo del currículo, para ello otorgan cursos relacionado a las tecnologías para los docentes, con una formación continua virtuales, así mismo con equipamiento tecnológico, como la entrega de laptops, tablet, inducción al manejo de plataformas.

Es por eso necesario que los docentes implementen nuevas formas de enseñanza y más aún en la infancia, por cuanto a esta edad es muy importante desarrollar las diferentes destrezas en los niños del nivel preparatoria, evitando llevarlos al fracaso escolar en los años posteriores. En la actualidad mucho de estos fracasos se da porque los estudiantes no adquieren las Competencias Matemáticas necesarias y van perdiendo el interés por aprender, pues los docentes siguen empleando estrategias tradicionales que muchas de las veces no ayudan a que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo, es por esa razón que se debe cambiar estrategias que contribuyan y despierten el interés de los estudiantes (Cáceres et al., 2020).

El currículo

El currículo es la expresión del proyecto educativo que los integrantes de un país, con el fin de promover el desarrollo y la socialización de las nuevas generaciones, según Currículo – Ministerio de Educación (2021) entre las características más relevantes de esta reforma se cuentan la ausencia formal de un enfoque pedagógico, la incorporación a la educación básica de la educación preescolar como obligatoria, y la introducción de las nociones de destrezas y valores en el currículo, entre las funciones del currículo están, informar a los docentes sobre qué se quiere conseguir y proporcionarles pautas de acción y orientaciones sobre cómo conseguirlo y, por otra, constituir un referente para la rendición de cuentas del sistema educativo y para las evaluaciones de la calidad del sistema, entendidas como su capacidad para alcanzar efectivamente las intenciones educativas fijadas.

Currículo Matemático (MINEDUC)

El Ministerio de Educación MINEDUC (2024), es el responsable de la aplicación del régimen jurídico concerniente a los servicios escolares y extraescolares y la administración del sistema educativo de Ecuador, a través de este promueve la equidad entre mujeres y hombres, mediante el uso de lenguaje que no reproduzca esquemas sexistas y la discriminación de género en la sociedad ecuatoriana y promover, a través del sistema educativo, la equidad entre mujeres y hombres.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar cómo las TAC inciden en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

1.3.2 Objetivos específicos

- Fundamentar teóricamente las TAC como estrategia didáctica.

  Este objetivo se alcanzó mediante revisión bibliográfica rigurosa, en diferentes repositorios, revistas estudios, teorías y modelos relacionados con las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC) en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática, así proporciono fundamentos teóricos que respalda la investigación en los estudiantes de 5to año de E.G.B en la Unidad Educativa "Cristóbal Colon".

- Diagnosticar el nivel de aprendizaje de la de la matemática de los estudiantes de quinto año EGB de la Unidad Educativa "Cristóbal Colon", mediante el Test Pro-Calc.

  Este objetivo se alcanzó mediante la aplicación del instrumento: Pro-Calc. el test sobre Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC) y el cuestionario de autopercepción del desempeño académico. Esto permitió recopilar datos detallados sobre la interacción de los estudiantes con las TAC y su evaluación subjetiva del rendimiento académico. El análisis de este instrumento proporciono una visión completa del nivel de aprendizaje de los estudiantes.

- Utilizar la gamificación para fortalecer el aprendizaje de la matemática.

Para desarrollar este objetivo se implementó la herramienta que es la gamificación, los cuales se desarrollaron mediante las plataformas educativas: Mundo Primaria, Cokitos, Árbol ABC, Educaplay, Liveworksheet para la creación de juegos, ayudándoles a desarrollar habilidades matemáticas de los estudiantes.

- Valorar el nivel de aceptación tecnológica de la gamificación para el aprendizaje de la matemática, mediante el modelo TAM.

Este objetivo se desarrolló mediante la aplicación del modelo TAM, permitiendo recopilar datos detallados sobre la interacción de las TAC con el aprendizaje de la matemática, en los estudiantes de 5to año de Educación General Básica en la Unidad Educativa " Cristóbal Colon ".

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Según Reyes (2022) un recurso es un activo necesario cuya función principal es contribuir a la realización de una determinada tarea o proyecto, puede ser una persona, un equipo, una herramienta, dinero o tiempo.

Tabla 5
Descripción de los recursos y materiales

	Detalle / Cantidad	Valor
Recursos Institucionales		
Biblioteca Virtual de la Universidad Técnica de Ambato	1	$00,00
Bases de Datos Institucionales	-	$00,00
Aulas de la Unidad Educativa Cristóbal Colon	4	$00,00
Unidad Educativa Cristóbal Colon	1	$00,00
Oficina del tutor/a de la Universidad Técnica de Ambato	1	$00,00
Recursos Humanos		
Personal docente de 5 EGB de la U E Cristóbal	5	$00,00
Tutor/a de la Universidad Técnica de Ambato	1	$00,00
Estudiantes de 5 EGB de la U E Cristóbal Colon	125	$00,00
Revisores de la Universidad Técnica de Ambato	-	$00,00
Investigadora de la Universidad Técnica Ambato	1	$00,00
Profesor de la catedra de desarrollo de proyectos	1	$00,00
Recursos Materiales		
Test Pro-Calc	1	$34,00
Cuestionario TAM	-	-
Computador	1	$500,00
Internet	Wifi del hogar	$24,00
Impresiones y copias	-	$20,00
Recursos Financieros		
Transporte	-	$150,00
Alimentación	-	$20,00
Imprevistos	-	$00,00
	Presupuesto	$790,00
	Total	$774,00

Nota. Esta tabla está elaborada con fines investigativos

2.2 Métodos

2.2.1 Enfoque de la investigación

Para Sampieri y Mendoza (2020), el presente trabajo será diseñado bajo el planteamiento de los siguientes enfoques:

Enfoque cuantitativo

Esta es una investigación de enfoque cuantitativo pues se basa en la recolección de datos mediante instrumentos estandarizados, estos datos se obtienen mediante observación, medición y documentación, se utilizan instrumentos que han demostrado ser válidos y confiables en estudios previos, con respecto a la variable que son las TAC como estrategia didáctica, se utilizó indicadores que son específicos con posibilidades de respuesta o categorías predeterminadas, mediante dos cuestionarios estructurados sobre el diagnóstico del uso de las Tac, el mismo que se encuentra validado por expertos y el modelo TAM, basado en la escala de Likert.

Enfoque cualitativo

Es también de enfoque cualitativo, puesto que recolecta datos y está orientada a proveer un mayor entendimiento de los significados y experiencias de las personas que tuvieron como objetivo comprender la variable de la investigación que fue proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, lo cual se pretende generalizar los resultados encontrados, en un grupo, buscando regularidades y relaciones casuales entre elementos, pretende también encontrar leyes universales y causales, esta búsqueda ocurre en la realidad del individuo, mediante un Test estandarizado Pro – Calc.

Enfoque mixto

En nuestro enfoque Mixto se vinculan datos cuantitativos lo cual encontramos el diagnóstico del uso de las Tac, el mismo que se encuentra validado por expertos y el modelo TAM, basado en la escala de Likert, recopilando información relevante, así mismo dándonos valores numéricos sobre la población aplicada y cualitativos pues nos ayudaran a explicar, describir el porqué de la investigación, sobrepasando una recolección de datos e implicando un entrelazamiento del planteamiento del problema, la recolección y el análisis de los datos y en el reporte de los datos.

2.2.2 Nivel de investigación

Nivel explicativo

Ramos (2020) manifiesta que se dirige a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales. Es este nivel se establecieron hipótesis, llevando a cabo el proceso de investigación, es necesario adaptarse a los nuevos descubrimientos y nuevos conocimientos sobre nuestro tema de las TAC, también se explorarán las variables con un alto nivel de profundidad, explorando alternativas psicopedagógicas, permitiéndonos familiarizarse y examinando, diseñando teorías que permitan probarlos.

Nivel descriptivo

Es una investigación de tipo descriptivo puesto que se dirige fundamentalmente a la descripción de fenómenos en una circunstancia determinada, este tipo de estudios buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que es sometido a análisis, determinando cuantos niños tienen bajo rendimiento escolar por falta de la implementación de las TAC en niños de 8-9 años de edad para el aprendizaje de la matemática (Ochoa y Yunkor, 2021).

Nivel relacional

Es un estudio se pudo determinar la relación entre las dos variables, de investigación, esto significo analizar la existencia y fuerza de esta covariación de las variables dependiente e independiente, en este caso en un grupo de estudiantes, se determinará la relación entre las TAC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, en relación con el nivel educativo (Condori-Ojeda, 2020).

Nivel cuasi - experimental

Para Fernández et al. (2014), el diseño cuasi-experimental es un plan de trabajo con el que se pretende estudiar el impacto de los tratamientos y los procesos de cambio en situaciones donde los sujetos de observación no han sido asignados de acuerdo con un criterio aleatorio incluso, el investigador puede influir en la asignación de los sujetos a las condiciones de estudio, por ello se emplea el uso del pre y post test para comparar, la variable de proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.

2.2.3 Diseño de investigación

Diseño transversal

El estudio de diseño transversal, se caracteriza por la recolección de datos en un solo momento o período de tiempo, sin intervención del investigador en el fenómeno estudiado. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, por ello esta investigación se realizará en el periodo septiembre 2024 – febrero 2025 (Huaire, 2019).

2.2.3 Modalidad de la investigación

Investigación bibliográfica

Lo afirman Corona y González (2019), que la investigacion bibliografica tiene que ser eficaz y exhaustiva, pues es una etapa de investigacion cientifica donde se pudo encontrar, organizar y clasificar la produccion academica sobre las TAC la cual supone un conjunto de herramientas que se encuentran encaminadas al proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, permitiendo conocer lo que estamos, indagando a traves de la tecnologia que nos ayuda para la busqueda de informacion en revistas, libros y papers.

Investigación de campo

Para la investigación de campo, los investigadores Romero et al. (2022), mencionan la observación a la población humana, extrayendo los datos que arroje la población seleccionada, para luego generar respuestas a la problemática planteada. Este tipo de estudios se realiza, haciendo una investigación netamente de campo, puesto que las TAC tienen relevancia en los estudiantes de la “Unidad Educativa Cristóbal Colon”, siendo necesario convivir con la población, para así analizar a fondo todas las características de los estudiantes de quinto año de educación básica

2.3 Descripción del modelo de investigación

Población / Muestra

Concepto de población

Para Robles (2019), una población es un conjunto de unidades usualmente personas, objetos, transacciones o eventos; en los que estamos interesados en estudiar, siendo el conjunto total de individuos de interés.

Concepto de muestra

Así mismo Gamboa (2018), manifiesta que la muestra es un subconjunto de la población al que se tiene acceso y debe ser representativa de esta, ya que sobre ella se hacen las mediciones pertinentes, la muestra también tiene sus valores representativos que se utilizan como estimadores, como la media, varianza, desviación estándar o proporción de la muestra.

La población a estudiar es de 125 estudiantes de quinto año de educación general básica, los cuales 3 estudiantes tienen 10 años de edad, 4 estudiantes tienen necesidades educativas especificas no asociadas a una discapacidad, los cuales se excluirán, por ello trabajaremos con la siguiente muestra: divididos en los siguientes paralelos: 30 estudiantes de quinto año paralelo "A", 32 estudiantes de quinto año paralelo "B", 30 estudiantes de quinto año paralelo "C", 26 estudiantes de quinto año paralelo "D", de educación general básica de la Unidad Educativa "Cristóbal Colon", que oscilan entre las edades de 8 a 9 años del periodo septiembre 2024 – Julio 2025.

Tabla 6
Población de estudiantes de la Unidad Educativa "Cristóbal Colon"

Paralelo	N.º de estudiantes Hombres	N.º de estudiantes Mujeres	Total, de N.º de estudiantes
Quinto "A"	11	19	30
Quinto "B"	12	20	32
Quinto "C"	11	19	30
Quinto "D"	11	15	26
Total General	45	73	118

Nota. Datos tomados de la secretaria de la Institución.

2.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 7
Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión	Exclusión
Estudiantes legalmente matriculados en quinto año de educación general básica.	Estudiantes que no estén legalmente matriculados en quinto año de educación general básica.
Estudiantes cuyos padres presenten el consentimiento informado autorizando la participación de su representado en la investigación planteada.	Estudiantes cuyos padres no presenten el consentimiento informado autorizando la participación de su representado en la investigación planteada.
Estudiantes en un rango de 8 – 9 años de edad.	Estudiantes que tengan 10 años de edad o menos de 8 años.
Estudiantes que no presenten Necesidades Educativas Especificas.	Estudiantes que presenten Necesidades Educativas Especificas.

Nota. Esta tabla menciona la inclusión y exclusión de nuestra investigación

2.3 Plan de Procesamiento de información

Técnica

Para la recolección de información, se procedió a la aplicación de una encuesta estructurada, para la variable independiente: las tac como estrategia didáctica y para la variable dependiente: proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas el test estandarizado (Pro-cal).

2.4.1 Instrumentos de recolección de datos

Instrumento para la variable independiente: las Tac como estrategia didáctica

- **Cuestionario estructurado sobre la aplicación de herramientas digitales para el aprendizaje y el conocimiento (tac) en la evaluación de aprendizajes.**

Este cuestionario está dirigido a estudiantes, con el fin de diagnosticar las herramientas digitales para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la evaluación de aprendizajes, el mismo está elaborado por los docentes responsables del proyecto de investigación, vinculado a esta investigación, el mismo que se encuentra validado por expertos para validar la pertinencia, relevancia y claridad; consta de dos partes en la cual se selecciona según considere la respuesta correcta y la otra con una escala de Likert con opciones de respuesta como: siempre, casi siempre, a veces, casi nunca y nunca, siendo un total de 15 preguntas.

- **Modelo de aceptación tecnológica (TAM)**

El TAM fue presentado en 1989 por Davis, con el objetivo de conocer por qué las personas usan la tecnología, en donde se observó que el uso de una tecnología, obedecía a la percepción de facilidad de uso y la percepción de utilidad que estos tenían sobre una herramienta informática. Varios investigadores asumieron la tarea de validar el modelo TAM, desarrollándose algunos trabajos para comprobar su confiabilidad y validez. Es así como los datos resultantes confirmaron la eficacia del modelo. Sin embargo, algunas variables externas influyen en la utilidad y facilidad del manejo de tecnologías como son: género, edad, experiencia en el manejo de TIC, nivel profesional, tipo de usuario, entre otras (Roig et al., 2022).

Así mismo el modelo TAM se utiliza para conocer las expectativas de un grupo social relacionadas con lo que aporta una tecnología, enfocándose en determinar el rechazo o aceptación de una determinada tecnología de información, relacionando las convicciones, la actitud, la intención y el comportamiento, del usuario, para predecir la aceptación de una tecnología (Bedregal et al., Evaluación de la percepción estudiantil en relación al uso de la plataforma Moodle desde la perspectiva del TAM, 2019).

- **Prueba Pedagógica**

La prueba pedagógica, es aquella que se la realiza al inicio de un proceso de enseñanza aprendizaje, donde se utiliza instrumentos de evaluación tales como: cuestionarios, fichas de observación y exámenes, con el propósito de obtener información sobre los conocimientos de los estudiantes sobre determinado tema, es un instrumento que permite identificar el desarrollo de los procesos de aprendizaje e identificando los

diferentes niveles de desempeño. Además, permite contar con un instrumento como punto de partida para orientar los procesos educativos y ajustar un plan de estudios de acuerdo a las necesidades de desempeño (Lara et al., 2020).

Instrumento para la variable dependiente: proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática

- **Test PRO-CALCULO para la evaluación del procesamiento del número y el cálculo en niños.**

El test Pro-Calculo evalúa las diversas competencias puestas en marcha para el tratamiento del cálculo y el número. La batería se diseñó sobre la base del modelo propuesto por McCloskey Caramazza, el procesamiento del número se inicia en los primeros años de vida, por ello el aprendizaje del cálculo moviliza habilidades lingüísticas, capacidades no verbales, visoespaciales y de memoria. En la batería PRO-CALCULO, elaborada por un equipo de profesionales argentinos que ha contado con la colaboración de expertos europeos, los estudiantes responden a múltiples tareas que comprometen dichas habilidades. El test, que consta de diversas pruebas para edades de 6 años a 9 años, cuenta con estudios de fiabilidad y validez que garantizan su uso idóneo para la evaluación del procesamiento numérico y provee las normas para niños (Azaretto et al., 2006).

Tabla 8
Ficha técnica Pro-cal

	Ficha técnica
Nombre del instrumento	Test para la evaluación del procesamiento y el cálculo en niño (PRO-CÁLCULO)
Autor (es)	Victor Freid, Irene Meyer de Taussik, Clara Mária Azaretto
Objetivos	Evalúa las dimensiones del procesamiento del número y el cálculo. A) Evaluar la capacidad del niño con respecto a su conocimiento del número en las áreas del cálculo. B) Analizar las características individuales en interacción con las particularidades socioambientales. C) Comparar los procesamientos y los resultados obtenidos de cada niño en un contexto áulico o individual.
Forma de aplicación	Individual
Edad de aplicación	La batería consta de una serie de subtest que han sido adaptados de acuerdo a cada grupo de edad. A) De 5 años y 6 meses (9 subtest) B) De 7 años a 7 años y 11 meses (12 subtest). C) De 8 años a 9 años y 11 meses (15 subtest).
Duración de la prueba	En la muestra de estandarización se ha observado que los niños utilizan entre los 20 a 35 minutos para completar la prueba.
Materiales	El test consta de los siguientes componentes: A) Manual Teórico B) Cuadernillo de evaluación C) Registro de respuestas D) Protocolo E) Plantillas F) Fichas

Nota. Extraído de (Uribe, 2014)

2.4.2 Levantamiento de información

Tabla 9

Descripción de las preguntas para el levantamiento de información.

Preguntas básicas	Recolección
¿Para qué?	Con el fin de recoger información sobre las Tac y el aprendizaje de la matemática.
¿De qué personas u objetos?	Los estudiantes que conforman Quinto año de Educación General Básica paralelo A,B,C,D.
¿Aspectos a tratar?	- Las Tac como estrategia didáctica - Proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemáticas
¿Quién?	Investigadora Leslie Pacheco
¿Para quienes?	Estudiantes de la Unidad Educativa "Cristóbal Colón"
¿Dónde?	En el cantón Salcedo, en la Unidad Educativa "Cristóbal Colón"
¿Cuándo?	Lunes 13 septiembre – Viernes 20 de diciembre
¿Cuántas veces?	Dos veces
¿Técnicas de recolección a utilizar?	- Cuestionario sobre el uso de las TAC en los estudiantes. - Test para la evaluación del procesamiento del número y el cálculo en niños (PRO-CÁLCULO)
¿Con qué?	Aplicación de cuestionario y test.

Nota. Las preguntas fueron planteadas según la investigadora.

2.4.3 Análisis de datos

En esta investigación los se recopilarán a través del software Excel, mediante el uso de tablas y formulas, los cuales nos otorgaran gráficos, los cuales nos ayudaran a interpretar y analizar la información obtenida.

2.4.4 Planteamiento de hipótesis

La presenta investigación propone la siguiente hipótesis:

Las TAC inciden en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

Tabla 10
Planteamiento de hipótesis

Hipótesis	Planteamiento	Verificación
Alternativa	Las TAC SI incide en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.	Chi ^{2} (calculado) > Chi ^{2} (tabla)
Nula	Las TAC NO incide en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.	Chi ^{2} (calculado) < Chi ^{2} (tabla)

Nota. Extraído de (Hurtado, 2023).

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis de resultados

La presente investigación se realizó en la Unidad Educativa "Cristóbal Colon" ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, la población fue 125 estudiantes de quinto año Educación General Básica, un total de muestra de 118 estudiantes en edades correspondientes a 8 y 9 años, todos los estudiantes participaron de forma voluntaria, considerando el consentimiento informado de sus padres.

El Cuestionario estructurado sobre la aplicación de herramientas digitales para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la evaluación de aprendizajes, permitió determinar el uso de las TAC, dentro de los procesos educativos, el mismo que cuenta con 15 preguntas con escala de Likert, el mismo que fue validado por expertos en el área.

Para diagnosticar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, el instrumento utilizado fue el test PRO- CALCULO, teniendo como objetivo medir aquellos aspectos relacionados con los ejercicios y desarrollo matemático en niños, fue construido basado en el modelo de McCloskey Caramazza, quien estudió sobre que los procesos matemáticos tienen como su origen desde la neuropsicología, y que, en relación a posibles afectaciones, puede verse alterado estas áreas de procesamiento de información de los individuos (Contreras, 2021).

Así mismo se realizó el pre-test que consistió en una prueba pedagógica, pues es una herramienta de medición de los conocimientos a los estudiantes, dentro de este proceso se mide el nivel cognitivo previamente obtenido por el estudiante debido a que le permite identificar sus debilidades para luego convertirlas en fortaleza, dando mayor seguridad a sus conocimientos (Cobeña y Yánez, 2022).

Por lo que se determinó porcentajes bajos, el cual demuestra que la mayoría de estudiantes no dominan los aprendizajes requeridos, teniendo dificultades en las multiplicaciones, divisiones y en la correcta lectura y escritura de números.

Con los resultados obtenidos en el diagnóstico, se evidenciaron algunas dificultades en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática, las mismas que sirvieron

como apoyo para el proceso cuasi - experimental en la cual se utilizaron herramientas TAC, entre ellas: Mundo Primaria, Cokitos, Árbol ABC, Educaplay.

Posteriormente se aplicó el post-test por medio de la herramienta Liveworksheet del área de Matematice, llegando a mejorar el indicador de DAR (Domina los aprendizajes).

Como elemento final se aplicó el Modelo TAM explicando las causas de aceptación de las tecnologías por los usuarios, en cuanto a la utilidad y la facilidad de uso percibidas, para adelantar o predecir el uso de las TIC, pues ayuda a conocer si una tecnología será utilizada de manera óptima (Yong et al., 2010)

3.1.1 Análisis de confiabilidad

En la metodología de validación del instrumento, se seleccionó un grupo de 5 expertos altamente cualificados en el campo relevante. Se les proporcionó el instrumento a validar, junto con la operacionalización de variables y una matriz de 15 ítems relacionados con el constructo a medir. Cada experto evaluó individualmente cada ítem utilizando una escala del 1 al 5, indicando su relevancia, pertinencia y claridad. Se solicitaron comentarios detallados para mejorar los ítems. Se aplicó la V de Aiken para evaluar la validez de contenido, calculando un índice para cada ítem y comparándolo con un punto de corte predeterminado. Los 15 ítems superaron el valor de 0.7.

Para la confiabilidad del instrumento, se aplicó el alfa de Cronbach a los 15 ítems con escala de Likert con una muestra representativa de 30 estudiantes y se recopilaron los datos. Posteriormente, se realizó un análisis estadístico del Alfa de Cronbach para evaluar la consistencia interna de los ítems del instrumento dando como resultado una alta confiabilidad de 0.906. Este proceso garantizó la fiabilidad del instrumento para medir de manera precisa el constructo propuesto (Randall y Peter, 2004).

Tabla 11

Datos del Alfa de Cronbach

Estadística de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N.º de elementos
.906	15

Nota. Datos del Alfa de Cronbach

Tabla 12

Validación V de Aiken

Validez basada en el contenido a través de la V de Aiken				
N° Ítems		$\overline{X}$	DE	V Aiken
Ítem 1	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	3,8	0,45	0,93
Ítem 2	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	3,8	0,45	0,93
Ítem 3	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	4	0	1
Ítem 4	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	3,8	0,45	0,93
	Claridad	3,8	0,45	0,93
Ítem 5	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	3,8	0,45	0,93
Ítem 6	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	4	0	1
Ítem 7	Relevancia	3,8	0,45	0,93
	Pertinencia	3,8	0,45	0,93
	Claridad	3,8	0,45	0,93
Ítem 8	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	3,6	0,89	0,87
Ítem 9	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	3,6	0,89	0,87
Ítem 10	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	4	0	1
Ítem 11	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	4	0	1
Ítem 12	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	4	0	1
Ítem 13	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	4	0	1
Ítem 14	Relevancia	3,8	0,45	0,93
	Pertinencia	3,8	0,45	0,93
	Claridad	3,8	0,45	0,93
Ítem 15	Relevancia	4	0	1
	Pertinencia	4	0	1
	Claridad	4	0	1

Nota. Validación de expertos.

3.2 Análisis y discusión variable independiente "Las TAC como estrategia didáctica"

En el presente apartado se describen los resultados divididos por preguntas, evaluados por el cuestionario propuesto.

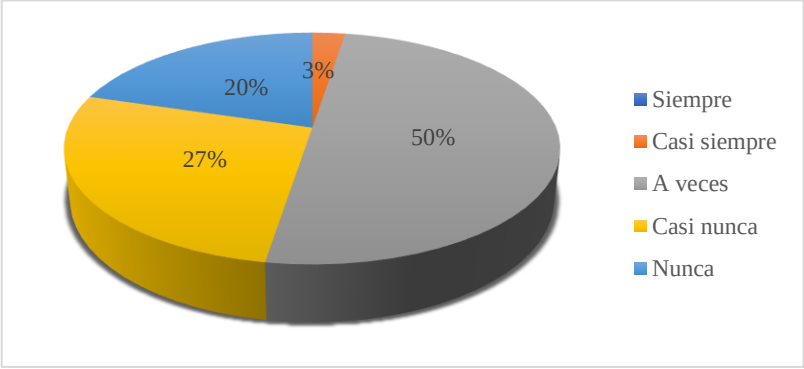
Pregunta 1.- ¿Has utilizado o tienes conocimiento sobre las TAC (Quizizz, Kahoot, Liveworksheet, Moodle, Socrative, Google Forms) que tu docente utiliza para fines de evaluación?

Tabla 13
Resultados de la pregunta 1

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0
Casi siempre	3	3
A veces	59	50
Casi nunca	32	27
Nunca	24	20
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 1
Resultados de la pregunta 1



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, se manifiesta que un 50% ha utilizado o tiene conocimiento de las TAC y el docente a veces utilizan estas herramientas, el 27% manifiesta que casi nunca las utiliza, mientras el 20% no tiene conocimiento sobre ellas y el 3% manifiesta que las utiliza casi siempre.

Evidenciando que la mayoría de los estudiantes tienen conocimiento de estas herramientas sin embargo el docente no las utiliza frecuentemente con fines de evaluación, influyendo en su interacción con herramientas como: Liveworksheet, Google Forms, Quizziz, Kahoot.

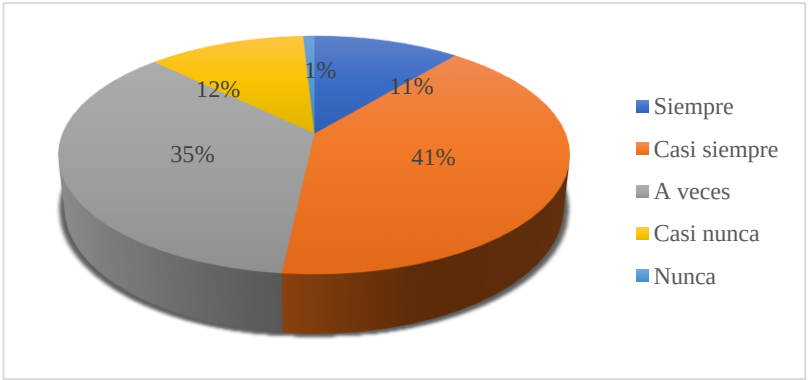
Pregunta 2.- ¿El uso de las TAC (Educaplay, WordWall, Nearpod, Padlet, ¿Miro, Cokitos, Árbol Abc, Schatch, foros, WhatsApp, blogs, chat, formative, ¿y otras) te posibilita aprender a tu propio ritmo?

Tabla 14
Resultados de la pregunta 2

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	13	11
Casi siempre	48	41
A veces	42	35
Casi nunca	14	12
Nunca	1	1
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 2
Resultados de la pregunta 2



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, se manifiesta: un 41% de estudiantes menciona que casi siempre estas herramientas permiten aprender a su propio ritmo, el 35% manifiesta que a veces les posibilita aprender, el 12% cree que casi nunca, el 11% siempre y por último el 1% menciona que nunca aprende a su propio ritmo con las TAC.

Mayoritariamente los estudiantes aplican las TAC, para aprender a su propio ritmo, pues los estudiantes son capaces de aprender cosas por sí mismo, con ayuda de estos recursos tecnológicos.

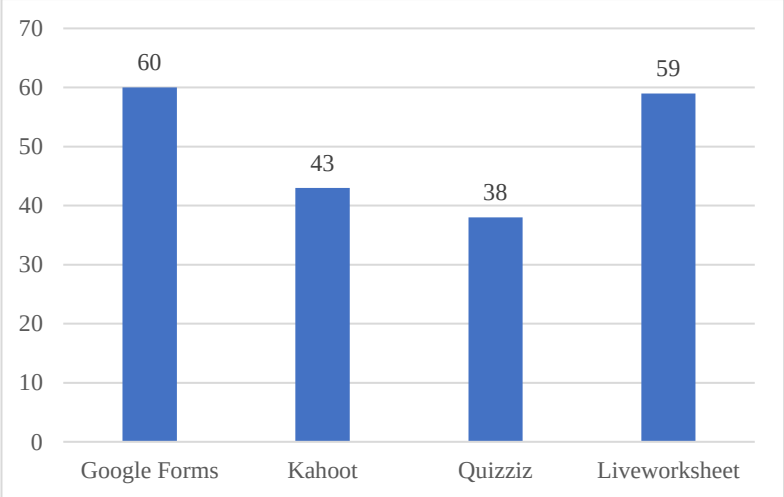
Pregunta 3.- ¿Cuáles de estas TAC (Tecnologías para el Aprendizaje y Conocimiento) utiliza su docente para el proceso de evaluación?

Tabla 15
Resultados de la pregunta 3

Herramientas	Numero de Respuestas
Google Forms	60
Kahoot	43
Quizziz	38
Liveworksheet	59

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 3
Resultados de la pregunta 3



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes supieron manifestar que: 60 estudiantes respondieron que su docente utiliza google forms para el proceso de evaluación, mientras que 59 estudiantes Liveworksheet, así mismo 43 estudiantes mencionan que se utiliza Kahoot y 38 estudiantes Quizizz.

Mayoritariamente los estudiantes respondieron que las herramientas (TAC) que utilizan para evaluación, es la plataforma de Google Forms, asimismo se aplica la

plataforma Liveworkshheets, Kahoot y Quizizz, sin embargo los estudiantes desconocen de las herramientas Moodle y Socrative, determinando que los docentes de igual manera no tienen conocimiento de la aplicación de las mismas por ello no son aplicadas.

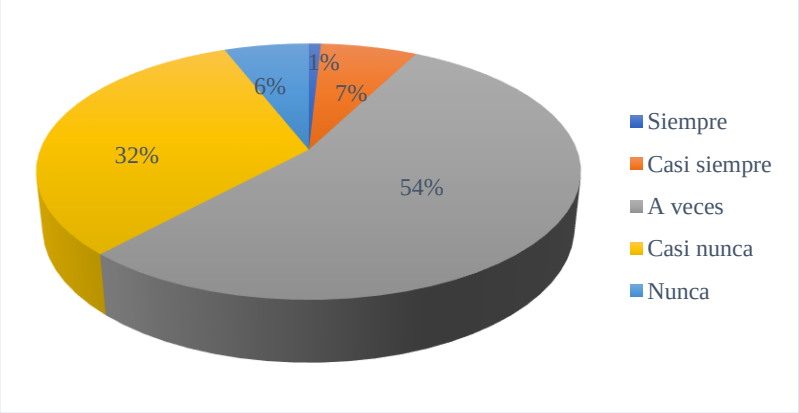
Pregunta 4.- ¿Con qué frecuencia tu docente utiliza las TAC (Quizizz, Kahoot, Liveworksheet, Moodle, Socrative, Google Forms) para el proceso de evaluación?

Tabla 16
Resultados de la pregunta 4

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	1
Casi siempre	8	7
A veces	64	54
Casi nunca	38	32
Nunca	7	6
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 4
Resultados de la pregunta 4



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, se manifiesta: un 54% de estudiantes menciona que a veces utiliza las TAC, el docente en el proceso de evaluación, el 32% manifiesta que casi nunca las utiliza, mientras que el 7% casi siempre, el 6% nunca y finalmente el 1% siempre utiliza.

Un porcentaje significativo de estudiantes afirmaron, que rara vez las TAC son utilizadas para evaluación, esto significa que los docentes no conocen de algunas herramientas TAC, así mismo no las imparten por el tiempo que conlleva realizarlas. Sin embargo, considerando los resultados de forma global nos da a entender que, aunque no son el método de evaluación principal, algunos docentes si utilizan las TAC de manera ocasional.

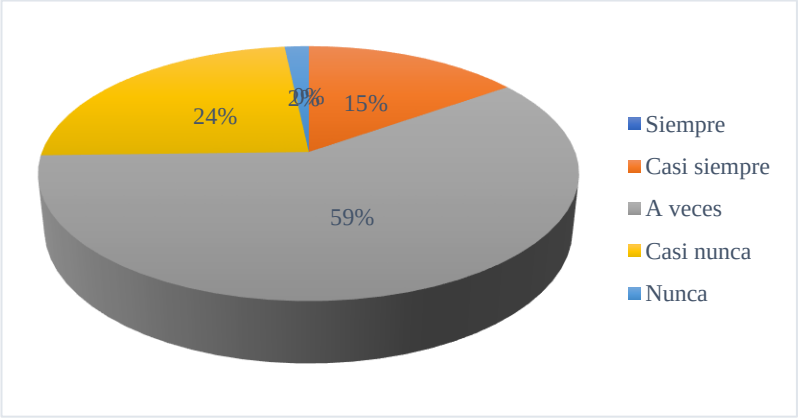
Pregunta 5.- Tu profesor realiza talleres de clase aplicando herramientas TAC (Educaplay, WordWall, Nearpod, Padlet, Miro, Cokitos, Árbol Abc, Schatch, foros, WhatsApp, blogs, chat, formative, y otras)

Tabla 17
Resultados de la pregunta 5

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0
Casi siempre	18	15
A veces	70	59
Casi nunca	28	24
Nunca	2	2
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 5
Resultados de la pregunta 5



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, al preguntar si el docente realiza talleres de clase aplicando herramientas TAC, manifestaron: el

59% que a veces se realiza talleres, el 24% casi nunca las aplica, mientras el 15% el docente casi siempre las realiza, finalmente el 2% manifiesta que nunca aplica estas herramientas tecnológicas.

Mayoritariamente los estudiantes contestaron que ocasionalmente, el docente al impartir clases realiza talleres con herramientas TAC, sin embargo, nos da a denotar que por el tema de los apagones no la están aplicando.

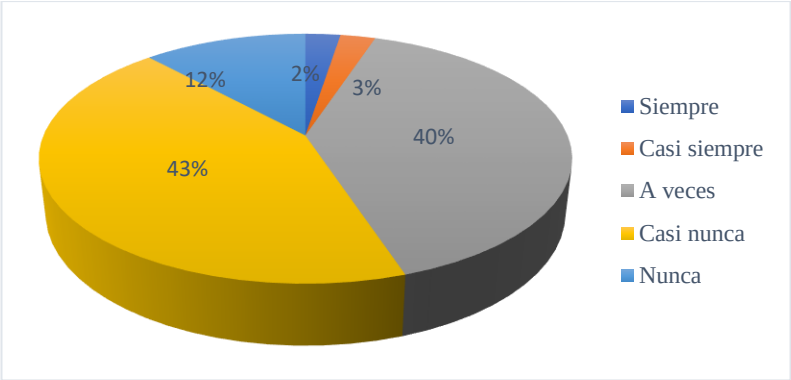
Pregunta 6.- Tu profesor considera los resultados de las prácticas realizadas con las TAC (Educaplay, WordWall, Nearpod, Padlet, Miro, Cokitos, Árbol Abc, Schatch, foros, WhatsApp, blogs, chat, formative, ¿y otras) como parte de las calificaciones de la asignatura?

Tabla 18
Resultados de la pregunta 6

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	3	2
Casi siempre	3	3
A veces	47	45
Casi nunca	51	49
Nunca	14	12
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 6
Resultados de la pregunta 6



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, se manifiesta: un 43% respondieron que el docente casi nunca considera los resultados de las prácticas realizadas con las TAC como parte de las calificaciones de la asignatura, mientras que el 40% a veces, el 12% nunca, el 3% casi siempre y finalmente 2% siempre considera parte de las calificaciones.

En la mayoría de estudiantes, respondieron que los docentes no consideran como nota la participación con las herramientas TAC, por lo que se da a denotar que las herramientas las utilizan como refuerzo académico de la clase impartida, sin embargo, algunos estudiantes aceptan que las notas realizadas en juegos o talleres implicadas en herramientas TAC, son consideradas como calificaciones.

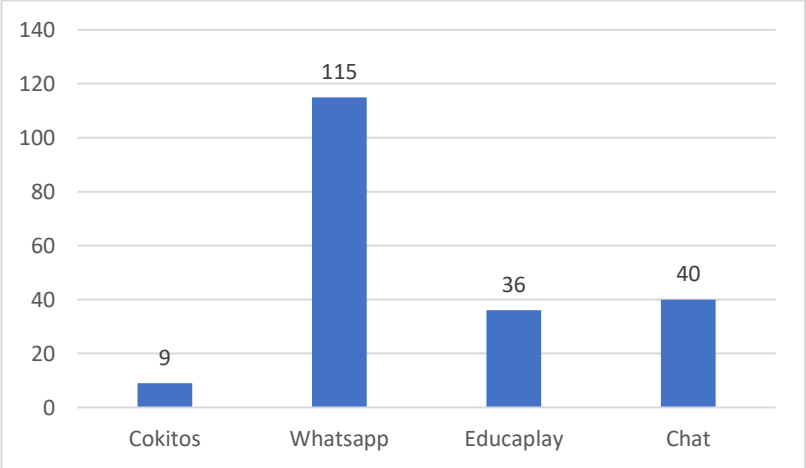
Pregunta 7.- ¿Cuáles de estas herramientas TAC utiliza su docente para reforzar el aprendizaje dentro o fuera del aula de clase?

Tabla 19
Resultados de la pregunta 7

Herramientas	Numero de respuestas
Cokitos	9
WhatsApp	115
Educaplay	36
Chat	40

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 7
Resultados de la pregunta 7



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes, los cuales 115 estudiantes responden que la herramienta más utilizada es Whatsapp para reforzar el aprendizaje dentro o fuera del aula de clase, mientras 40 estudiantes la utilización del chat, 36 estudiantes Educaplay y 9 estudiantes Cokitos.

Mayoritariamente los estudiantes manifestaron que las herramientas como: WordWall, Nearpod, Padlet, Miro, Cokitos, Árbol Abc, Schatch, Miro, Foros, Blogs, Chat, Formative son herramientas que desconocen la utilización y el manejo de las mismas, sin embargo la herramienta conocida y utilizada por docente y estudiante es la aplicación Whatsapp, ya que es fácil de utilizar y poder comunicarse con los demás, por ello actualmente forman grupos de Whatsapp ya sean compañeros de la escuela, o grupos por cada curso, donde detallan los datos más relevantes.

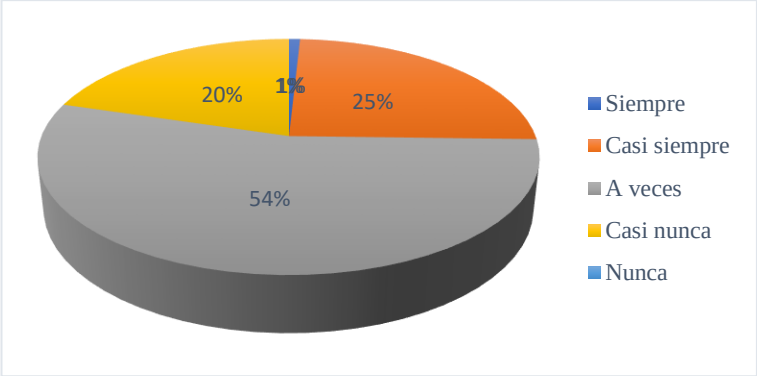
Pregunta 8.- ¿Con qué frecuencia tu docente utiliza las TAC (Educaplay, WordWall, Nearpod, Padlet, Cokitos, Árbol Abc, Schatch, Miro, foros, WhatsApp, blogs, chat, ¿formative) para reforzar su aprendizaje?

Tabla 20
Resultados de la pregunta 8

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	1
Casi siempre	29	25
A veces	64	54
Casi nunca	24	20
Nunca	0	0
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 8
Resultados de la pregunta 8



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, al preguntarles con qué frecuencia el docente utiliza las herramientas TAC para reforzar su aprendizaje, manifestaron: un 54% que ocasionalmente las utiliza, el 25% casi siempre, así mismo el 20% casi nunca y por último el 1% responde que siempre se utiliza.

En su totalidad los estudiantes manifestaron que usualmente el docente aplica herramientas para el refuerzo académico, pues es importante mencionar que en la institución cuenta con algunos recursos informáticos, como proyector de datos y sala de computación, sin embargo, debido a las interrupciones en el suministro eléctrico, los docentes no han podido realizar talleres para el debido refuerzo académico.

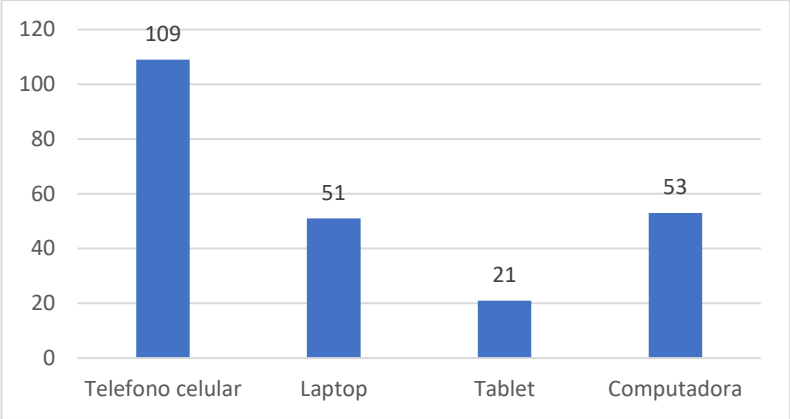
Pregunta 9.- ¿Qué tipo de dispositivos tecnológicos utilizas para fortalecer tu aprendizaje?

Tabla 21
Resultados de la pregunta 9

Herramientas	Numero de respuestas
Teléfono celular	109
Laptop	51
Tablet	21
Computadora	53

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 9
Resultados de la pregunta 9



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes se manifiesta: 109 estudiantes utilizan el Teléfono celular para fortalecer el aprendizaje, 53 estudiantes utilizan la computadora, mientras 51 estudiantes utilizan laptop y 21 estudiantes utiliza tablet.

En su mayoría de los estudiantes, mencionaron que el teléfono celular es la herramientas más utilizada, pues la tecnología se ha desarrollado enormemente, por ello hoy en día todas las personas llevan consigo el celular, ya que nos facilita a la comunicación, entretenimiento, búsqueda, etc, por ello los estudiantes tienen acceso a los teléfonos de sus padres o representantes, así mismo tienen uno de uso personal, el cual sin una vigilancia y debido manejo se puede ocasionar un daño al estudiante y no un aprendizaje.

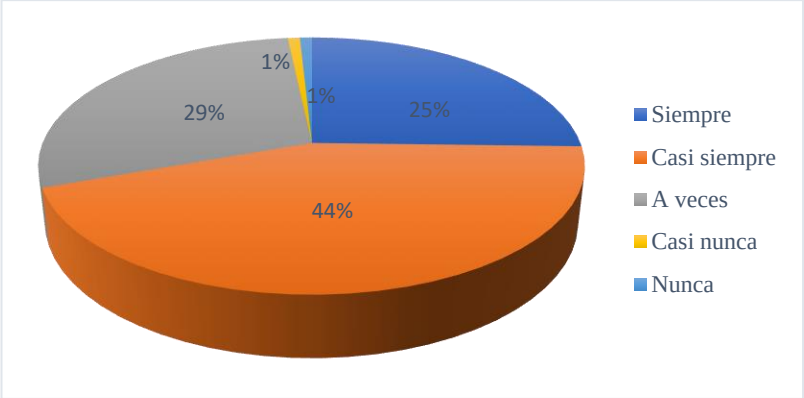
Pregunta 10.- ¿El uso de las TAC, te ayudan a mejorar el aprendizaje?

Tabla 22
Resultados de la pregunta 10

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	30	25
Casi siempre	52	44
A veces	34	29
Casi nunca	1	1
Nunca	1	1
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 10
Resultados de la pregunta 10



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, se manifiesta: un 44% cree casi siempre que el uso de las TAC, ayudan a mejorar el aprendizaje, 29% a veces, mientras el 25% siempre, el 1% casi nunca y finalmente el 1% nunca.

En la mayoría de los encuestados respondieron positivamente, pues piensan que el uso adecuado de estas herramientas contribuye al mejoramiento del aprendizaje tanto en la institución como en el hogar, esto indica que tendran mayor dedicación y atención en sus tareas.

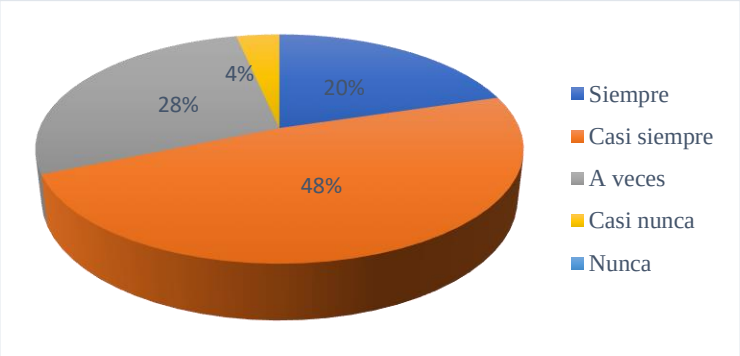
Pregunta 11.- ¿Las TAC permiten la interacción activa (estudiante-estudiante, estudiante-docente y docente-estudiante) en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Tabla 23
Resultados de la pregunta 11

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	24	20
Casi siempre	57	48
A veces	33	28
Casi nunca	4	4
Nunca	0	0
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 11
Resultados de la pregunta 11



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, se manifiesta: un 48% que casi siempre las TAC permiten la interacción activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el 28% menciona que a veces, mientras el 20% siempre se realiza y finalmente el 4% casi nunca.

La mayoría de los estudiantes contestaron que al utilizar las herramientas TAC, permitió y contribuyo al aprendizaje significativamente, puesto que con el juego exploran, imitan, aprenden, siendo así una mejora en el aprendizaje, garantizando un óptimo rendimiento académico, así mismo mediante estas herramientas se potencian habilidades personales, emocionales y cognitivas, tales como: atención, multisensorial, lenguaje, aprendizaje, memoria y concentración, entre otras.

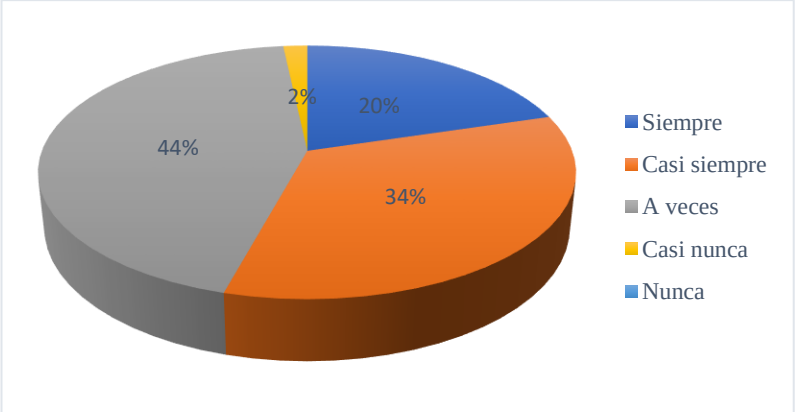
Pregunta 12.- ¿Las TAC satisfacen tus necesidades individuales de aprendizaje?

Tabla 24
Resultados de la pregunta 12

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	24	20
Casi siempre	40	34
A veces	52	44
Casi nunca	2	2
Nunca	0	0
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 12
Resultados de la pregunta 12



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, el 44% mencionaron que a veces las TAC satisfacen sus necesidades individuales de aprendizaje, el 34% casi siempre, mientras el 20% siempre y el 2% casi nunca.

En su totalidad los estudiantes supieron manifestar que ocasionalmente las Tac realizadas por el docente les ayuda en su propio aprendizaje individual, puesto que las herramientas además de ser interactivas, interesantes, llamativas, multifuncionales, también facilitan e incrementan la adquisición de contenidos (tanto en Matemáticas como en otra asignatura) y son indicadas para mejorar la creatividad y las relaciones personales que se establecen con el trabajo en grupo.

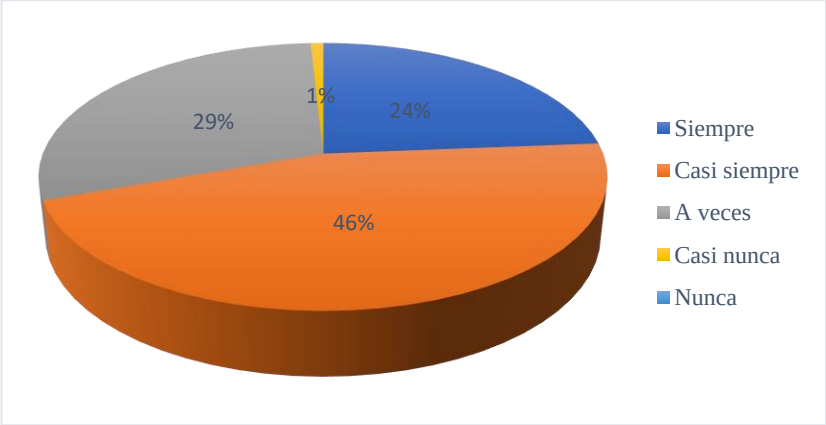
Pregunta 13.- ¿Las TAC te ayudan a auto evaluar tu aprendizaje?

Tabla 25
Resultados de la pregunta 13

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	28	24
Casi siempre	54	46
A veces	35	29
Casi nunca	1	1
Nunca	0	0
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 13
Resultados de la pregunta 13



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, respondieron a la siguiente manera, el 46% manifiesta que las TAC ayudan a auto evaluar el aprendizaje, mientras el 29% menciona que a veces, sin embargo el 24% siempre y el 1% casi nunca.

En la mayoría de los encuestados manifiestan que las TAC proporcionan herramientas y recursos personalizados, por ello los estudiantes fomentan el desarrollo de habilidades como la reflexión, la autocrítica y la resolución de problemas, de su propio proceso de aprendizaje, permitiendo que reciban una retroalimentación sobre sus respuestas y desempeño en las actividades.

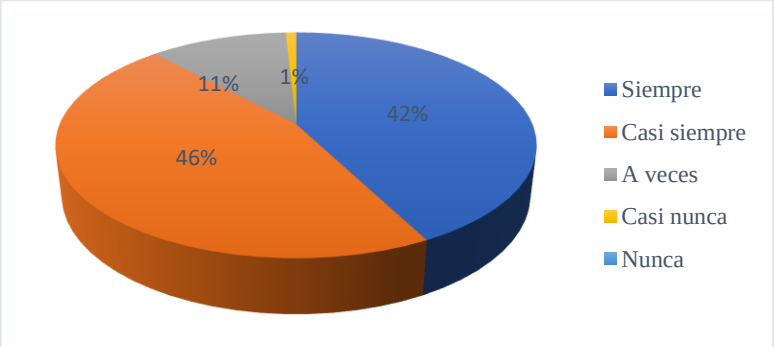
Pregunta 14.- ¿El uso de las TAC fomenta el perfeccionamiento en los procesos evaluativos?

Tabla 26
Resultados de la pregunta 14

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	50	42
Casi siempre	54	46
A veces	13	11
Casi nunca	1	1
Nunca	0	0
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 14
Resultados de la pregunta 14



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, un 46% responden que casi siempre las TAC fomenta el perfeccionamiento en los procesos evaluativos, sin embargo el 42% mencionan que siempre, el 11% a veces y el 1% casi nunca.

Basándose en los resultados la mayoría de los estudiantes manifiestaron que las TAC contribuyen a el perfeccionamiento en los procesos evaluativos, ya que ofrecen una serie de ventajas para el proceso evaluativo, haciendo que sea más eficiente, personalizado y motivador para los estudiantes.

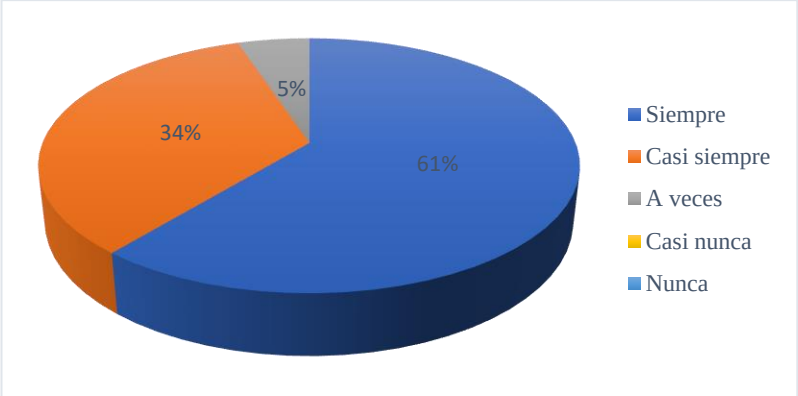
Pregunta 15.- ¿El uso de las TAC estimula la motivación, la auto reflexión y la participación de los estudiantes?

Tabla 27
Resultados de la pregunta 15

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	72	61
Casi siempre	40	34
A veces	6	5
Casi nunca	0	0
Nunca	0	0
Total	118	100

Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Figura 15
Resultados de la pregunta 15



Nota. Datos tomados del cuestionario estructurado

Análisis e Interpretación

En la encuesta realizada a los 118 estudiantes que corresponde al 100%, se manifiesta positivamente con un 61% que siempre el uso de las TAC estimula la motivación, la auto reflexión y la participación, así mismo el 34% casi siempre, sin embargo el 5% a veces.

En su totalidad respondieron positivamente, pues el uso de las TAC ofrece un entorno de aprendizaje más dinámico, atractivo y personalizado, lo que a su vez estimula la motivación, la autorreflexión y la participación de los estudiantes. Al utilizar estas herramientas de manera efectiva, se crea experiencias de aprendizaje más significativas y duraderas.

3.3 Análisis y discusión variable dependiente "procesos de enseñanza – aprendizaje de la matemática"

En el presente apartado se describen los resultados del test aplicado Pro- Cal (Evaluación de procesamiento y calculo en niños).

Tabla 28
Puntaje Referencial

Tabla de puntaje referencial (PRO-CÁLCULO)	
Puntuación	**Escala**
0 – 20	Deficiente
21 – 31	Normal
32 – 41	Adecuado
42 – 55	Alto
Puntaje máximo de las 6 dimensiones	55

Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Tabla 29
Descripción de las dimensiones

Dimensión	Descripción	Calificación
Enumeración	El niño deberá replicar y contar los círculos que se le indiquen en una hoja.	Incorrecta: 0 Correcta: 4 Puntaje máximo: 12
Escritura de números	Se le presentan números escritos en cifras a los cuales el niño deberá transformarlos en palabras.	Incorrecta: 0 Correcta: 1 Puntaje máximo: 7
Escritura de números para adelante y atrás	En la sección 3 se le presenta al estudiante una cifra el cual deberá completar de manera ascendente como descendente.	Incorrecta: 0 Correcta: 1 Puntaje máximo: 3
Determinación de cantidad	Se deberá encerrar diferentes cifras con distintos colores, dependiendo la consigna.	Incorrecta: 0 Correcta: 1/2/6/11 Puntaje máximo: 20
Escritura correcta del número	El estudiante deberá encontrar la cifra que se mencione en una fila de diferentes números.	Incorrecto: 0 Correcto: 1 Puntaje máximo: 5
Lectura alfabética de números y escritura en cifras	Se deberá leer la cifra para de manera consiguiente transformarlo a palabras.	Incorrecto: 0 Correcto: 1 Puntaje máximo: 7

Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

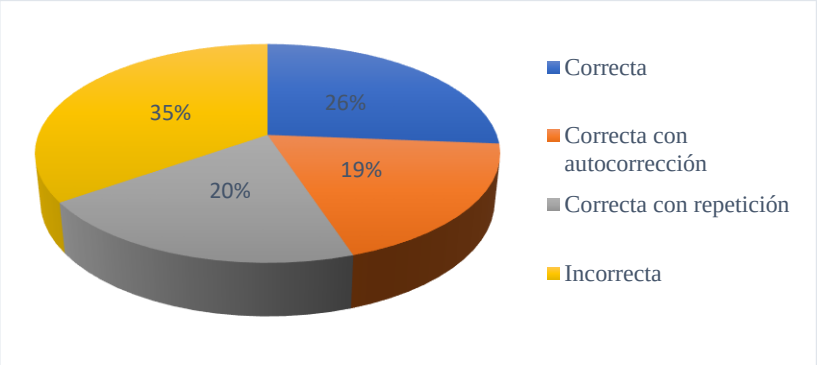
Dimensión 1. Enumeración: ¿cuántos círculos negros hay?

Tabla 30
Resultados de la dimensión 1

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Correcta	31	26
Correcta con autocorrección	22	19
Correcta con repetición	24	20
Incorrecta	41	35
Total	118	100

Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Figura 16
Resultados de la dimensión 1



Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Análisis e Interpretación

De los 118 estudiantes evaluados, el 35% respondieron incorrectamente, por otro lado, el 26% contestaron de manera correcta, mientras el 20% de manera correcta con repetición cuando se les dio la indicación principal, finalmente, un grupo perteneciente al 19% respondió correctamente a la consigna lo realizado con autocorrección.

Los resultados obtenidos de esta consigna indicaron que la mayoría de los estudiantes tienen dificultades a la hora de acatar ordenes, así misma deficiencia en identificar y contar un número pequeño de objetos. Sin embargo, en la repetición de la consigna, los resultaos demuestran que es falta de interés y orden.

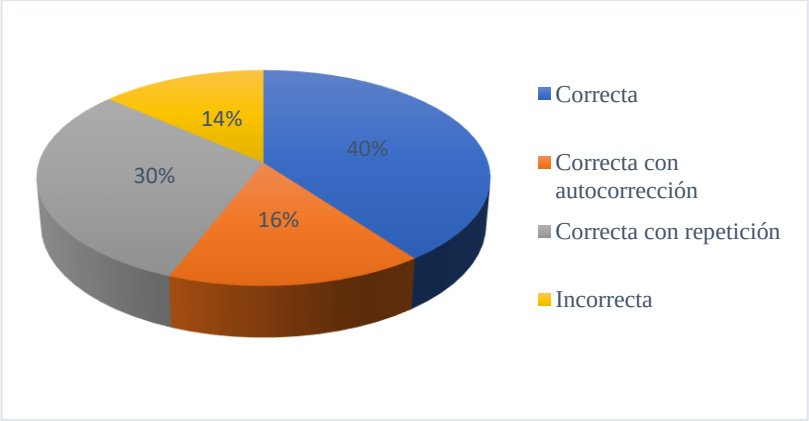
Dimensión 2. Escritura de números

Tabla 31
Resultados de la dimensión 2

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Correcta	47	40
Correcta con autocorrección	19	16
Correcta con repetición	36	30
Incorrecta	16	14
Total	118	100

Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Figura 17
Resultados de la dimensión 2



Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Análisis e Interpretación

De los 118 estudiantes evaluados, el 40% de los estudiantes respondieron correctamente lo cual significa que pueden contar correctamente los números, sin embargo el 30% acertaron de manera correcta pero con repetición del dictado de números, el 16% de forma correcta con autocorrección, el 14% de manera incorrecta teniendo un nivel de competencia bajo en esta subprueba.

A través de los resultados obtenidos se pudo determinar que la mayoría de los evaluados aciertan de manera asertiva, se evidencia que el proceso de transcodificación que es verbal-grafico, es decir del oral al escrito, es óptimo, sin embargo se ha encontrado dificultades e aquellas series por encima de 1000, por ello se ha tenido que repetir el número 6285, lo que denota la dificultad en representación, conjunción y organización numérica.

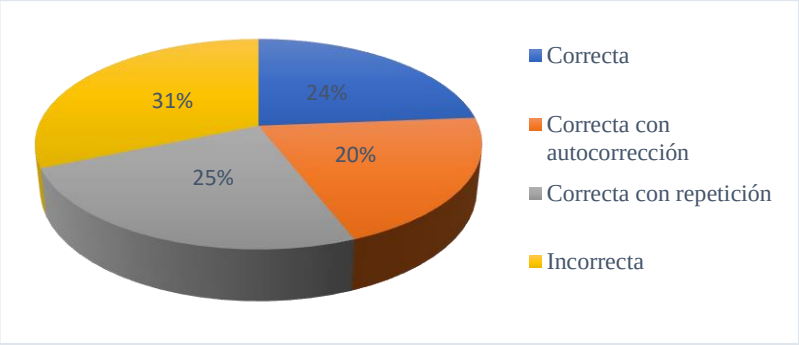
Dimensión 3. Escritura de números para adelante y a atrás

Tabla 32
Resultados de la dimensión 3

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Correcta	28	24
Correcta con autocorrección	24	20
Correcta con repetición	29	25
Incorrecta	37	31
Total	118	100

Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Figura 18
Resultados de la dimensión 3



Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Análisis e Interpretación

De los 118 estudiantes evaluados, el 31% responde incorrectamente a la pregunta, ya que al contar centenas de retroceso y de secuencia, llega a confundirles y agobiarles, sin embargo, el 25% correcta con repetición, el 24% correcta, el 20% correcta con autocorrección.

Los resultados mostraron que la mayoría de los estudiantes tienen, deficiencia al no acatar ordenes, sin embargo al volverles a repetir la consigna los resultados demuestran una óptima comprensión en contar los números de adelante para atrás en secuencia, teniendo en cuenta que son números de tres cifras (centenas) lo que resulta un poco confuso.

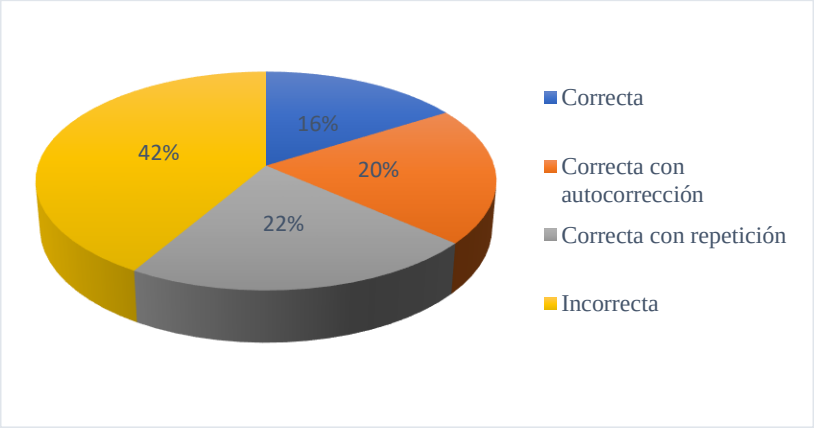
Dimensión 4. Determinación de cantidad

Tabla 33
Resultados de la dimensión 4

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Correcta	19	16
Correcta con autocorrección	24	20
Correcta con repetición	26	22
Incorrecta	49	42
Total	118	100

Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Figura 19
Resultados de la dimensión 4



Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Análisis e Interpretación

De los 118 estudiantes evaluados, el 42 % de los niños respondió de manera incorrecta, el 22 % acertó con repetición, 20% correcto con autocorrección, el 16 % responde correctamente.

Los resultados obtenidos en la subprueba de determinación de cantidad, indico en la mayoría de los estudiantes, respondieron incorrectamente, sin embargo al volverles a repetir, realizan de mejor manera, teniendo en cuenta que esta subprueba es mas complicada que el resto, por ende se realiza de manera pausada y de forma clara, así mismo se pudo evidenciar que los evaluados conocen hasta cuatro cifras, por ende los números mayores a 10.000, lo desconocen, teniendo respuestas erróneas.

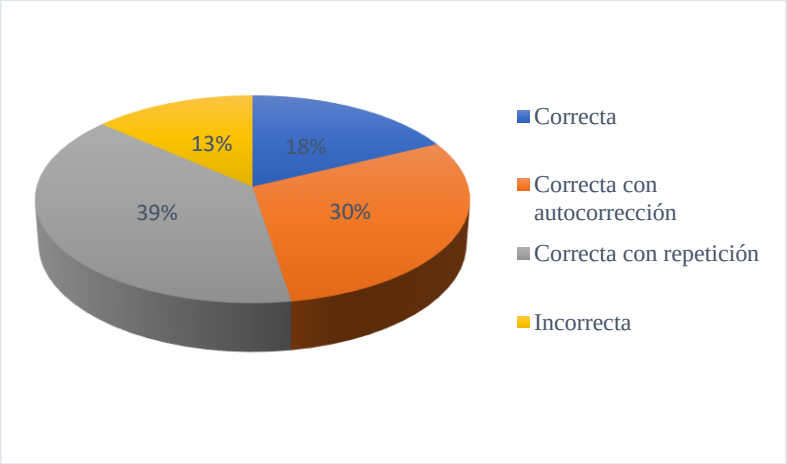
Dimensión 5. Escritura correcta del número

Tabla 34
Resultados de la dimensión 5

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Correcta	21	18
Correcta con autocorrección	35	30
Correcta con repetición	46	39
Incorrecta	16	13
Total	118	100

Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Figura 20
Resultados de la dimensión 5



Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Análisis e Interpretación

De los 118 estudiantes evaluados, el 39% responde de manera correcta con repetición 30% correcta con autocorrección, 18% correcta y finalmente el 13% responden de manera incorrecta.

Evidenciando que la mayoría de los estudiantes, respondieron de manera correcta con repetición, ya que su capacidad auditiva, actividad visomotora, viso especial y la memoria de trabajo, se desarrolla con normalidad teniendo capacidad para operar con unidades, decenas, centenas, sin embargo cierto porcentaje de estudiantes tienen dificultades con operar miles.

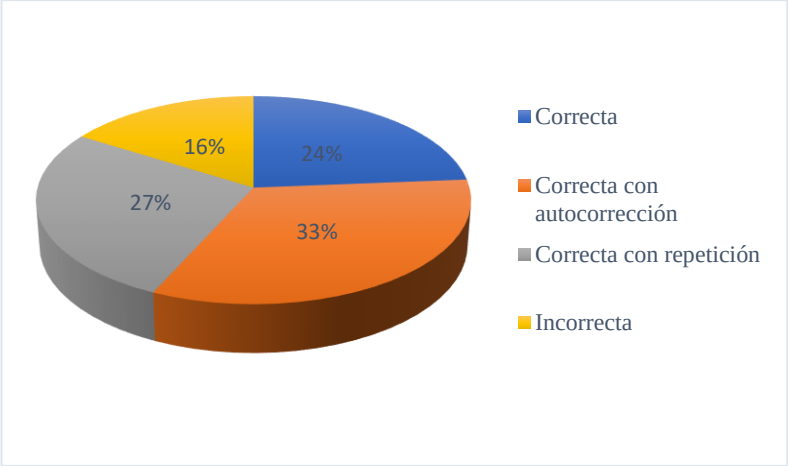
Dimensión 6. Lectura alfabética de números y escritura en cifras

Tabla 35
Resultados de la dimensión 6

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Correcta	28	24
Correcta con autocorrección	39	33
Correcta con repetición	32	27
Incorrecta	19	16
Total	118	100

Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Figura 21
Resultados de la dimensión 6



Nota. Datos tomados del test PRO-CAL

Análisis e Interpretación

De los 118 estudiantes evaluados, el 33% responde de manera correcta con autocorrección, 27% correcta con repetición, 24% correcta y finalmente el 16% responden de manera incorrecta.

Mayoritariamente los estudiantes contestaron correctamente con autocorrección, es decir su representación visual del número escrito en palabras la representaron en números, los cuales observaron y escribieron correctamente.

Resultados Generales del Test Pro-cal

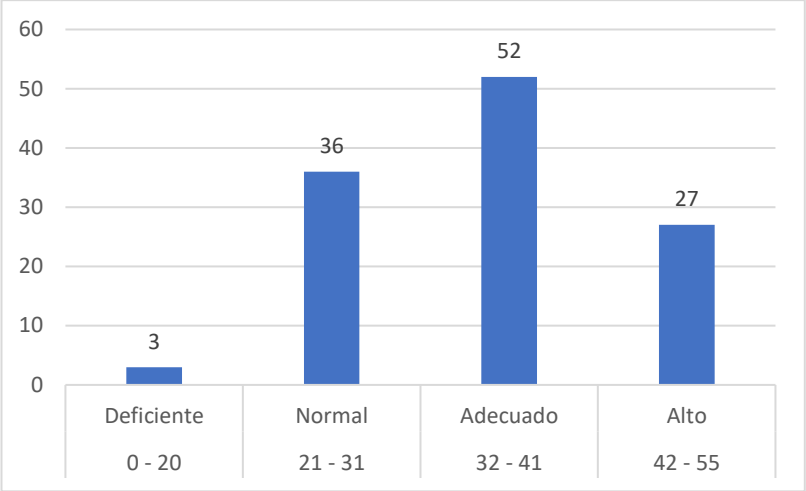
En el presente apartado se describen los resultados generales del test Pro- Cal (Evaluación de procesamiento y calculo en niños) aplicado a los estudiantes de quinto año EGB.

Tabla 36
Resultados generales del Test Pro-cal

Puntación	Escala	Frecuencia
0 - 20	Deficiente	3
21 - 31	Normal	36
32 - 41	Adecuado	52
42 - 55	Alto	27
	Total	118

Nota. Resultados obtenidos del Test Pro-cal

Figura 22
Resultados generales del Test Pro-cal



Nota. Resultados obtenidos del Test Pro-cal

Análisis e Interpretación

De acuerdo con los resultados de los 118 estudiantes, en relación a la escala del Test Pro-cal, se puede analizar que 52 estudiantes respondieron adecuadamente, obteniendo una puntación entre 32 y 41, así mismo 36 estudiantes, se encuentran dentro de la escala normal, siendo su puntaje entre 21 y 31, a la vez 27 estudiantes tienen una escala alta, obteniendo resultados entre 42 y 55, siendo los mejores puntajes, sin embargo 3 estudiantes obtuvieron una escala de deficiente, sacando como puntaje entre 0 y 20.

En los resultados se pudo evidenciar que en su mayoría de estudiantes se encuentra en escala adecuada y normal.

3.3.1 Resultado de pre y post - test

En este espacio se muestran los resultados de la prueba pedagógica del área de Matemáticas, los cuales sirvieron como pre-test de los estudiantes de quinto año de Educación General Básica paralelos: A, B, C, D, considerando cada grado con su evaluación respectiva. Este instrumento fue validado por el docente coordinador de los Quintos años de la Unidad Educativa “Cristóbal Colon”, posteriormente de haber presentado las herramientas digitales a los estudiantes para el fortalecimiento de matemáticas, se volvió aplicar la evaluación mencionada, siendo así el post -test.

Tabla 37

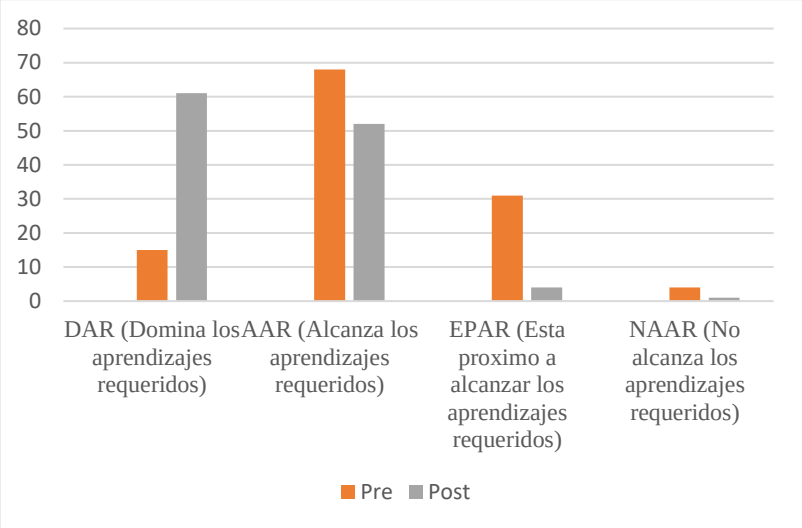
Resultados generales del pre y post test

Frecuencia	Pre	Post
DAR (Domina los aprendizajes requeridos)	15	61
AAR (Alcanza los aprendizajes requeridos)	68	52
EPAR (Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos)	31	4
NAAR (No alcanza los aprendizajes requeridos)	4	1
Total	118	118

Nota. Resultados obtenidos de prueba pedagógica.

Figura 23

Resultados generales del pre y post test



Nota. Resultados obtenidos de prueba pedagógica.

Análisis e Interpretación

De acuerdo con los resultados de los 118 estudiantes, en relación del pre test con el post test, se puede analizar que 61 estudiantes responden de manera asertiva en el post test, siendo DAR (Domina los aprendizajes requeridos), así mismo 52 estudiantes, alcanzan los aprendizajes requeridos (AAR) y 4 estudiantes se encuentran en próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.

En los datos se pudo observar que las herramientas aplicadas, beneficiaron para tener un aprendizaje significativo, logrando evidenciar que en su mayoría de estudiantes se encuentra en dominar y alcanzar los aprendizajes requeridos.

Tabla 38
Prueba T de Student

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Pre-test	7.3220	118	1.38061	.12710
	Post-test	8.5932	118	1.11123	.10230

Nota. Datos procesados con SPSS

La prueba de T de student fue creada por William Sealy Gosset la misma que revolucionó la estadística, ya que proporcionó una herramienta poderosa para analizar datos para dos muestras relacionadas, puesto que ayuda a comparar las medias de dos variables de un solo grupo, calcula las diferencias entre los valores de las dos variables y contrasta si la media difiere de cero (Rubio y Berlanga, 2012)

La elección de esta prueba estadística en investigación, se justifica ya que permitió comprobar los resultados del post-test siendo superiores a los resultados del pre-test, comprobando que existe diferencias significativas entre ambas puntuaciones, los cuales fueron medidos en dos momentos diferentes, obtenidas en la prueba pedagógica del inicio y el final, teniendo un contraste de medias (Molina, 2022). Los cuales se obtuvieron por medio del Programa IBM SPSS Statistics 22, que proporcionó una media de 7.3220 y 8.5932, siendo la apropiada para evaluar la relación entre ellas.

3.3.2 Resultados del modelo TAM

El cuestionario se basó en el modelo TAM (Modelo de Aceptación Tecnológica), fue desarrollado por Davis (1989) y propone que la aceptación tecnológica que tiene una persona viene determinada por las creencias que desarrollada ésta en consecuencia de su utilización, este modelo intenta averiguar si los usuarios aceptan o rechazan una tecnología de información específica al utilizar conceptos de la Teoría de Acción razonada y la teoría del Comportamiento Planeado.

Con este instrumento se determina el beneficio y la percepción que tienen los discentes acerca de la acogida de las herramientas tecnológicas utilizadas para motivar los aprendizajes en el aula de clase.

Además, cuenta con una escala de Likert que consta de 12 preguntas, dividida en 4 dimensiones: Facilidad de Uso, Utilidad Percibida, Actitud de Uso, Intensión de Uso.

La cual fue aplicada a los estudiantes de quinto grado de la Unidad Educativa "Cristóbal Colon"

Tabla 39

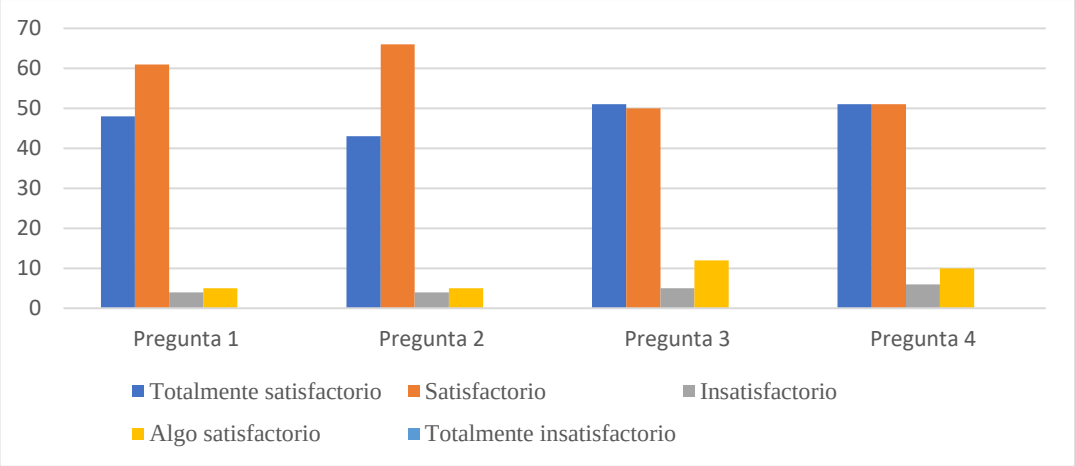
Facilidad de uso

	Totalmente satisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Algo satisfactorio	Totalmente insatisfactorio
Pregunta 1	48	61	4	5	0
Pregunta 2	43	66	4	5	0
Pregunta 3	51	50	5	12	0
Pregunta 4	51	51	6	10	0

Nota. Resultados sobre la facilidad de uso de las herramientas digitales

Figura 24

Facilidad de uso



Nota. Resultados sobre la facilidad de uso de las herramientas digitales

Análisis e Interpretación

La mayoría de los estudiantes en la dimensión "facilidad de uso" respondieron de manera positiva, correspondiente a las preguntas uno, dos, tres y cuatro, con totalmente satisfactorio y satisfactorio.

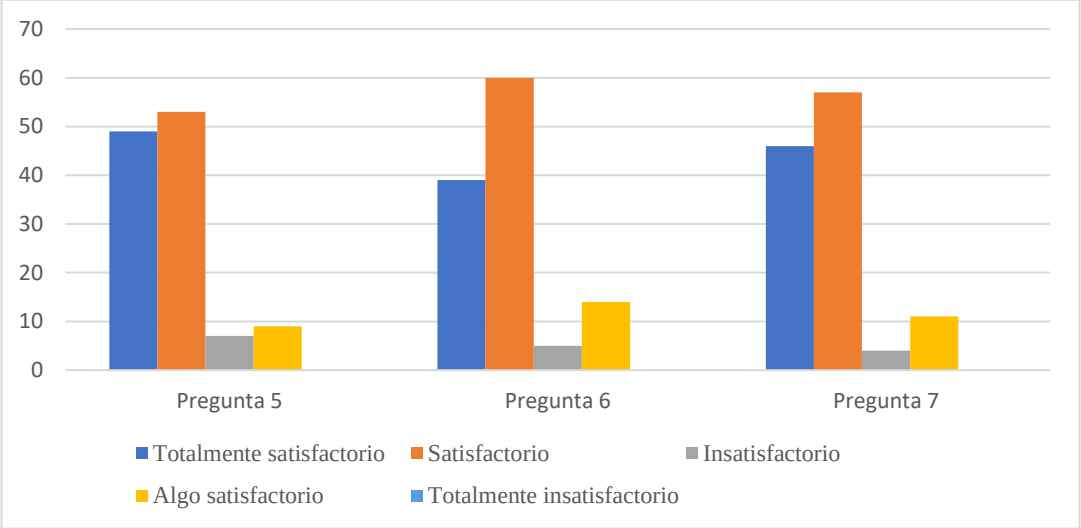
Puesto que la facilidad de uso de la tecnología nos simplifica la vida, nos hace más eficientes y nos permite disfrutar de una mejor experiencia, siendo fácil de usar, por lo cual fue una experiencia positiva y satisfactoria, esto motiva a los estudiantes a seguir utilizándola y a descubrir las herramientas TAC utilizadas.

Tabla 40
Utilidad percibida

	Totalmente satisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Algo satisfactorio	Totalmente insatisfactorio
Pregunta 5	49	53	7	9	0
Pregunta 6	39	60	5	14	0
Pregunta 7	46	57	4	11	0

Nota. Resultados sobre la facilidad de uso de las herramientas digitales

Figura 25
Utilidad percibida



Nota. Resultados sobre la utilidad percibida de las herramientas digitales

Análisis e Interpretación

La mayoría de los estudiantes en la dimensión “utilidad percibida” respondieron de manera positiva, correspondiente a las preguntas cinco, seis y siete con satisfactorio y totalmente satisfactorio.

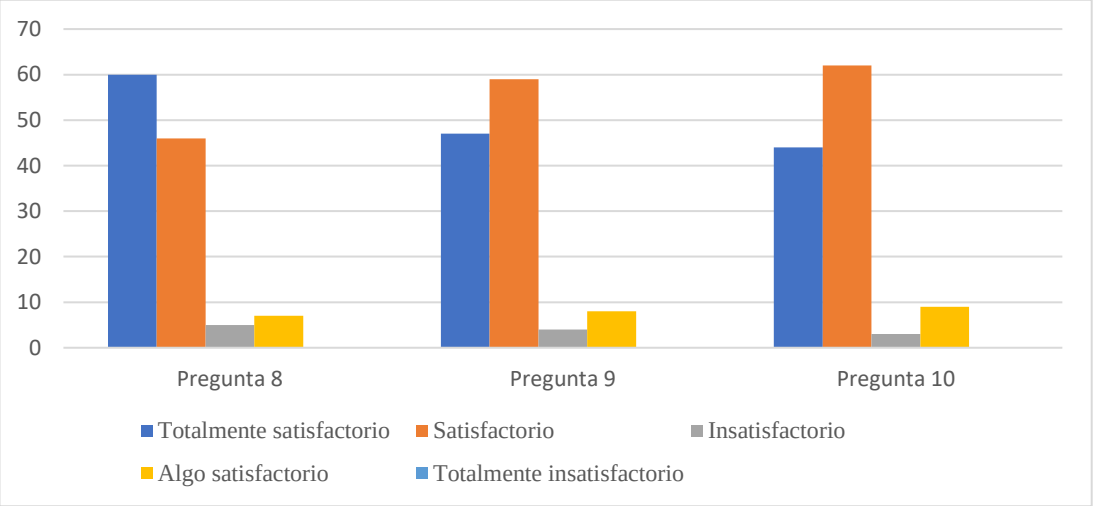
Así mismo respondieron asertivamente ya que la utilidad percibida es un factor fundamental para la herramienta, al diseñar y desarrollar nuevos aprendizajes, es esencial tener en cuenta las necesidades y expectativas de los niños y asegurándose de que la tecnología ofrezca el nivel de efectividad, como fue la interacción de interactuar con juegos de matemáticas.

Tabla 41
Actitud hacia el uso

	Totalmente satisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Algo satisfactorio	Totalmente insatisfactorio
Pregunta 8	60	46	5	7	0
Pregunta 9	47	59	4	8	0
Pregunta 10	44	62	3	9	0

Nota. Resultados sobre la facilidad de uso de las herramientas digitales

Figura 26
Actitud hacia el uso



Nota. Resultados sobre la actitud hacia el uso de las herramientas digitales

Análisis e Interpretación

De los 118 estudiantes encuestados supieron manifestar en la dimensión "actitud hacia el uso" en la pregunta 8 se encuentran totalmente satisfactorio, sin embargo en la pregunta 9 y 10 responden satisfactorio.

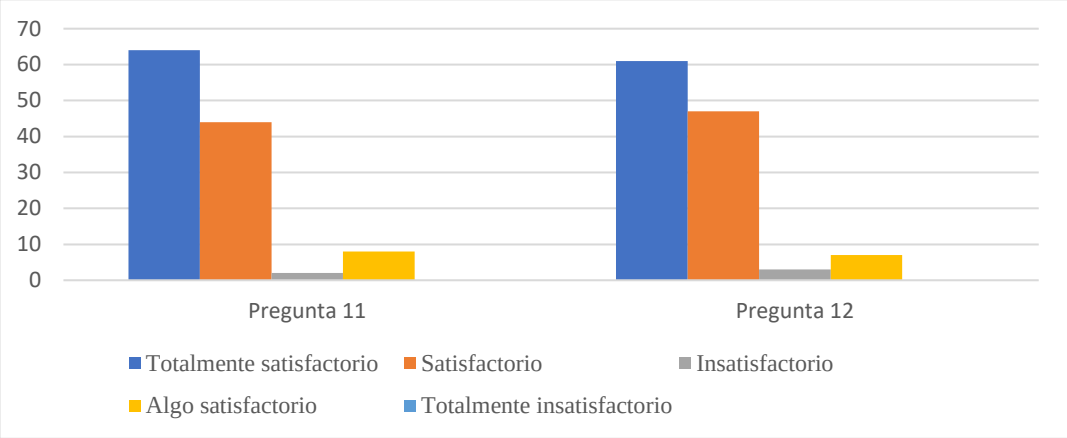
Por ende, la actitud hacia la tecnología influye de manera significativa, pues en la disposición a aprender, adaptarnos y utilizar las herramientas tecnológicas disponibles moldea nuestra experiencia y nuestro aprendizaje, la tecnología facilita la comunicación y las relaciones sociales.

Tabla 42
Intención de uso

	Totalmente satisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Algo satisfactorio	Totalmente insatisfactorio
Pregunta 11	64	44	2	8	0
Pregunta 12	61	47	3	7	0

Nota. Resultados sobre intención de uso de las herramientas digitales

Figura 27
Intención de uso



Nota. Resultados sobre intención de uso de las herramientas digitales

Análisis e Interpretación

En la dimensión de "intención de uso" en la cual los 118 estudiantes manifestaron, en la pregunta once y doce que se encuentran totalmente satisfactorio.

Por ello esta dimensión demuestra que el estudiante comprende plenamente la herramienta y sus funcionalidades, asi mismo encuentra a la herramienta útil para sus necesidades, dentro del aula de clases se encontró motivado a utilizarla, por lo que manifestaron que las herramientas TAC, tenían un diseño atractivo, una respuesta rápida, asi mismo se les indico como acceder a cada uno de ellas para que la puedan utilizar en sus hogares y puedan tener un autoaprendizaje de manera divertida.

3.3.3 Verificación de hipótesis

Hipótesis Alternativa

Las TAC SI incide en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

Hipótesis Nula

Las TAC NO incide en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

Tabla 43
Prueba Chi

Estadísticos de prueba		
	Pregunta 10	Dimensión 1
Chi-cuadrado	83.780a	10.983b
gl	4	1
Sig. asintótica	.000	.001

Nota. Datos procesados con SPSS

El Chi cuadrado o Ji cuadrado, fue sugerida por Carl Pearson, esta prueba estadística se emplea en el análisis de dos o más grupos, y de dos o más variables, por ello se ha convertido en una prueba aceptada y aplicada a múltiples usos (Hernández de la Rosa et al., 2017). Así mismo la X2 es una prueba de libre distribución (no paramétrica) que mide la discrepancia entre una distribución de frecuencias observadas y esperadas, la prueba X2 toma valores entre cero e infinito y no tiene valores negativos porque es la suma de valores elevados al cuadrado (Mendivelso y Rodríguez, 2018).

Para la investigación se utilizó la prueba de chi cuadrado que permitió realizar el cruce de variables entre la pregunta 10 ¿El uso de las TAC, te ayudan a mejorar el aprendizaje? del cuestionario estructurado y la dimensión 1 del test PRO-CAL, de esa manera se aplica el estadístico chi cuadrado, comparando la distribución observada de los datos con la distribución esperada, los mismos proporcionando los resultados.

Luego de haber realizado el cálculo del Chi cuadrado por medio del Programa IBM SPSS Statistics 22 que proporcionó un valor de significación asintótica de .000 con 4 grados de libertad, permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna que manifiesta que las TAC si inciden en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

3.4 Discusión

Este estudio revela mediante el análisis de los resultados, que las TAC si inciden positivamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, puesto que estas herramientas ofrecen un conjunto de recursos, que combinan la gamificación, la interacción, creando un entorno motivador y efectivo, en los estudiantes de quinto grado de EGB de la Unidad Educativa "Cristóbal Colon".

De este modo los porcentajes obtenidos luego de la aplicación de herramientas TAC: Mundo Primaria, Cokitos, Árbol ABC, Educaplay, Liveworksheet, demuestran que este tipo de estrategias son necesarias para que el estudiante desarrolle sus habilidades matemáticas. Resultados coincidentes con lo señalado por Martínez et al. (2021) en la investigación "Incidencia de la realidad aumentada en los procesos de aprendizaje de las funciones matemáticas" el cual aplicaron dos cuestionarios (pre-test y post-test) para valorar el nivel de conocimiento de las matemáticas, al aplicar inicialmente el pre-test a ambos grupos obtuvieron una media homogénea, mientras en el post-test se evidencio que los estudiantes del grupo experimental lograron superar en promedio al grupo control, esto permitió evidenciar mejores resultados en el aprendizaje de funciones de matemática.

La elaboración de estrategias didácticas utilizando herramientas tecnológicas, es de gran importancia, como lo mencionan Morales y Cuevas (2021) el uso de la herramienta se aprecia en los resultados obtenidos del grupo experimental, donde 14 de 15 estudiantes alcanzaron el nivel esperado, cabe resaltar que se consideraron como mínimo aceptable ocho respuestas correctas. Esto significa que el uso de la tecnología favoreció en la resolución de una ecuación diferencial no homogénea a través del método de coeficientes indeterminados.

Por otro lado, Guaman (2023) menciona que la ejecución del proyecto es económicamente factible, ya que se aprovecharán recursos disponibles como Internet y equipos tecnológicos, además se utilizaron plataformas, las cuales están diseñadas con recursos tecnológicos de fácil manejo, permitiendo a los estudiantes desarrollar actividades sincrónicas y asincrónicas de manera motivadoras.

Sin embargo, se resalta la importancia de conocer y aplicar las herramientas digitales, ya que no todas tienen el mismo impacto, si se les utiliza de manera inadecuada, por ello Salazar et al. (2023) demostro que la forma de uso y aprendizaje que generan las tecnologías de aprendizaje y conocimiento en los estudiantes de la Universidad de Guayaquil no son adecuadas a las demandas de una educación interconectada, se evidenció una falta en la aplicación de la diversidad de evaluaciones y en la flexibilidad del contenido.

Para verificar la calidad de las herramientas digitales expuestas, se evaluó con el modelo TAM en donde se obtuvo un resultado de totalmente satisfactorio, como lo mencionan Bedregal et al. (2019) los resultados obtenidos revelan una actitud moderadamente positiva hacia el uso del aula virtual, reflejan una buena valoración de su facilidad de uso y de su utilidad. Así mismo, se evidencia una buena percepción del diseño instruccional aplicado en las aulas virtuales, pues los estudiantes perciben las actividades implementadas como beneficiosas para su aprendizaje.

La encuesta basada en el Modelo TAM, de la investigación Pimbo et al. (2023) “Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento: análisis de aceptación de implementación basado en el Modelo TAM” concluyeron que los instrumentos utilizados fueron la encuesta, pretest de diagnóstico y el post-test; sus resultados demuestran que un 32,1 % de los docentes utilizan programas Microsoft Office para el desarrollo de las clases, en comparación con el 2,6% que utilizan presentaciones interactivas; se evidencia resistencia en implementarlas. En cuanto a la utilidad percibida, están de acuerdo que el uso de las TAC aumentaría su desempeño académico, de la misma manera la facilidad de uso percibida está libre de esfuerzo mental y físico.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Según los resultados obtenidos a través de la prueba del Chi cuadrado en donde los valores obtenidos tanto de la pregunta 10. ¿El uso de las TAC, te ayudan a mejorar el aprendizaje? como en el test Pro-cal son representativos y además el valor de significancia asintótica es < que 0,05, siendo en este caso 0,000 por lo tanto se aceptó la hipótesis alterna, que indica que las TAC si inciden en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática.

Con base en revisiones bibliográficas rigurosas, de diferentes repositorios, revistas, etc, de años actuales, se puede determinar que existe una fundamentación teórica que respalda la relación entre las TAC y la enseñanza – aprendizaje de la matemática, puesto que ofrece entornos de aprendizaje más dinámicos, interactivos y personalizados, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos y complejos.

Mediante la aplicación del test Pro-Calc, a los estudiantes de quinto año EGB de la Unidad Educativa “Cristóbal Colon”, se obtuvo a nivel general, en su mayoría de estudiantes se encuentra en escala adecuada, con una puntación entre 32 y 41, sin embargo, se encuentran dentro de la escala normal 21 y 31, y pocos estudiantes entre la escala alta y 3 estudiantes en escala deficiente. Así mismo al considerar el pre-test en donde la mayoría se encontraba en AAR (Alcanza los aprendizajes requeridos) y pocos en EPAR (Esta próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos).

Al aplicar el cuestionario estructurado, se evidencio que tanto docentes y estudiantes desconocen de herramientas TAC, así mismo por el tema de los apagones no la están aplicando, sin embargo al comenzar a utilizar la gamificación, con herramientas digitales como: Mundo Primaria, Cokitos, Árbol ABC, Educaplay, Liveworksheet, los estudiantes mostraron mayor interés por la asignatura, concluyendo que la innovación educativa digital es el método óptimo de aplicación en esta nueva era tecnológica, además en el post-test, se demostró una mejora considerable en donde la gran parte de estudiantes subió a DAR (Domina los aprendizajes) y los que estaban próximos a alcanzar los aprendizajes pasaron a AAR (Alcanza los aprendizajes),

El uso de las TAC, ayudo a la comprensión de la asignatura a la vez el conocimiento de estas herramientas, por ello a través del uso de la metodología TAM para la aceptación tecnológica de las herramientas aplicadas para el aprendizaje de la matemática, obteniendo resultados totalmente satisfactorios, puesto que la facilidad de uso de la tecnología nos simplifica la vida, siendo de utilidad fundamental para el aprendizaje, al diseñar y desarrollar nuevas herramientas, por ende, la actitud hacia la tecnología influye de manera significativa, pues en la disposición a aprender, adaptarnos y utilizar las herramientas tecnológicas

4.2 Recomendaciones

Resulta esencial, recomendar la aplicación de diferentes herramientas tecnológicas para la enseñanza aprendizaje de la Matemática, así mismo notificar si existe alguna dificultad de aprendizaje, para que se pueda intervenir de manera oportuna.

Se sugiere implementar desde temprana edad, las herramientas TAC, dentro del aula y en el hogar, para que así los niños se familiaricen con dichas herramientas, lo que les permitirá desarrollar habilidades como la búsqueda de información, la creación de contenido, la comunicación en línea, resolución de problemas, desarrollo de la lógica de pensamiento, como elementos esenciales en el mundo actual.

Con el propósito de mejorar el aprendizaje, se recomienda a las autoridades de la Unidad Educativa “Cristóbal Colon”, capacitar a los docentes de las diferentes herramientas TAC para las diferentes asignaturas, para atender las diferentes necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Así mismo hacer uso de la sala de computación y proyector de datos, promoviendo el uso responsable y ético de las tecnologías digitales.

Implementar el manual de herramientas TAC para el aprendizaje de la matemática, debido a que esta guía detalla sobre las herramientas: Mundo Primaria, Cokitos, Árbol ABC, Educaplay, Liveworksheet, indicando cuándo y cómo utilizar, facilitando la planificación de las clases, así mismo proporciona enlaces directos a los diferentes recursos educativos, ampliando las oportunidades de aprendizaje.

MATERIALES DE REFERENCIA

Bibliografía

Alcívar, E., Zambrano, K., Párraga, L., Mendoza, K., y Zambrano, Y. (05 de Diciembre de 2019). *SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA. PROPUESTA DE ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS.* Universidad, Ciencia y Tecnologia.: https://uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/247

Arias, M. (2018). *Efecto de la metodología ERCA en el desarrollo del área Ciencia Tecnología y Ambiente del cuarto año de secundaria I.E. "Julio Armando Ruiz Vásquez" distrito de Amarilis.* Universidad Cesar Vallejo - Peru: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35208/miraval_tl.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Azaretto, C., Taussik, I., y Feld, V. (2006). *Pro-cálculo test para la evaluación del procesamiento del número y el cálculo en niños.* Universidad del Azuay: https://biblioteca.uazuay.edu.ec/buscar/item/79501

Bedregal, N., Cornejo, V., Tupacyupanqui, D., y Flores, S. (2019). Evaluación de la percepción estudiantil en relación al uso de la plataforma Moodle desde la perspectiva del TAM. *Scielo, 27*(4), 709. https://doi.org/https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052019000400707&lng=en&nrm=iso&tlng=en

Bedregal, N., Cornejo, V., Tupacyupanqui, D., y Flores, S. (2019). Evaluación de la percepción estudiantil en relación al uso de la plataforma Moodle desde la perspectiva del TAM. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, *27*(4), 707-718. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052019000400707

Bravo, F. E. (Enero - Abril de 2020). *Dificultades que enfrentan los nuevos estudiantes universitarios en Matemática.* Revista UIDE Universidad de Cuenca, Ecuador.

Bustamante, M., Moreira, C., Yucailla, A., y Meza, D. (Enero - Junio de 2021). *Estrategias metodológicas para el razonamiento lógico en el área de Matemática: Cuasi experimento.* Instituto Superior Tecnologico ATLANTIC.

Cáceres, M., García, D., Cárdenas, N., y Erazo, J. (15 de Noviembre de 2020). *Juegos tradicionales como estrategia metodológica para la enseñanza de matemática.* Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología:: https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/409/549

Camizán, H., Benites, L., y Damián, I. (2021). Estrategias de aprendizaje. *TecnoHumanismo. Revista Científica, 1*(8), 12. https://doi.org/https://doi.org/10.53673/th.v1i8.40

Carrillo, Y. (20 de Agosto de 2018). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA SUPERIOR.* Universidad Tecnica de Machala: https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/13210

Cobeña, J., y Yánez, M. (2022). La evaluación diagnóstica y su influencia en el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes de educación general básica. *Polo del Conocimiento, 7*(6), 1502-1503. https://doi.org/10.23857/pc.v7i6.4149

Condori-Ojeda, P. (2020). *Niveles de investigación.* . Curso Taller.: https://www.aacademica.org/cporfirio/17

Contreras, E. (11 de Diciembre de 2021). *Dificultades en el cálculo matemático y su relación con el rendimiento académico de los niños de 3er y 4to año de básica.* UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO: https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/5781/1/CONTRERAS%20PAREDES%20ELENA%20ISABEL.pdf

Corona, J., y González, B. (2019). Una Investigación Bibliográfica y Compilación. . *Revista de Educación a Distancia* , 34-35.

Defaz, M. (2020). Metodologías activas en el proceso enseñanza - aprendizaje. *Dialnet, 16*(1). https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414344

Fernández, P., Guillermo, P., y Ellián, H. (2014). Validez Estructurada para una investigación cuasi-experimental de calidad. Se cumplen 50 años de la

presentación en sociedad de los diseños cuasi-experimentales. *Anales de Psicologia, 30*(2), 757. https://doi.org/10.6018/analesps.30.2.166911

Gamboa, M. (2018). Estadística aplicada a la investigación educativa. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.*, *2*(5), 6. https://doi.org/https://dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/427/443

García, J., Díaz, J., y Romero, J. (2024). Ventajas y desventajas del uso de las inteligencias artificiales por alumnos, maestros e instituciones educativas. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, *1*(22), 6-7-12. https://doi.org/10.46377/dilemas.v12i1.4284

Garzón, A., Segovia, J., y Mora, R. (2022). Estudio de la Brecha Digital y el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Ecuador -Caso De Estudio: Universidad Técnica De Machala. *Revista Angolana de Ciências, 4*(2), 6-7. https://doi.org/https://doi.org/10.54580/R0402.06

Gonzáles, M., Ojeda, M., y Pinos, P. (2020). Desafío del Siglo XXI en la educación: dando saltos del TIC-TAC al TEP . *Revista Scientific*,, https://indteca.com/ojs/index.php/Revista_Scientific/article/view/474/1202.

Guaman, H. O. (2023). mplementación de Herramientas TecnológicLas en el Aprendizaje Matemático: Un Estudio de Caso en la Unidad Educativa General “Eloy Alfaro Delgado”. *Revista YUYAY, Estrategias, Metodologías & Didácticas Educativas, 2*(2), 80. https://doi.org/https://orcid.org/0009-0006-1371-8056

Guaypatin, O., Ramos, S., Gálvez, X., y Montaluis, D. (20 de Enero de 2021). *LA INFLUENCIA DE LA MATEMÁTICA EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador.

Hernández de la Rosa, Y., Hernández, V., Batista, N., y Tejeda, E. (2017). ¿Chi cuadrado o Ji cuadrado? *Medicentro Electrónica, 21*(4), 294-295. https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s1029-30432017000400001&script=sci_arttext

Hernández, D. (2019). Uso didáctico de las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC), por parte de los docentes en educación básica secundaria y media. *Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v2i7.56.

Huaire, E. (2019). *Método de investigación.* Acta Academica: https://www.aacademica.org/edson.jorge.huaire.inacio/78.pdf

Hurtado, M. (2023). Debería ser tan pequeño el nivel de significancia en una prueba de hipótesis? *Revista Torreón Universitario, 12*(33), 5. https://doi.org/https://doi.org/10.5377/rtu.v12i33.15886

Ilaquize, E. (01 de Sepptiembre de 2022). *La plataforma educaplay en el refuerzo de actividades académicas en la asignatura de estudios sociales de los estudiantes de cuarto grado de educación general básica de la Unidad Educativa "Juan Abel Echeverria" de la ciudad de Latacunga.* Repositorio UTA: https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35718

Jaramillo, N., y Garcia, W. (2020). Las Tecnologías del Aprendizaje y la Comunicación (TAC) en el Marco de la Profesionalización Docente UNAE-Morona Santiago. *Revista Internacional Tecnologica - Educativa Docentes 2.0*, file:///C:/Users/core%20i5/Downloads/Dialnet-LasTecnologiasDelAprendizajeYLaComunicacionTACEnEl-8641888.pdf.

Lara, M., Rojas, W., y Cabezas, L. (2020). El rol de la prueba de diagnóstico en el logro de objetivos de aprendizaje. *Polo del Conocimiento, 5*(45), 315-316-317. https://doi.org/10.23857/pc.v5i5.1421

Latorre, E., Castro, K., y Potes, I. (2018). *LAS TIC, LAS TAC Y LAS TEP: INNOVACIÓN EDUCATIVAEN LA ERA CONCEPTUAL*. . Bogotá: Universidad Sergio Arboleda.

Lazarte, I., y Gómez, S. (2021). *Aplicación de la herramienta Quizizz como estrategia de Gamificación en la Educación Superior*. Repositorio Institucional de acceso abierto: https://riaa-tecno.unca.edu.ar/handle/123456789/967

Malpica, M., y Estupiñan, O. (2024). Las TIC y las TAC en la Enseñanza de las Matemáticas en el Nivel de Básica Primaria Rural y Urbana.Mexico. *Ciencia*

Latina Revista Científica Multidisciplinar, https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10651. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.10651

Martínez, M., Navarro, J., Escapa, A., Ferrandiz, J., García, F., Garcia, D., . . . Vigo, I. (2021). *Uso de recursos TAC en la enseñanza de las matemáticas en el ámbito universitario para mejorar el rendimiento de alumnos de nuevo ingreso*. Obtenido de Universidad de Alicante. Departamento de Matemática Aplicada. España: https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/120943

Martínez, O., Mejía, E., Ramírez, W., y Rodríguez, T. (2021). Incidencia de la realidad aumentada en los procesos de aprendizaje de las funciones matemáticas. *Información tecnológica, 32*(3), 3-14. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300003

Mejía, M., Cruz, M., y Reynoso, J. (Abril de 2020). *La Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC): un enfoque hacia las matemáticas.*

Mendivelso, F., y Rodríguez, M. (2018). PRUEBA CHI-CUADRADO DE INDEPENDENCIA APLICADA A TABLAS 2xN. *Rev.Medica.Sanitas, 21*(2), 93. https://doi.org/10.26852/01234250.6

Mera, C., Ruiz, G., Román, B., Aragón, E., y Navarro, J. (2019). Apps para el aprendizaje de las matemáticas en educación infantil. España. *Revista INFAD De Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology:*, https://doi.org/10.17060/ijodaep.2019.n1.v3.1456.

MINEDUC. (2024). *Matematicas Inclusivas* . Texto de estudiante Matematicas EGB Elemental : https://www.matematicasinclusivas.com/libros-texto/ecuador/matematica-egb-elemental/4-grado-texto-estudiante-elemental/

Ministerio de Educación . (30 de Diciembre de 2021). *Educacion.* Currículo: https://educacion.gob.ec/curriculo/

Ministerio de Educación . (2024). *Las TIC, una aliada para su educación.* Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información: https://www.telecomunicaciones.gob.ec/las-tic-una-aliada-para-su-educacion/

Molina, M. (2022). Paso a paso. Prueba de la t de Student para muestras independientes. *REV ELECT ANESTESIAR, 14*(8).

Moral, M., y Moreno, E. (2021). Robótica, realidad aumentada y TAC como herramientas clave en la metodología CLIL en Educación Infantil. *Revista de Educación de la Universidad de Málaga., 2*(2), 116 - 129. https://doi.org/https://doi.org/10.24310/mgnmar.v2i2.10908

Morales, A., y Cuevas, R. (2021). Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 12*(23). https://doi.org/https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1023

Ochoa, J., y Yunkor, Y. (2021). *El estudio descriptivo en la investigación científica*. Autonoma. Universidad Autonoma del Peru : http://201.234.119.250/index.php/ajp/article/view/224

Parra, M. d. (2024). Herramientas TAC para la Optimización de la Enseñanza. *Scielo, 9*(17), 5. https://doi.org/https://doi.org/10.35381/cm.v9i17.1130

Pimbo, A., Manotoa, H., Medina, P., y Morocho, H. (2023). Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento: análisis de aceptación de implementación basado en el Modelo TAM. *Revista Odigos, 4*(1), 106. https://doi.org/https://doi.org/10.35290/ro.v4n1.2023.752

Ramos, C. (Julio- Diciembre de 2020). *Los alcances de una investigación*. Dialnet: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7746475

Ramos, M., y Carbonell, Y. (08 de Enero de 2021). *¿Por que no estudiar matematicas?* Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-80912021000100218&script=sci_arttext

Randall, P., y Peter, G. (2004). Applying a Score Confidence Interval to Aiken's Item Content-Relevance Index. *Measurement in Physical Education and Exercise Science, 8*(4), 213-225. https://doi.org/https://doi.org/10.1207/s15327841mpee0804_3

Reyes, E. (2022). *Metodologia de la Investigacion Cientifica.* https://doi.org/https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=SmdxEAAAQB

AJ&oi=fnd&pg=PT45&dq=qu%C3%A9+son+materiales+en+metodologia&ots=O03DuwN4c3&sig=T9hPCVq_Uly8ym2oyDvNX1q2u8o#v=onepage&q=qu%C3%A9%20son%20materiales%20en%20metodologia&f=false

Reynoso, J., Mejía, M., y Cruz, M. (22 de Abril de 2020). *La Tecnología del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC): un enfoque hacia las matemáticas. Republica Dominicana.* Teaching and Knowledge Technology (TAC): an approach to mathematics: http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/499/4992369006/index.h

Robles, B. (2019). Población y Muestra. *PUEBLO CONTINENTE, 30*(1), 245. https://doi.org/http://doi.org/10.22497/PuebloCont.301.30121

Rocha, G., Juárez, J., Gómez, O., y Méndez, G. (24 de Agosto de 2020). *El rendimiento académico y las actitudes hacia las matemáticas con un sistema tutor adaptativo*. Mexico: https://doi.org/10.30827/pna.v14i4.15202

Rodríguez, M., Castillo, H., y Martinez, B. (2022). EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO EN TAREAS DE CÁLCULO ARITMÉTICO EN EDUCACIÓN PRIMARIA. *Revista Conhecimento Online*, https://doi.org/10.25112/rco.v2.3019.

Roig, R., Rojas, J., y Lascano, N. (2022). Análisis del uso de Moodle desde la perspectiva del modelo TAM en tiempos de pandemia. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*(12), 97-98. https://doi.org/https://doi.org/10.6018/riite.519341

Romero, H., Real, J., Ordoñez, J., Gavino, G., y Saldarriaga, G. (2022). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* . ACVENISPROH Académico.: https://doi.org/10.47606/ACVEN/ACLIB0017

Rubio, M., y Berlanga, V. (2012). Cómo aplicar las pruebas paramétricas bivariadas t de Student y ANOVA en SPSS. Caso práctico. . *REIRE, 5*(2), 94-95. https://doi.org/10.1344/reire2012.5.2527

Salazar, E. (2022). *LAS TECNOLOGÍAS DEL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO DE*

EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "ATAHUALPA" DE LA CIUDAD DE AMBATO. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35687/1/16.-%20Proyecto%20de%20Titulaci%c3%b3n%20-%20Erika%20Michelle%20Salazar%20Jara.pdf

Salazar, R., Gallegos, ,. M., Echeverría, M., López, C., Santa, G., y Garzozi, R. (2023). Tecnologías de aprendizaje y conocimiento para la educación interconectada de estudiantes de la Universidad de Guayaquil. *18a Conferencia Ibérica sobre Sistemas y Tecnologías de la Información (CISTI)* (pp. 1-5). Aveiro, Portugal: IEEE. https://doi.org/10.23919/CISTI58278.2023.10211636

Sampieri, R., y Mendoza, P. (2020). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64591365/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n._Rutas_cuantitativa__cualitativa_y_mixta-libre.pdf?1601784484=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_LAS_RUTA.pdf&Expires=

Santana, G., Castro, R., Gutiérrez, J., Palacios, M., y Cevallos, F. (2021). Criterios sobre las tecnologías del aprendizaje y conocimiento (tac) en tiempo de pandemia covid-19. *South Florida Journal of Development, Miami, v.2, n.2*, Abril - Junio.

Uribe, P. Y. (2014). *Validación del test para evaluación del procesamiento del número y el cálculo (pro-cálculo) en niños de 6 a 8 años de escuelas de Lima Metropolitana.* Repositorio Universidad de Lima: https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/2060

Villa, H. M. (2023). *Integración de las TAC en el desarrollo del currículo priorizado en el subnivel básica media de la Escuela de Educación Básica "Dra. Francisca Elizabeth Paguay Guacho"*. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO:

http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10795/1/Villa%20Toapanta%2C%20Hl%282023%29%20Integraci%C3%B3n%20de%20las%20Tac%20en%20el%20desarrollo%20del%20curr%C3%ADculo%20priorizado%20en%20el%20subnivel%20b%C3%A1sica%20media%20de%20la%20escuela%20de%20educ

Villalba, V. (2024). De las Tecnologías de la Información y la Comunicación a las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento. ¿Integración o transición? *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8*(2), 10. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10999

Yong, L., Luis, R., y Chaparro, J. (2010). Modelo de aceptación tecnológica (TAM): un estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC. *INNOVAR JOURNAL, 20*(36), 192. https://doi.org/http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v20n36/20n36a14.pdf

Yoza, A. N. (20 de Agosto de 2021). *Aplicación de las TAC en las competencias digitales de los estudiantes de laBásica Superior en la Unidad Educativa "José María Santana Salazar" de la ciudad de Manta.* UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO:: http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/2407/1/TECNOLOGIAS%20DEL%20APRENDIZAJE%20Y%20CONOCIMIENTO%20EN%20LAS%20COMPETENCIAS%20DIGITALES%20DE%20LOS%20ESTUDIANTES%20DE%20LA%20BASICA%20SUPERIOR.pdf

Zeballos, M. (2020). Acompañamiento Pedagógico Digital para Docentes. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes, 9*(2), 4-5-6. https://doi.org/https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.164

Anexos

Anexo a. Carta compromiso

Universidad Técnica de Ambato

Consejo Académico Universitario

Av. Colombia 02-11 y Chile (Cdla. Ingahurco) - Teléfonos: 593 (03) 2521-081 / 2822-960; correo-e: hcusecregeneral@uta.edu.ec

Ambato – Ecuador

ANEXO 3

FORMATO DE LA CARTA DE COMPROMISO.

CARTA DE COMPROMISO

Salcedo, 13/09/2024

Doctor
Marcelo Núñez, Mg
Presidente
Unidad de Titulación
Carrera de Psicopedagogía
Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación

Yo, MSc. Ana Cecilia Molina Monge, en mi calidad de Rectora de la Unidad Educativa "Cristóbal Colón", me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del trabajo de titulación: **"Las TAC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática"** propuesto por la estudiante Pacheco Salgado Leslie Kassandra, portadora de la Cédula de Ciudadanía N°0503862724, estudiante de la Carrera de Psicopedagogía Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, de la Universidad Técnica de Ambato.

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

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.

UNIDAD EDUCATIVA "CRISTOBAL COLON" · EDO · COTOPAXI

.....
Msc. Ana Cecilia Molina Monge
Cédula de Ciudadanía: 0501596399
N° teléfono celular: 0982534608
Correo electrónico institucional: ana.molinam@educacion.gob.ec

Anexo b. Constelación de ideas (Supraordinación)

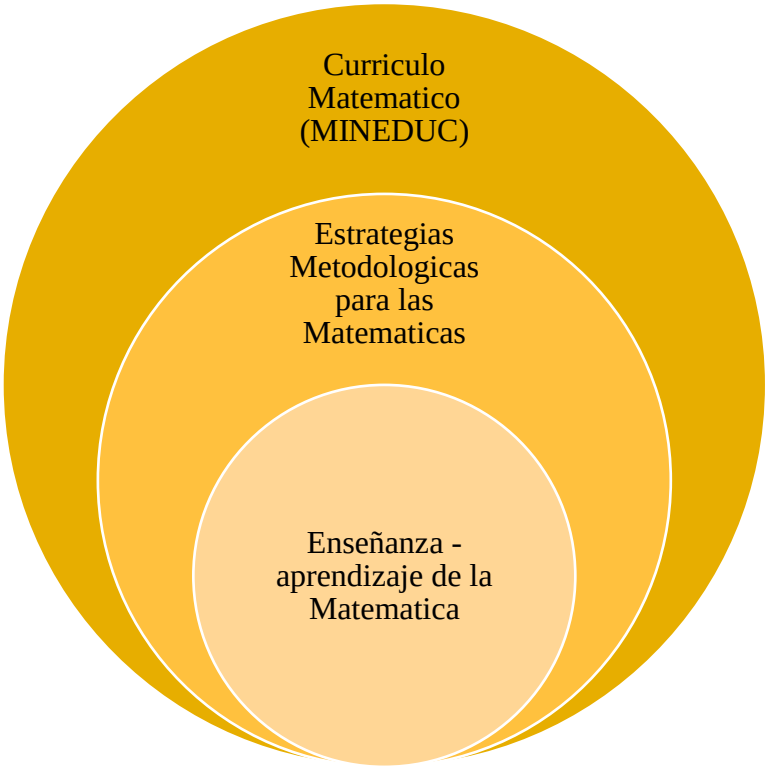
Variable Independiente:

Las Tac como estrategia didáctica



Variable Independiente:

Proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática



Anexo c. Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES Y/O CUIDADORES LEGALES / MAYORES DE 18 AÑOS, DOCENTES.

INFORMACIÓN

Este proyecto de investigación que es un proyecto interinstitucional entre la Universidad Técnica de Ambato, la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación, Carrera de Psicopedagogía y la Unidad Educativa "Cristóbal Colon" busca fortalecer el aprendizaje en el área de Matemática.

Se le solicita su autorización para que su hijo (a) participe en este proyecto porque
Le permitirá adquirir nuevas estrategias para fortalecer el área de Matemática del conocimiento.

La persona responsable de este estudio es Leslie Kassandra Pacheco Salgado, estudiante de Psicopedagogía bajo la dirección de la Mg. Wilma Gavilanes López, en calidad de tutora del proyecto de investigación.

Para decidir participar en esta investigación, es importante que considere la siguiente información.

Participación: Libre de riesgos, ni los estudiantes ni los docentes obtendrán ningún beneficio lucrativo, la participación será totalmente voluntaria y los datos recolectados serán confidenciales.

Datos de contacto: Si requiere mayor información, o comunicarse por cualquier motivo relacionado con este proyecto de investigación, puede contactar a:

Estudiante responsable de este estudio: Leslie Kassandra Pacheco Salgado Correo electrónico: lpacheco2724@uta.edu.ec	Docente tutor del proyecto: Mg. Wilma Lorena Gavilanes López wilmalgavilanesl@uta.edu.ec

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN DE PARTICIPACIÓN DE MENORES DE EDAD

Por la presente, yo_____, con CC: _____, padre/madre/tutor/a de _____, doy mi consentimiento para que mi hijo/hija participe en este proyecto de investigación, "Las TAC como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática", en la Unidad Educativa "Cristóbal Colon"; Aplicación de cuestionario estructurado sobre las Tac, Test Pro- Calc, para medir habilidades académicas, Pre-test, Post-test, modelo Tam.

Declaro que he leído y he comprendido las condiciones de la participación en este estudio de mi hijo(a). Toda vez que este proyecto está orientado a fortalecer el aprendizaje en el área de Matemática.

Salcedo,___de _____del 2024.

_____ _____

Firma de los padres o Participante Firma investigador responsable

Anexo d. Cuestionario estructurado

CUESTIONARIO DIRIGIDO A ESTUDIANTES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES PARA EL APRENDIZAJE Y EL CONOCIMIENTO (TAC) EN LA EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES

OBJETIVO: Diagnosticar las herramientas digitales para el aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la evaluación de aprendizajes.

Indicaciones: Marca la respuesta según tu experiencia real con las herramientas web 3.0. en el entorno educativo

Datos Informativos

Nombre de la Institución: _____

Sector:

Pública: Privada:

Nivel de educación:

- Educación Inicial
- Educación Básica Elemental
- Educación Básica Media
- Educación Básica Superior
- Bachillerato General Unificado
- Educación Superior

Edad:

2 – 3 4 – 7 8 – 11 12 - 15 16 -19 20-23 24-27 28 o mas

Sexo:

Hombre Mujer

1. ¿Has utilizado o tienes conocimiento sobre las TAC (Quizziz, Kahoot, Liveworksheet, Moodle, Socrative, Google Forms) que tu docente utiliza para fines de evaluación?

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

2. **¿** El uso de las TAC (Educaplay, WordWall, Nearpod, Padlet, Miro, Cokitos, Árbol Abc, Schatch, foros, whatsapp, blogs, chat, formative, y otras) te posibilita aprender a tu propio ritmo?

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

3. ¿Cuáles de estas TAC (Técnologías para el Aprendizaje y Conocimiento) utiliza su docente para el proceso de evaluación?

Quizziz

Kahoot

Liveworksheet

Moodle

Socrative

Google Forms

4. ¿Con qué frecuencia tu docente utiliza las TAC (Quizziz, Kahoot, Liveworksheet, Moodle, Socrative, Google Forms) para el proceso de evaluación?

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

5. Tu profesor realiza talleres de clase aplicando herramientas TAC (Educaplay, WordWall, Nearpod, Padlet, Miro, Cokitos , Árbol Abc, Schatch, foros, whatsapp, blogs, chat, formative, y otras)

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

6. Tu profesor considera los resultados de las prácticas realizadas con las TAC (Educaplay, WordWall, Nearpod, Padlet, Miro, Cokitos , Árbol Abc, Schatch, foros, whatsapp, blogs, chat, formative, y otras) como parte de las calificaciones de la asignatura?

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

7. ¿Cuáles de estas herramientas TAC utiliza su docente para reforzar el aprendizaje dentro o fuera del aula de clase?

Educaplay

WordWall

Nearpod

Padlet

Miro

Cokitos

Árbol Abc

Schatch

Miro

Foros

Whatsapp

Blogs

Chat

Formative

8. ¿Con qué frecuencia tu docente utiliza las TAC (Educaplay. WordWall, Nearpod, Padlet, Cokitos, Árbol Abc, Schatch, Miro, foros, whatsapp, blogs, chat, formative) para reforzar su aprendizaje?

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

9. ¿Qué tipo de dispositivos tecnológicos utilizas para fortalecer tu aprendizaje?

Teléfono celular

computadora

laptop

tablet

notebook

10. ¿El uso de las TAC, te ayudan a mejorar el aprendizaje?

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

11. ¿Las TAC permiten la interacción activa (estudiante-estudiante, estudiante-docente y docente-estudiante) en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

12. ¿Las TAC satisfacen tus necesidades individuales de aprendizaje?

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

13. ¿Las TAC te ayudan a auto evaluar tu aprendizaje?

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

14. ¿El uso de las TAC fomenta el perfeccionamiento en los procesos evaluativos?

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

15. ¿El uso de las TAC estimula la motivación, la auto reflexión y la participación de los estudiantes?

Siempre

Casi siempre

A veces

Casi nunca

Nunca

Anexo e. Modelo TAM

Dimensiones/Preguntas		**ALTERNATIVAS**				
Facilidad de uso		**Totalmente satisfactorio**	**Satisfactorio**	**Insatisfactorio**	**Algo satisfactorio**	**Totalmente insatisfactorio**
1	¿Cuán satisfecho se encuentra con la utilización de herramienta de las herramientas: Mundo Primaria, Cokitos, Árbol ABC, Educaplay, Liveworksheet?					
2	¿El uso de estas herramientas en tu clase fue?					
3	¿Usar estas herramientas te resulto?					
4	Desde tu punto de vista, ¿cómo valorarías la facilidad de las herramientas que te hemos presentado?					
Utilidad Percibida						
5	¿La utilidad de los contenidos te pareció?					
6	¿Esto me ayuda a comprender mejor el aprendizaje de la matemática?					
7	¿Tu nivel de aprendizaje fue?					
Intensión de Uso						
8	¿Al utilizar estas herramientas tu nivel de motivación fue?					
9	Me gustaría volver a utilizar las herramientas tecnológicas en clase si tuviera oportunidad de forma					
10	¿Me gustaría usar las herramientas tecnológicas para aprender otras asignaturas?					
Actitud de uso						
11	¿El aspecto visual de las herramientas te pareció?					
12	¿El formato de colores, tamaño y formas te pareció?					

Anexo f. Prueba Pedagógica

Actividad Evaluativa de Matemática

Nombre:…….....Curso:……..……

1.- Completar correctamente la lectura y escritura de los siguientes números naturales. (2 puntos)

Números	Escritura
432	
	Nueve mil doscientos veinticuatro.
612	
	Cuatro mil setecientos ochenta y dos.

2.- Resolver las siguientes operaciones de multiplicacion. (2 puntos)

2 * 7 = _____ 7 x 8 = _____

8 x 3 = _____ 9 * 4 = _____

4 5 3 2 5 4 2 3

x 7 x 6

3.- Leer el siguiente número y subrayar la respuesta correcta. (1 punto)

Seis mil trecientos cincuenta y ocho

a. 6. 305

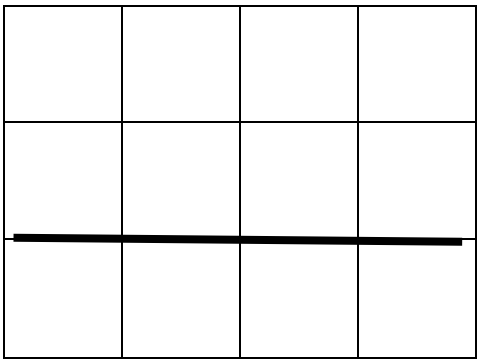
b. 6. 358

c. 6. 300

4.- Resolver las siguientes operaciones de division. (2 puntos)

64 | 8 36 | 6

5.- Juan compró una cámara por $185 y un estuche por $32. ¿Cuánto tiene que pagar en total? (1 punto)



6.- Escribir los siguientes números según corresponda. (2 punto)

- 459

_____

- 897

_____

- 14

_____

- 36

_____

Anexo g. Ficha Técnica (Pro- cal)

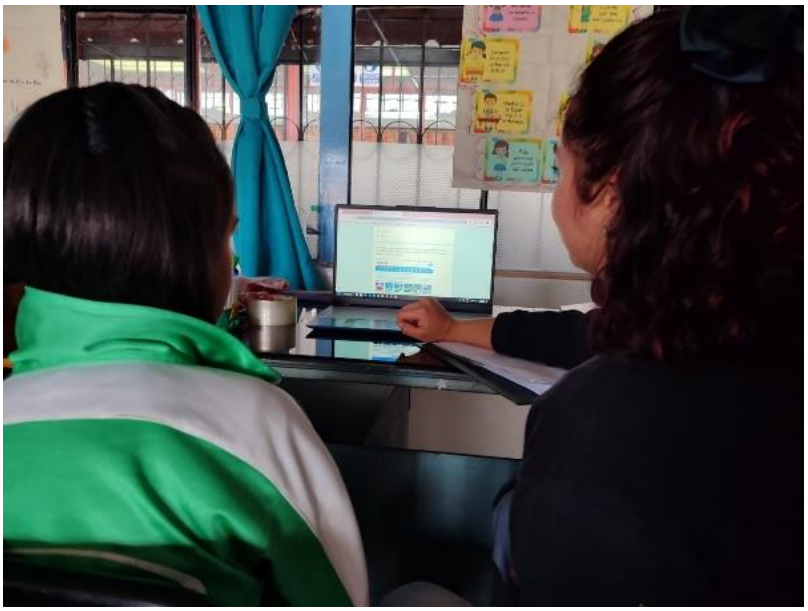
FICHA TÉCNICA	
NOMBRE DEL INSTRUMENTO	Test para la evaluación del procesamiento y el cálculo en niño (PRO-CÁLCULO)
AUTOR (ES)	Victor Freid, Irene Meyer de Taussik, Clara Mária Azaretto
OBJETIVOS	Evalúa las dimensiones del procesamiento del número y el cálculo. - A) Evaluar la capacidad del niño con respecto a su conocimiento del número en las áreas del cálculo. - B) Analizar las características individuales en interacción con las particularidades socioambientales. - C) Comparar los procesamientos y los resultados obtenidos de cada niño en un contexto áulico o individual.
FORMA DE APLICACIÓN	Individual
EDAD DE APLICACIÓN	La batería consta de una serie de subtest que han sido adaptados de acuerdo a cada grupo de edad. - A) De 5 años y 6 meses (9 subtest) - B) De 7 años a 7 años y 11 meses (12 subtest). - C) De 8 años a 8 años y 11 meses (15 subtest).
DURACIÓN DE LA PRUEBA	En la muestra de estandarización se ha observado que los niños utilizan entre los 20 a 35 minutos para completar la prueba.
MATERIALES	El test consta de los siguientes componentes: - A) Manual Teórico - B) Cuadernillo de evaluación - C) Registro de respuestas - D) Protocolo - E) Plantillas - F) Fichas

Anexo h. Fotografías en la Unidad Educativa "Cristóbal Colon"

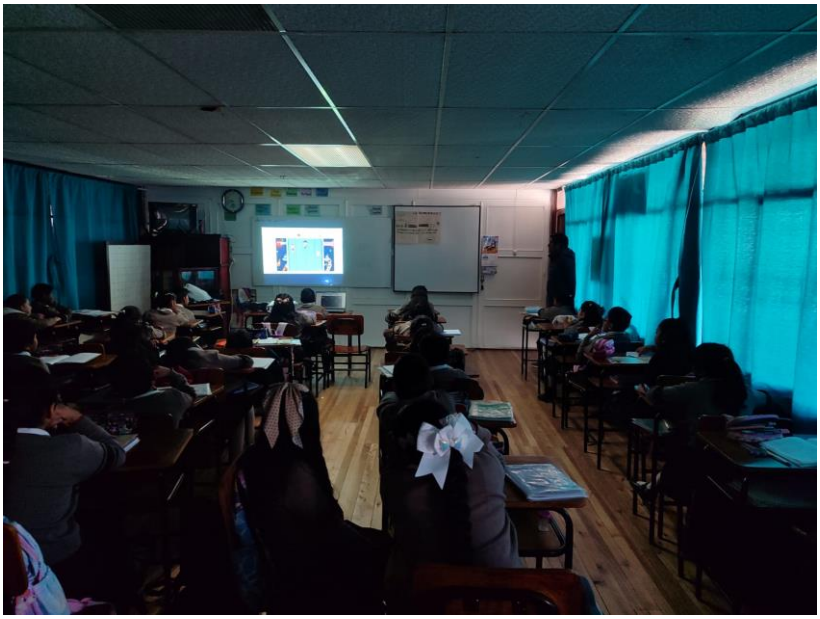
Fotografía 1. Explicación para la realización del Test Pro-cal.



Fotografía 2. Explicación de las herramientas Tac.



Fotografía 3. Utilización de herramienta de gamificación, Mundo primaria.



Fotografía 4. Aplicación de herramienta de gamificación, Cokitos.



Fotografía 5. Empleo de la plataforma de evaluación, Educaplay



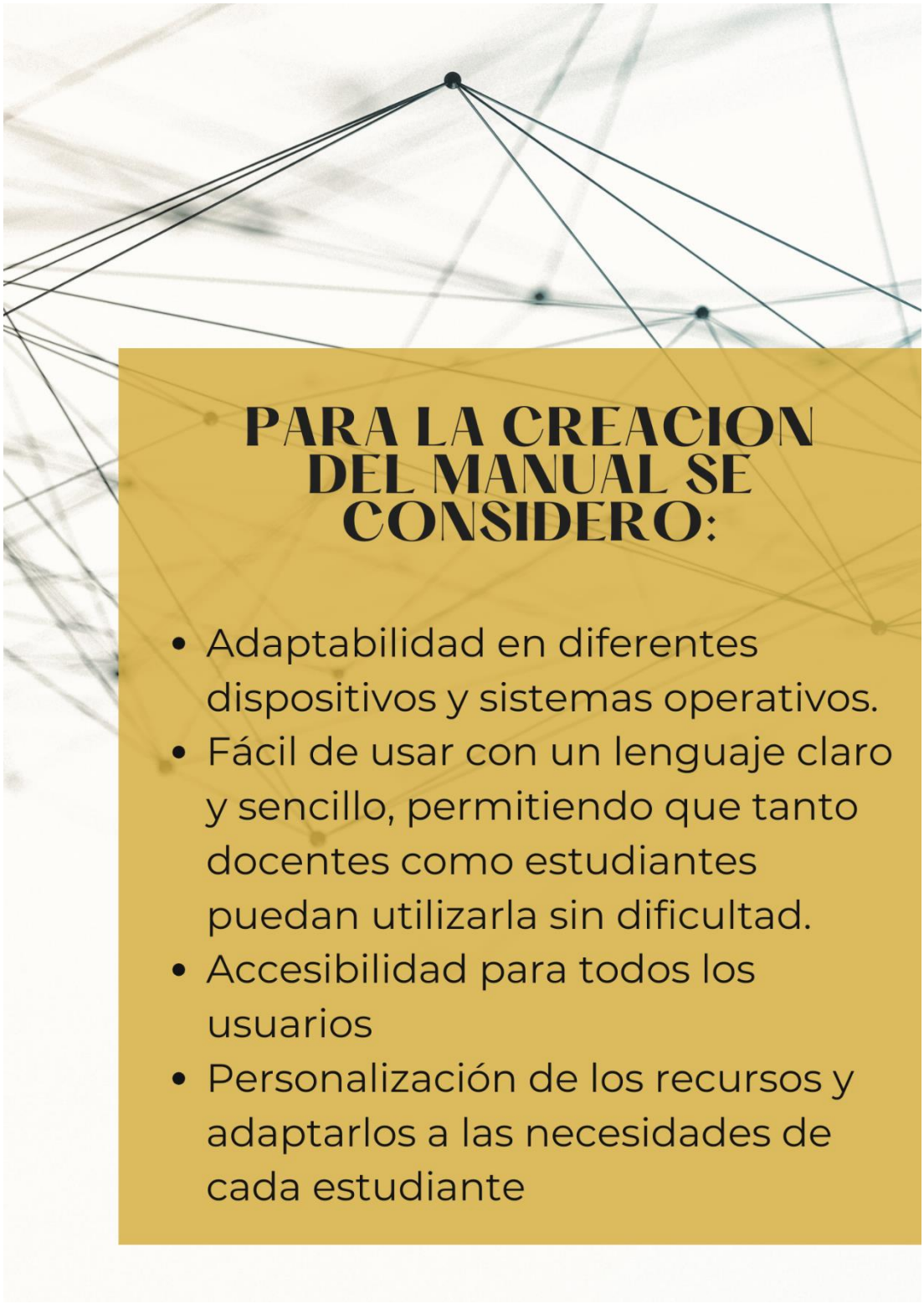
Fotografía 6. Desarrollo de plataforma de gamificación, Árbol ABC



Anexo i. Manual de las herramientas digitales para fortalecer la comprensión de la Matemática.

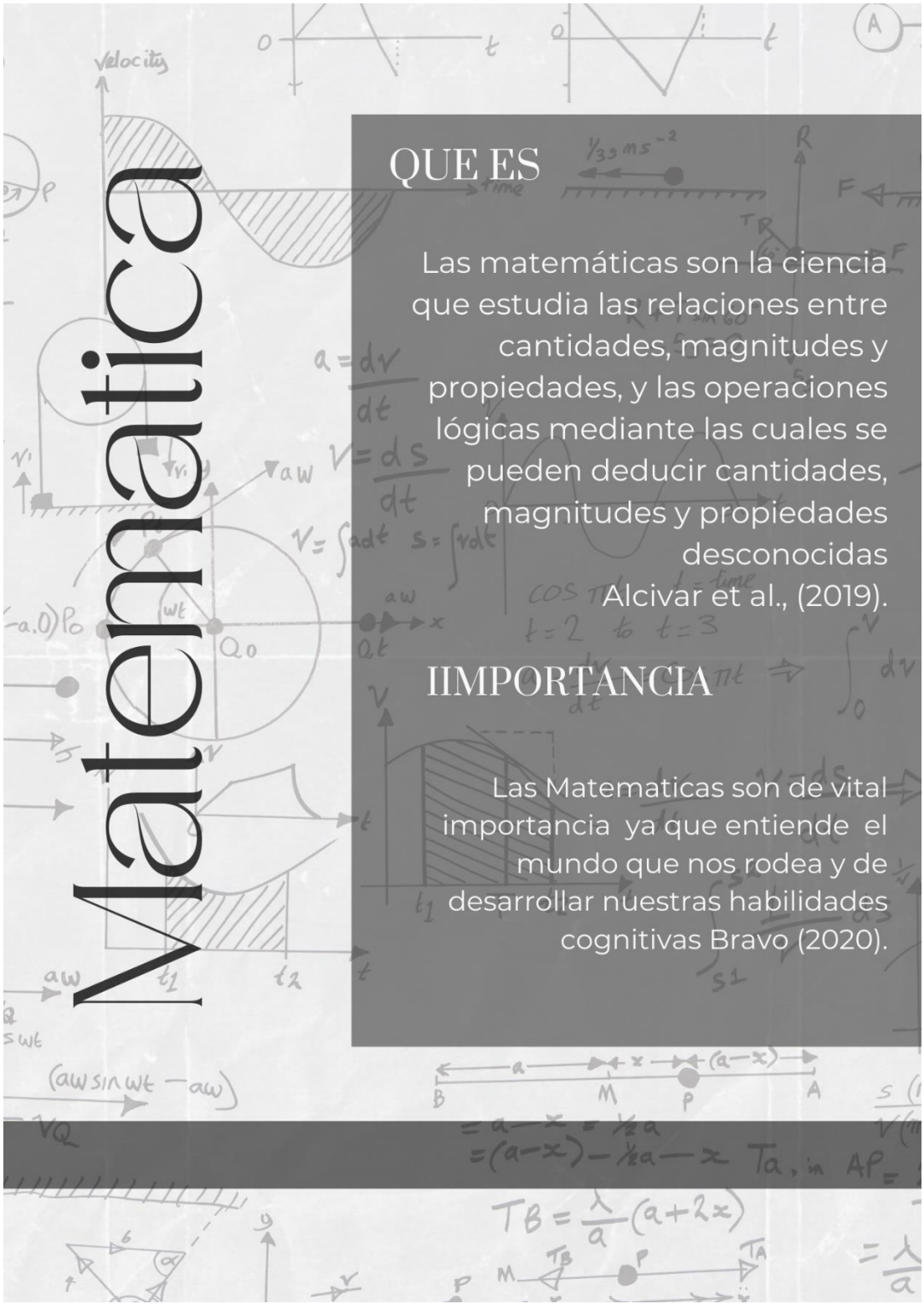
https://www.canva.com/design/DAGZCAEfJek/Hc3SyZ2wF5Mryxafck7Nrg/view?utm_content=DAGZCAEfJek&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utlId=h25d06a340c

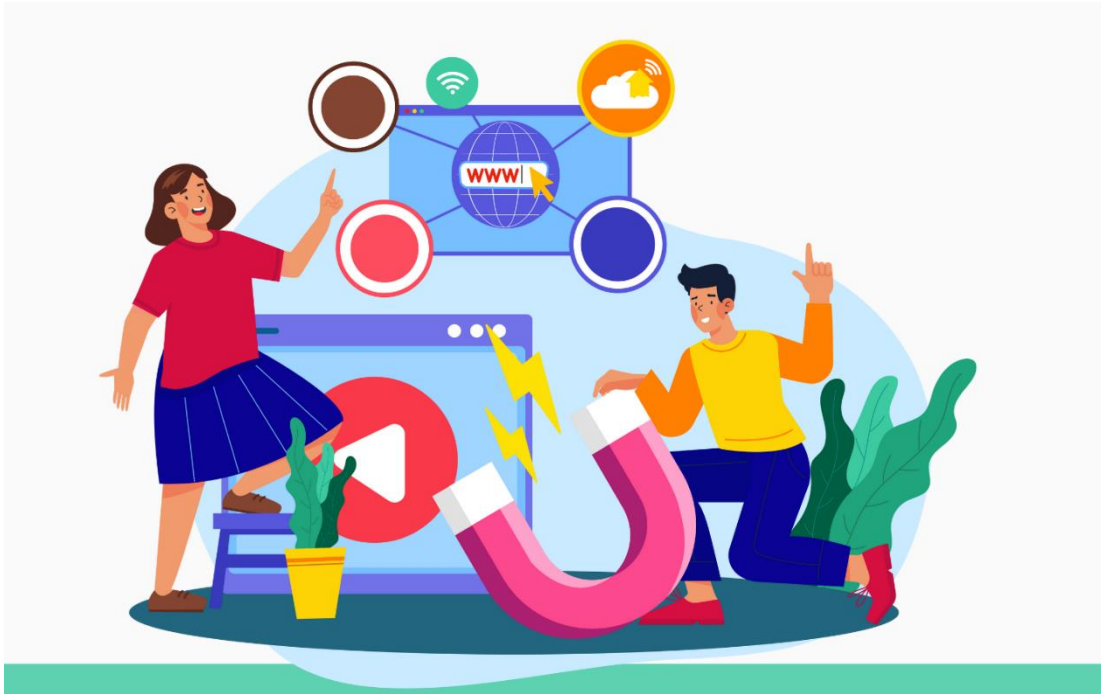




PARA LA CREACION DEL MANUAL SE CONSIDERO:

- Adaptabilidad en diferentes dispositivos y sistemas operativos.
- Fácil de usar con un lenguaje claro y sencillo, permitiendo que tanto docentes como estudiantes puedan utilizarla sin dificultad.
- Accesibilidad para todos los usuarios
- Personalización de los recursos y adaptarlos a las necesidades de cada estudiante


Matematica
QUE ES
Las matemáticas son la ciencia que estudia las relaciones entre cantidades, magnitudes y propiedades, y las operaciones lógicas mediante las cuales se pueden deducir cantidades, magnitudes y propiedades desconocidas
Alcivar et al., (2019).
IIMPORTANCIA
Las Matematicas son de vital importancia ya que entiende el mundo que nos rodea y de desarrollar nuestras habilidades cognitivas Bravo (2020).



HERRAMIENTAS

MUNDO PRIMARIA

COKITOS

ARBOL ABC

EDUCAPLAY

LIVEWORKSHEET

MUNDO PRIMARIA

https://www.mundoprimaria.com/

Es un portal educativo en línea diseñado específicamente para niños en edad escolar primaria Bustamante et al.,(2021).



OBJETIVO

Ofrecer un espacio de aprendizaje divertido y atractivo, complementando la educación que reciben en el colegio.

CARACTERISTICAS

· Contenidos variados
· Juegos interactivos
· Actividades prácticas
· Recursos didácticos
· Adaptado al currículum escolar
· Diseño atractivo y fácil de usar
· Contenido gratuito

mundo primaria

PASOS PARA INGRESAR A LA HERRAMIENTA:

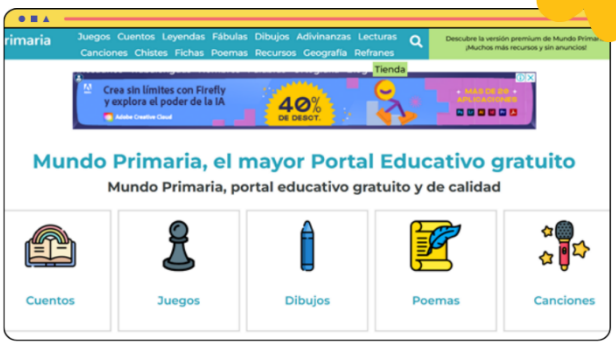
1



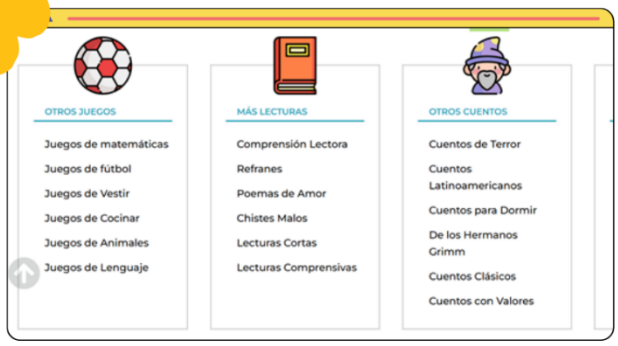
Buscar en el navegador Mundo Primaria, y escoger el primer apartado.

2

Dentro de la herramienta, encontramos diversos juegos interactivos



3



Bajar hasta el apartado de otros juegos, y damos click en juegos de matematicas

mundo primaria

4

Dentro de juegos de matematicas para niños de Primaria, dar click en juego de multiplicar



5



Escoger segun el interes del estudiante: tabla del 1,2,3,4,5,6,7,8,9,etc

Actividades Realizadas

TABLA DEL 4

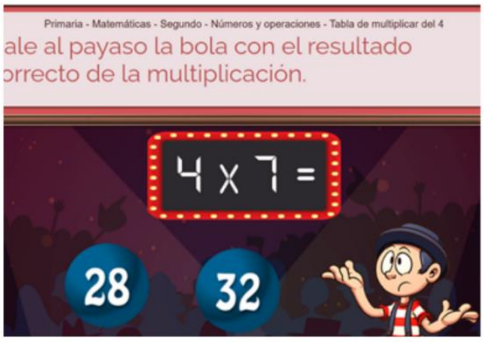
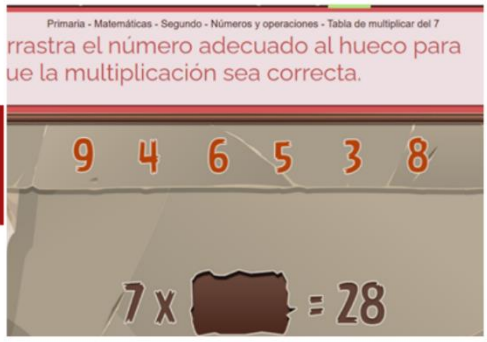


TABLA DEL 7



MULTIPLICAR CON LLEVADAS



COKITOS

https://www.cokitos.com/

Es una plataforma digital diseñada especialmente para niños, que combina el juego con el aprendizaje.



OBJETIVO

Ofrecer una experiencia educativa divertida y entretenida, donde los niños puedan explorar diferentes temas y desarrollar sus habilidades de una manera lúdica.

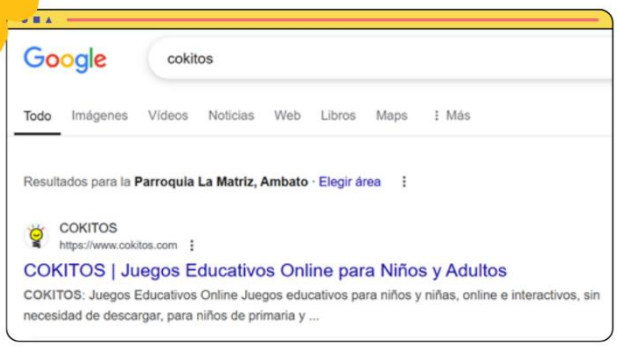
CARACTERISTICAS

· Amplia variedad de juegos
· Contenidos adaptados a diferentes edades
· Interfaz intuitiva y amigable
· Diseño atractivo y colorido
· Contenido seguro y educativo

cokitos

PASOS PARA INGRESAR A LA HERRAMIENTA:

1



Buscar en el navegador Cokitos, y escoger el primer apartado.

2

Encontramos una diversidad de juegos interactivos, damos click en Matematicas divertidas



3



Seleccionamos juegos de multiplicacion de matematicas y damos click en jugar.

Actividades Realizadas

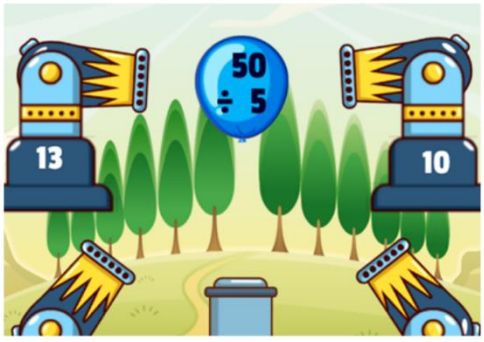
REALLY DE MULTIPLICACIONES



MONSTER BRAINS: TABLAS DE MULTIPLICAR



CAÑÓN DE NÚMEROS



ARBOL ABC

https://arbolabc.com/

Es una plataforma educativa en línea diseñada especialmente para niños en edad preescolar y primaria Carrillo (2018).



OBJETIVO

Fomentar el aprendizaje de una manera divertida y atractiva, convirtiendo el estudio en una experiencia emocionante y enriquecedora.

CARACTERISTICAS

· Amplia variedad de contenidos
· Diseño atractivo y seguro
· Contenidos adaptados a diferentes edades
· Basado en teorías pedagógicas

PASOS PARA INGRESAR A LA HERRAMIENTA:

1



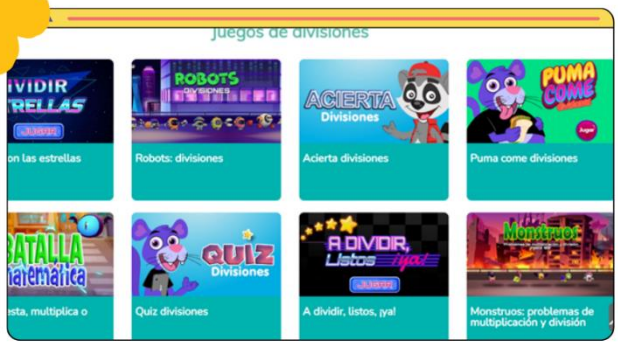
Buscar en el navegador Arbol ABC, y escoger el primer apartado.

2



Encontramos varios apartados, el cual damos click en divisiones para niños

3



Dentro de Juegos de divisiones escogemos el juego que mas nos llame la atencion y ponemos click

Actividades Realizadas

PUMA COME DIVISIONES



A DIVIDIR, LISTOS, ¡YA!



MONSTRUOS: PROBLEMAS DE MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN



EDUCAPLAY

https://es.educaplay.com/

Es una plataforma digital diseñada para crear y compartir actividades educativas interactivas de forma sencilla y gratuita Defaz(2020).



OBJETIVO

Ofrecer a docentes, estudiantes una herramienta de gamificación con contenidos educativos en juegos y actividades atractivas.

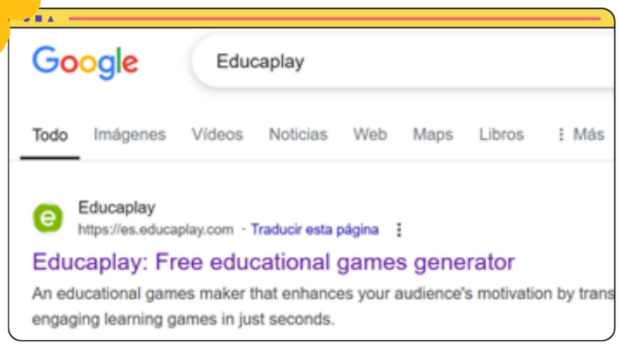
CARACTERISTICAS

· Amplia variedad de actividades
· Fácil de usar
· Personalizable
· Colaborativa

educaplay

PASOS PARA INGRESAR A LA HERRAMIENTA:

1



Buscar en el navegador Educaplay y escoger el primer apartado.

2

Dar click en crear cuenta, llenar todos los datos.



3



Una vez creada la cuenta, encontramos varias herramientas como: adivinanzas, crucigramas, sopa de letras etc.

educaplay

4

Damos click en el juego que mas nos interese



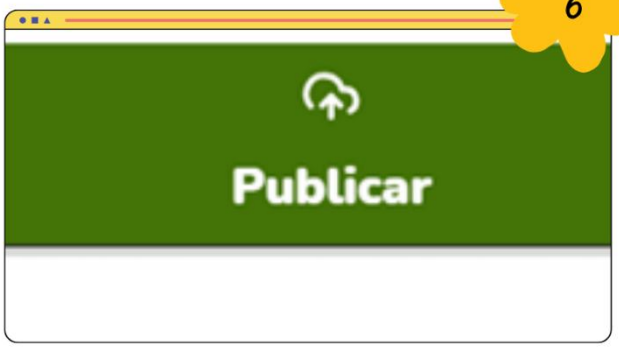
5



Llenamos los cuadros que nos pide informacion

6

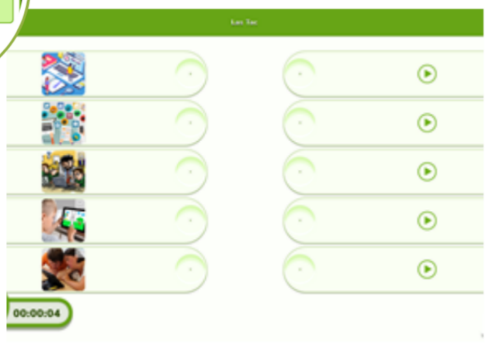
Una vez, terminado la actividad realizada, dar click en publicar



Actividades Realizadas

RELACIONAR COLUMNAS

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/9951313-las_tics_y_la_psicopedagogia.html



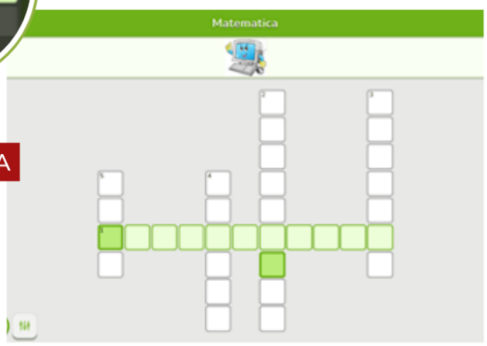
ADIVINANZA

Lhttps://es.educaplay.com/recursos-educativos/9951685-las_tics_y_la_psicopedagogia.html



CRUCIGRAMA

https://es.educaplay.com/recursos-educativos/9952020-las_tics_y_la_psicopedagogia.html



LIVEWORKSEETS

https://www.liveworksheets.com/es

Es una plataforma en línea que te permite transformar tus tradicionales fichas de trabajo en ejercicios interactivos Gamboa (2018).



OBJETIVO

Convertir las tareas estáticas en actividades interactivas, fomentando la participación activa de los estudiantes y les proporciona una retroalimentación inmediata.

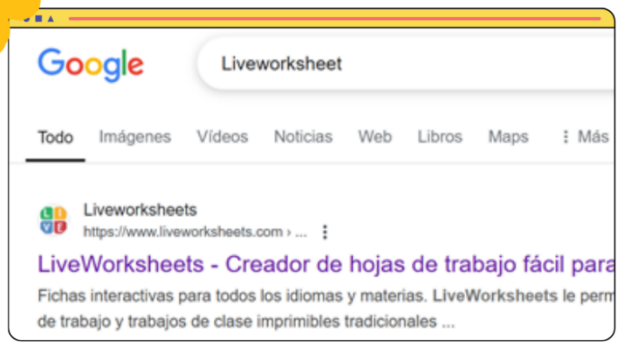
CARACTERISTICAS

· Interactividad
· Autocorrección
· Personalización
· Diversidad de formatos
· Compartir y colaborar

LIVEWORKSHEETS

PASOS PARA INGRESAR A LA HERRAMIENTA:

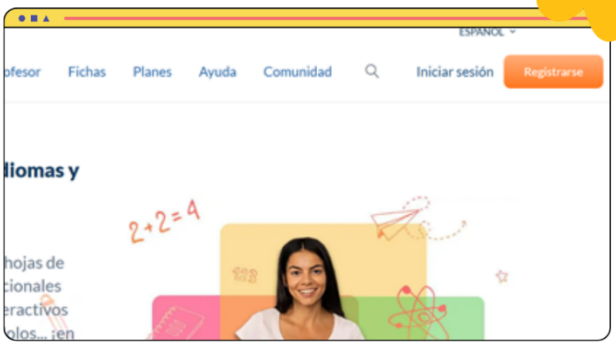
1



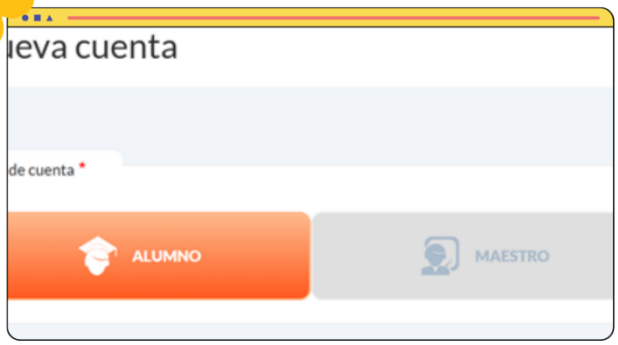
Buscar en el navegador Liveworkseets y escoger el primer apartado.

2

Al ingresar a la pagina, damos click en registro



3

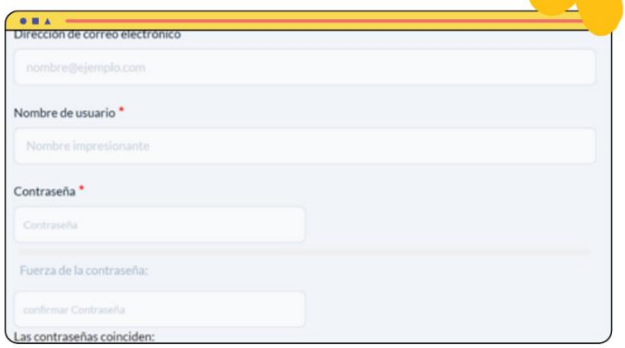


Damos click en el apartado de Alumno

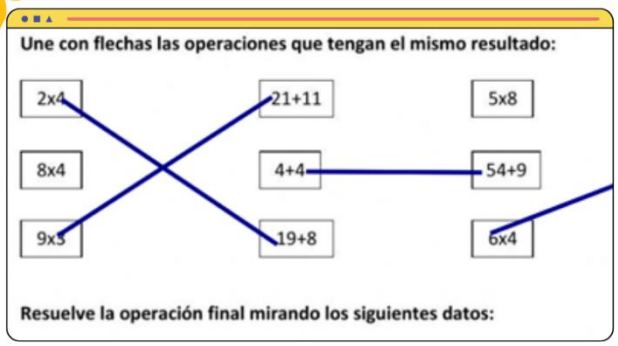
LIVEWORKSHEETS

4

Llenamos los datos que nos pide,para poder crear la cuenta de alumno



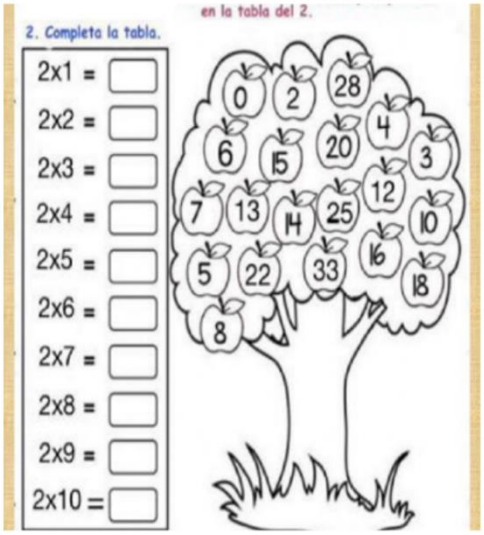
5



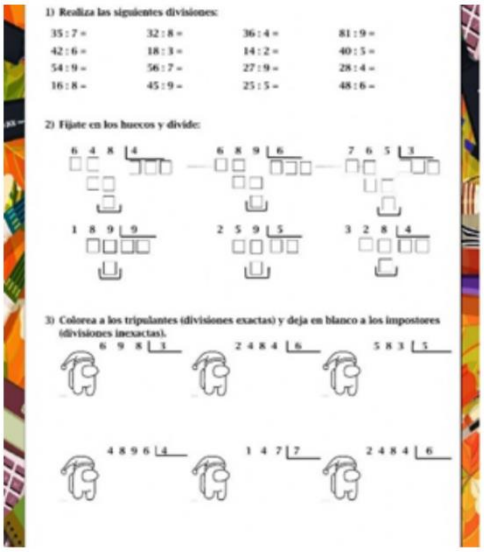
Una vez creada la cuenta, podemos diseñar una prueba interactiva

Actividades Realizadas

TABLA DEL 2



DIVISIONES



REFERENCIAS

ALCÍVAR, E., ZAMBRANO, K., PÁRRAGA, L., MENDOZA, K., Y ZAMBRANO, Y. (05 DE DICIEMBRE DE 2019). SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA. PROPUESTA DE ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS. UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGIA.: HTTPS://UCTUNEXPO.AUTANABOOKS.COM/INDEX.PHP/UCT/ARTICLE/VIEW/247

BRAVO, F. E. (ENERO - ABRIL DE 2020). DIFICULTADES QUE ENFRENTAN LOS NUEVOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN MATEMÁTICA. REVISTA UIDE UNIVERSIDAD DE CUENCA, ECUADOR

BUSTAMANTE, M., MOREIRA, C., YUCAILLA, A., Y MEZA, D. (ENERO - JUNIO DE 2021). ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL RAZONAMIENTO LÓGICO EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA: CUASI EXPERIMENTO. INSTITUTO SUPERIOR TECNOLOGICO ATLANTIC.

CARRILLO, Y. (20 DE AGOSTO DE 2018). ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA SUPERIOR. UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA: HTTPS://REPOSITORIO.UTMACHALA.EDU.EC/HANDLE/48000/13210

DEFAZ, M. (2020). METODOLOGÍAS ACTIVAS EN EL PROCESO ENSEÑANZA - APRENDIZAJE. DIALNET, 16(1). HTTPS://DOI.ORG/HTTPS://DIALNET.UNIRIOJA.ES/SERVLET/ARTICULO?CODIGO=7414344

GAMBOA, M. (2018). ESTADÍSTICA APLICADA A LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA. REVISTA DILEMAS CONTEMPORÁNEOS: EDUCACIÓN, POLÍTICA Y VALORES., 2(5), 6. HTTPS://DOI.ORG/HTTPS://DILEMASCONTEMPORANEOSEDUCACIONPOLITICAYVALORES.COM/INDEX.PHP/DILEMAS/ARTICLE/VIEW/427/443