

Universidad Católica Redemptoris Mater

Facultad de Humanidades

Escuela de Ciencias de la Educación



Tesis Monográfica para optar al título de Licenciados en Ciencias de la Educación con mención de Matemáticas

Educación, Administración y Gestión Educativa

Photomath como recurso tecnológico en el desarrollo del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación en la asignatura de matemáticas con los estudiantes de octavo grado "a" del colegio público Andrés Vega Bolaños del barrio San José, departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.

AUTOR(ES)

López-Yescas, Valeria

Ríos-Argüello, Lizkendy Noemí

Useda-Ramírez, Yanina de los Ángeles

TUTOR CIENTÍFICO Y METODOLÓGICO

Lic. Francisco Salvador Hernández Mendoza

Managua, Nicaragua

Julio, 2023

TEMA DELIMITADO

PHOTOMATH COMO RECURSO TECNOLÓGICO EN EL DESARROLLO DEL CONTENIDO SISTEMA DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO A TRAVÉS DEL MÉTODO DE REDUCCIÓN O ELIMINACIÓN EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICAS CON LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO GRADO “A” DEL COLEGIO PÚBLICO ANDRÉS VEGA BOLAÑOS DEL BARRIO SAN JOSÉ, DEL DEPARTAMENTO DE MASAYA, DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO LECTIVO 2023.

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo monográfico a Nuestro Señor Jesucristo “El Maestro”, que nos ha guiado por el buen camino, nos ha dado la fortaleza para seguir adelante y no detenernos en los obstáculos encontrados, enseñándonos a encarar las adversidades sin perder nunca la perseverancia y dejarnos vencer en el intento de alcanzar nuestra meta.

A nuestros maestros, compañeros de estudio y familiares por su apoyo incondicional, quienes son partícipes a lo largo de esta trayectoria de nuestra formación educativa.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios nuestro Padre, quién nos dio la oportunidad de vivir esta experiencia formativa, y haber concluido con éxito nuestros objetivos.

Nuestra gratitud a la Universidad Católica “Redemptoris Mater” por habernos aceptado y ser parte de ella abriendo las puertas de su seno científico para poder estudiar nuestra carrera, también a todos los docentes quienes nos compartieron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día con día.

Agradecemos a nuestro tutor Lic. Francisco Hernández por, habernos brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también tener la paciencia para guiarnos.

Extendemos nuestro profundo agradecimiento a nuestras respectivas familias quienes hicieron posible este triunfo, también a los profesores de la carrera de matemática que junto a nosotros se propusieron en todo momento acompañarnos a emprender nuestros anhelos y siempre fueron de inspiración, apoyo y fortaleza.

RESUMEN

El propósito fundamental de esta investigación es analizar el uso de Photomath como recurso tecnológico con, énfasis en el desarrollo del contenido Ecuaciones de primer grado, asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado "A", del Colegio Andrés Vega Bolaños, departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.

En la parte inicial se pueden observar los aspectos relacionados a la formulación de preguntas directrices, los objetivos tanto general como específicos, además de una breve introducción al planteamiento del problema observado, así como la justificación del trabajo desarrollado en el Colegio Andrés Vega Bolaños, departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.

En el capítulo II se plantea el marco teórico, donde se encuentra la información recopilada de diferentes fuentes bibliográficas, específicamente de documentos propios del Ministerio de Educación (MINED), los cuales servirán de soporte para nuestro estudio, con los que se dan respuesta a las preguntas directrices sobre la base de las dos variables utilizadas en la investigación.

En el capítulo III se observa la metodología de trabajo, en donde se plantea el enfoque de la investigación, el tipo de estudio, la población y muestra constituida por 1 director, 1 docente y 20 estudiantes, quienes proporcionaron valiosa información a, través de los instrumentos aplicados: entrevistas, encuestas y guías de observación. En el capítulo IV se muestran los resultados obtenidos, después de haber aplicado los instrumentos de recopilación de información a los involucrados en la investigación.

Palabras claves: Photomath, recursos tecnológicos, sistemas de ecuaciones de primer grado, método de eliminación, proceso de enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT

The main focus of this research is to determine the use of Photomath as a technological resource with emphasis on the development of the content of first degree equations, of the Mathematics subject with the students of Eighth grade "A", of the Andrés Vega Bolaños School, of the Department of Masaya, during the first semester of the 2023 school year.

Initially, aspects related to the formulation of guiding questions, both general and specific objectives can be observed, as well as a brief introduction to the approach to the observed problem, as well as the justification of the work, developed at the Andrés Vega Bolaños School, of the department of Masaya, during the first semester of the 2023 school year.

In chapter I the Work Methodology is observed, where the research approach, the type of study, the population and the sample are considered, who were part of the valuable information obtained through the applied instruments, which were: Instruments: interviews, surveys and observation guides.

In chapter II, the theoretical framework is presented, where the information collected from different bibliographic sources is found, specifically from documents of the Ministry of Education (MINED) which will serve as support for our investigation, which answer the guiding questions based on to our two variables used in our research.

Chapter III shows the results obtained, once the information gathering instruments have been applied to those involved in the investigation. According to the analysis carried out through the applied instruments, the conclusions and recommendations were drawn up, which are present in chapter IV. Then the different annexes of our investigation will be observed.

Keywords: Photomath, technological resources, systems of first degree equations, elimination method, teaching-learning process.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
ANÁLISIS DEL CONTEXTO	1
ANTECEDENTES	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	4
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	4
PREGUNTAS DIRECTRICES	5
OBJETIVO GENERAL	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
JUSTIFICACIÓN	7
HIPÓTESIS Y VARIABLES	8
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	9
I. MARCO TEÓRICO	10
MARCO REFERENCIAL	10
MARCO TEÓRICO	12
1.1.1 RECURSOS TECNOLÓGICOS UTILIZADOS EN LA EDUCACIÓN	12
1.1.1.1 APLICACIONES TECNOLÓGICAS EDUCATIVAS	12
1.1.1.2 INTEGRACIÓN DE LAS APLICACIONES TECNOLÓGICAS EN MATEMÁTICAS ...	13
1.1.1.3 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.....	13
1.1.1.4 SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.....	14
1.1.1.5 TECNOLOGÍAS DE LA EDUCACIÓN.....	15
1.1.1.6 LAS TIC COMO RECURSO DIDÁCTICO	16
1.1.1.7 FACTORES POSITIVOS Y NEGATIVOS DEL USO DE LAS TIC EN EDUCACIÓN..	17
1.1.1.8 LA COMPUTADORA UN RECURSO TECNOLÓGICO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	18
1.2.1. APLICACIONES TECNOLÓGICAS	20
1.2.1.1. GEOGEBRA.....	20
1.2.2.2 DESMOS.....	21
1.2.2.3 APLICACIÓN TABLAS DE MULTIPLICAR	21
1.2.2.4 DIVPAD	22
1.2.2.5 PHOTOMATH	22
1.2.3 USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA ORIENTADOS EN EL CURRÍCULO	23
1.2.3.1 AULAS TIC.....	23
1.2.3.2 AULA DIGITAL MÓVIL	24
1.2.3.3 DATA SHOW INTERACTIVO	25
1.2.3.4 COMPETENCIAS DIGITALES.....	26
1.2.3.5 TECNOLOGÍA EDUCATIVA	27

1.2.4 IMPORTANCIA DEL USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LAS MATEMÁTICAS.....	28
1.2.4.1 BENEFICIOS DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN.....	29
1.2.4.2 USO DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS EN LA ACTUALIDAD EN LAS MATEMÁTICAS.....	30
1.2.4.2.1 APP PHOTOMATH.....	30
1.2.5 SISTEMAS DE ECUACIONES.....	37
1.2.5.1 SISTEMAS DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON DOS VARIABLES.....	37
1.2.5.2 MÉTODOS DE RESOLUCIÓN.....	37
1.2.5.2.2 MÉTODO DE IGUALACIÓN.....	40
1.2.5.2.3 MÉTODO DE REDUCCIÓN.....	43
1.2.6 APLICACIÓN DEL RECURSO TECNOLÓGICO PHOTOMATH EN LA RESOLUCIÓN DE SISTEMA DE ECUACIONES.....	46
MARCO CONCEPTUAL.....	51
CAPÍTULO II METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	53
2. 1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	53
2.2 TIPO DE ESTUDIO.....	53
2.3 POBLACION Y MUESTRA.....	54
2.4 MÉTODOS.....	55
2.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	56
2.6 PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	57
2.7. CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	57
2.8. RECURSOS.....	57
CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	59
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFIA.....	81
ANEXOS.....	84
GALERÍA DE FOTOS.....	108
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	112
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	113

INTRODUCCIÓN

ANÁLISIS DEL CONTEXTO

El presente estudio procura demostrar la importancia de “Photomath como recurso tecnológico en el desarrollo del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación en la asignatura de matemáticas con los estudiantes de octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, ubicado en el barrio San José del municipio de Masaya, departamento de Masaya.

El colegio fue fundado en el año 2002, atiende en la modalidad de educación inicial a 60 estudiantes, primaria regular 339 estudiantes en el turno matutino y secundaria 497 estudiantes en el turno vespertino, para un total de 896 estudiantes. Los estudiantes provienen de los barrios; San José, Sacuanjoche, Santa Teresa, La Comarca y La Ceibita.

La infraestructura del colegio, es de concreto, cuenta con seis pabellones, catorce aulas, una biblioteca, un aula TIC, una oficina de dirección, una de subdirección y una de secretaría. La parte externa del colegio está cerrada con muro de concreto. Cabe destacar que, no se ha realizado ninguna remodelación desde la fundación del colegio.

Los estudiantes son atendidos por diecisiete docentes de educación primaria: dos maestras de educación inicial, trece maestros de primaria y dos maestros de inglés, todos maestros debidamente certificados. En secundaria cuentan con doce maestros: un maestro de educación física, dos maestras de lengua y literatura, tres maestras de estudios sociales, tres maestros de matemática, dos de ciencias naturales, un maestro de inglés, una maestra de TIC. La parte administrativa está constituida por; la directora, el subdirector, la secretaria y un equipo de apoyo de dos conserjes y tres guardas de seguridad.

ANTECEDENTES

Para el desarrollo de esta investigación, se tomaron como referencia algunos trabajos que se han realizado y que brindan información relevante para esta monografía.

La utilización de las TIC ha favorecido los procesos de enseñanza-aprendizaje en las diferentes áreas de estudio. “Las TIC poseen un gran potencial para facilitar la difusión del conocimiento mejorar el aprendizaje y contribuir al desarrollo de servicios educativos más eficientes” (UNESCO, 2013, p.7). De igual manera, el uso de las tecnologías móviles facilita el acceso a aplicaciones que permiten mejorar el interés por el aprendizaje en los estudiantes.

A nivel internacional, podemos destacar que en la Universidad de Salamanca-España, Almaraz, Maz y López (2015), en su aporte investigativo titulado “Tecnología móvil y enseñanza de las matemáticas: una experiencia de aplicación de App Inventor”; se propone como objetivo fundamental crear aplicaciones didácticas para el aprendizaje de las matemáticas mediante una metodología de enseñanza-aprendizaje de m-learning en los estudiantes de segundo curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria (E.S.O). Dando como resultado una experiencia altamente positiva en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de secundaria, permitiendo también que refuercen los contenidos dentro y fuera del aula valiéndose del uso de teléfonos móviles.

Asimismo, en Lima-Perú, Rentería y Ayala (2017), en su investigación denominada “Uso didáctico de los dispositivos móviles y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Colombia” se planteó como objetivo comprobar de qué manera influye el uso didáctico de los dispositivos móviles en el aprendizaje y en que, contenidos el uso de estos genera mayor motivación e interés en los estudiantes.

En la ciudad de Machala-Ecuador, Escalante y Moreno (2016), en su estudio sobre el uso de “App educativa para el desarrollo del razonamiento verbal en los estudiantes de bachillerato general unificado del colegio Jambelí”; la cual se basa en una propuesta tecnológica para fortalecer el razonamiento verbal en estudiantes

de bachillerato, mediante la implementación de una aplicación móvil con un entorno gráfico visual que permite una interacción sincrónica entre profesores y estudiantes, generando un mejor proceso en la enseñanza-aprendizaje; dando resultados positivos en el rendimiento escolar que hicieron factible el uso de la App en la institución educativa.

En Quito-Ecuador, se realizó una investigación titulada “Incidencia del software libre Photomath en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones e inecuaciones de primer grado en estudiantes de noveno año de educación general básica”, como objetivo de estudio se planteó determinar la influencia de la App Photomath en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Se puede evidenciar que el uso de la App Photomath influye en el rendimiento académico de los escolares en la enseñanza de la matemática, ya que les facilita la comprensión en la resolución de ecuaciones, logrando despertar en ellos la curiosidad, la investigación y permitiéndoles obtener un aprendizaje más significativo (Aguilera, 2017).

El uso de dispositivos móviles (tabletas, smartphones o teléfonos inteligentes) en combinación con las Apps (Aplicaciones informáticas) en el entorno educativo podrían cambiar el rol tradicionalista del profesor como el único facilitador del conocimiento, pasando a ser el estudiante el centro del proceso de la enseñanza-aprendizaje, para lo cual es necesario implementar nuevas metodologías didácticas que permitan mejorar el sistema educativo actual.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El programa de estudio de educación secundaria de matemática para octavo grado establece, en la segunda unidad: Sistemas de Ecuaciones de Primer Grado, en la cual se observa que los estudiantes enfrentan una serie de dificultades en el aprendizaje de este contenido, sobre todo al momento de aplicar los métodos de sustitución y reducción en la resolución de sistemas de ecuaciones, debido a que, los mismos exigen llevar una secuencia lógica y deductiva por parte del estudiante, dado que el cada paso previo debe estar debidamente planteado y ejecutado para poder realizar el siguiente, y así poder llegar a la solución.

En Matemática, el uso de recursos didácticos como softwares y otras aplicaciones que se pueden usar desde algunos dispositivos móviles, Tablet y computadoras, permitirán que el docente desarrolle una clase más interactiva, dinámica e innovadora y desaprender formas tradicionales de enseñanza, facilitando que, el estudiante pueda asimilar el contenido de mejor manera, para poder enfrentar situaciones de su entorno relacionadas con el tema abordado.

Una vez obtenidos los resultados, inicia una nueva perspectiva en cuanto al proceso de enseñanza de las matemáticas, transitando hacia un mundo interactivo y moderno, donde la tecnología toma su lugar demostrando así que, sus fines complementan de manera muy satisfactoria el aprendizaje del estudiante.

Basado en lo anterior y motivados en el tema nos planteamos la siguiente interrogante:

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el uso del recurso tecnológico Photomath en el desarrollo del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura de Matemática con los estudiantes de octavo grado "A" del Colegio Andrés Vega Bolaños, del Barrio San José, del Departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023?

PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cuáles recursos tecnológicos orienta el currículo Nacional de matemática enfocados al proceso de enseñanza-aprendizaje en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, de la asignatura de matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023?
- ¿Qué recursos tecnológicos utiliza el docente en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, la asignatura de matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023?
- ¿Cómo aplica el docente el recurso tecnológico Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, la asignatura de matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023?
- ¿Cuál es el uso que dan los estudiantes al smartphone como medio de aprendizaje en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, la asignatura de matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023?
- ¿Cómo incide el uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, la asignatura de matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023?

➤ OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Analizar el uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura de matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Mencionar los recursos tecnológicos que orienta el Currículo Nacional de Matemática para el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.
2. Reconocer los recursos tecnológicos que utiliza el docente en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.
3. Describir la manera en la que el docente utiliza el recurso tecnológico Photomath para el desarrollo del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.
4. Identificar las ventajas de los estudiantes en la utilización del smartphone para el aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.
5. Valorar la incidencia del uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.

JUSTIFICACIÓN

Desde tiempos remotos, enseñar las matemáticas ha sido complejo desde el punto de vista cultural, puesto que, se ha considerado que son difíciles de comprender y bastante aburrido. Esto podría tener una explicación relacionada con el hecho de que su aprendizaje se basa en la memorización de teorías y aplicación de razonamientos lógicos, donde lamentablemente se hace poco uso de recursos estratégicos e innovadores que faciliten y estimulen el interés de los estudiantes por aprender.

Es importante mencionar que, el estudio de ecuaciones de primer grado es uno de los contenidos que demanda un nivel mayor de abstracción y análisis por parte de los estudiantes, lo que dificulta el aprendizaje, ya que para ellos es un reto el tener que dominar diversas operaciones básicas del álgebra; transposición de términos en la solución de ecuaciones de primer grado con dos incógnitas, propiedades de las ecuaciones de primer grado, grado de un monomio, ley de los signos, despeje de variables, sustitución de variables, entre otras.

Este trabajo investigativo surge como resultado de la identificación de la problemática relacionada con las dificultades que enfrentan los estudiantes de octavo grado, para la comprensión del contenido sistemas de ecuaciones de primer grado, vinculado al hecho de que, el docente no utiliza herramientas o recursos tecnológicos que pudiesen facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula de clases y con ello, fortalecer a los estudiantes en el uso de la tecnología y el cambio actitudinal para el estudio de las matemáticas, considerando su utilidad para resolver las diversas situaciones que la vida presenta.

HIPÓTESIS Y VARIABLES

HIPÓTESIS:

Si se usa Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado, entonces se facilitará su impartición a los estudiantes de octavo grado.

VARIABLES:

- **Variable Independiente:** Uso de Photomath como Recurso Tecnológico.
- **Variable Dependiente:** Impartición del Contenido Sistema de Ecuaciones de Primer Grado.

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO



"Las matemáticas son el lenguaje son el idioma que uso Dios para escribir el mundo": (Galileo Galilei)

I. MARCO TEÓRICO

MARCO REFERENCIAL



El álgebra es una de las principales ramas de las matemáticas. Su objeto de estudio es estructuras abstractas operando en patrones fijos, dentro de las cuales suele haber más que números y operaciones aritméticas: también letras, que representan operaciones concretas, variables, incógnitas o coeficientes.

El álgebra **nació en la cultura árabe, alrededor del año 820 d. C.**, fecha en que se publicó el primer tratado al respecto: *Al-kitāb al-mukhtaṣar fī ḥisāb al-ʿarabi waʿl-muqābala*, es decir, “Compendio de cálculo por reintegración y comparación”, obra del matemático y astrónomo persa Muhammad ibn Musa al-Jwarizmi, conocido como Al Juarismi. El sabio ofrecía la solución sistemática de ecuaciones lineales y cuadráticas, empleando operaciones simbólicas.

Estos métodos luego se desarrollaron en la matemática del islam medieval y convirtieron al álgebra en una disciplina matemática independiente, junto a la aritmética y la geometría. Estos estudios eventualmente se abrieron camino hacia Occidente. Gracias a ellos el álgebra abstracta surgió en el siglo XIX, basada en la consolidación de los números complejos durante los siglos previos, fruto de pensadores como Gabriel Cramer (1704-1752), Leonhard Euler (1707-1783) y Adrien-Marie Legendre (1752-1833).

Desde el origen de las matemáticas se han presentado **problemas relacionados con ecuaciones de primer grado**, conocidas también como 'ecuaciones lineales'.

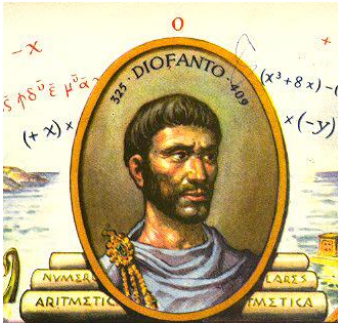
Los **babilonios** fueron los primeros en tratar de darles solución con procedimientos de eliminación de incógnitas. Los sistemas de ecuaciones lineales fueron ya resueltos por los babilonios, los cuales llamaban a las incógnitas con palabras tales como longitud, anchura, área, o volumen, sin que tuvieran relación con problemas de medida.

Un ejemplo tomado de una tablilla babilónica plantea la resolución de un sistema de ecuaciones en los siguientes términos:

$$\frac{1}{4} \text{ anchura} + \text{longitud} = 7 \text{ manos}$$

$$\text{Longitud} + \text{anchura} = 10 \text{ manos}$$

Pero su aporte fue más allá de las ecuaciones lineales, pues fueron los primeros en trabajar formalmente en los sistemas de ecuaciones lineales y las ecuaciones de segundo grado.



Los griegos también resolvían algunos sistemas de ecuaciones, pero utilizando métodos geométricos.

Thymaridas (400 a. de C.) había encontrado una fórmula para resolver un determinado sistema de n ecuaciones con n incógnitas.

Diophante resuelve también problemas en los que aparecían sistemas de ecuaciones, pero transformándolos en una ecuación lineal.

Los sistemas de ecuaciones aparecen también en los documentos indios. No obstante, no llegan a obtener métodos generales de resolución, sino que resuelven tipos especiales de ecuaciones.

El libro El arte matemático, de un autor chino desconocido (siglo III a. de C.), contiene algunos problemas donde se resuelven ecuaciones. En ellos encontramos un esbozo del método de las matrices para resolver sistemas de ecuaciones lineales. Uno de dichos problemas equivale a resolver un sistema de tres ecuaciones lineales por dicho método matricial.

MARCO TEÓRICO

Es un hecho inobjetable que, el uso de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje favorece el aprendizaje significativo de los estudiantes e incide positivamente en el desarrollo profesional de los profesores. En este estudio se detallan muchos tópicos asociados a la aplicación de la tecnología de la información y comunicación (TIC), aplicaciones móviles y su impacto en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

El marco teórico que fundamenta esta investigación aborda siete principales temas; recursos tecnológicos utilizados en la educación, aplicaciones tecnológicas, uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de matemática orientados en el currículo, importancia del uso de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las matemáticas, sistema de ecuaciones, la aplicación del recurso tecnológico Photomath en la resolución de sistema de ecuaciones y aplicación del recurso tecnológico Photomath en la resolución de sistema de ecuaciones estos a su vez se dividen en subtemas, los cuales proporcionarán al lector una idea más clara del estudio, a continuación se presenta el esquema de contenidos.

1.1.1 RECURSOS TECNOLÓGICOS UTILIZADOS EN LA EDUCACIÓN

Para Delgado, Veloso y Olmos (2017) los recursos tecnológicos ofrecen nuevas oportunidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, refuerzan la comprensión y motivación de los estudiantes, facilitan el autoaprendizaje y les ayuda a interactuar con el conocimiento de una forma dinámica y multimedia desde una simple animación grafica hasta un complejo software interactivo.

1.1.1.1 APLICACIONES TECNOLÓGICAS EDUCATIVAS

“Los jóvenes de ahora no solo crecen rodeados de aplicaciones, sino que han llegado a entender el mundo como una serie de ellas” (Gardner y Davis, 2014).

García, Rodríguez y Moreno (2016) manifiestan que, la rapidez como ha ido evolucionando la tecnología y la sociedad del conocimiento ha permitido la innovación de nuevos ambientes de aprendizaje en las instituciones educativas, además, un factor importante en la actualidad es que los alumnos se encuentran inmersos en la tecnología y usan a la perfección las aplicaciones informáticas

instaladas en sus dispositivos móviles, estos ambientes virtuales en su mayoría son dinámicos e interactivos y contribuyen a la generación de aprendizaje significativo, permitiendo a los alumnos crear su propio conocimiento.

1.1.1.2 INTEGRACIÓN DE LAS APLICACIONES TECNOLÓGICAS EN MATEMÁTICAS

Debido a los avances tecnológicos es posible instalar en los dispositivos móviles (laptops, Smartphone, Tablet) un sin número de programas y aplicaciones informáticas vinculadas a la educación con las que se pueden contribuir en la mejora de los aprendizajes de los alumnos, las aplicaciones informáticas al igual que cualquier recurso requiere la utilización de nuevas estrategias y metodologías adaptadas al uso de las tecnologías donde el profesor implementará en su planificación las aplicaciones necesarias para la enseñanza de nuevos contenidos (Dirección Provincial de Educación Primaria, 2017).

1.1.1.3 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han, tenido grandes adelantos a finales del siglo XX e inicios del siglo XXI, han dado paso a lo que se denomina sociedad de la información o del conocimiento. La educación, la salud, las comunicaciones, las finanzas, la productividad entre otros ámbitos se han visto impactados por el desarrollo de estas tecnologías, además, nos imponen la tarea urgente de descubrir nuevas formas de uso que permitan fortalecer la colaboración, la creatividad y la distribución del conocimiento científico para contribuir a una educación más justa, equitativa y de calidad para todas las personas (UNESCO, 2014).

Para Hernández y Martín (2017) las TIC son herramientas tecnológicas que favorecen el aprendizaje colaborativo de trascendencia en los estudiantes independientes del nivel educativo en el que se encuentren. La presencia de las TIC en las aulas escolares ha generado grandes innovaciones en las prácticas de enseñanza-aprendizaje mediante la aplicación de nuevas metodologías que han cambiado la forma convencional de enseñar. Asimismo, el uso de la tecnología facilita el acceso a contenido y material educativo, favorece la actualización constante de los profesores y permite el aprendizaje constructivista.

De igual manera la incorporación de las TIC en la educación ofrece un sin número de herramientas tecnológicas como los dispositivos móviles y los ordenadores que facilitan el acceso y gestión de la información y del conocimiento sin restricciones de espacio y tiempo, prácticamente desde cualquier lugar y hoy principalmente fuera de las aulas de clases, para ello es necesario también implementar innovaciones pedagógicas apoyadas en el uso de las TIC donde les permita a los alumnos promover un aprendizaje significativo, activo y flexible (Castells, 2016).

El impacto de las TIC en los procesos de planificación y desarrollo didáctico según lo indica la Fundación MAPFRE (2016) ha facilitado el acceso y difusión de la información mediante la integración de varios recursos que mejoran el ambiente y la atención de los estudiantes en el aula, permitiendo a su vez que el profesor adopte un nuevo rol como facilitador, mediador u orientador en el proceso de su enseñanza-aprendizaje. “Las TIC permiten crear constantemente escenarios de aprendizaje diferentes y adaptados a la realidad del grupo o alumno; por lo tanto, favorece la atención a la diversidad” (MAPFRE, 2016, p.76).

1.1.1.4 SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

La sociedad de la información posee diferentes maneras de manifestarse, en el campo educativo, se refiere a la implementación de dispositivos digitales que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje y de esta manera consolidar un modelo integral en la educación que cumpla con los objetivos técnicos-pedagógicos de la actualidad. La irrupción de las nuevas tecnologías de la información en las aulas escolares está produciendo nuevos retos para mejorar la calidad de la educación mediante la innovación de modelos educativos basados en la tecnología y el uso del Internet para procesar y transmitir información Pérez, Mercado, Martínez, Mena y Partida (2018).

Según el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información del Ecuador (MINTEL), en el año 2013 las Naciones Unidas en cooperación con la Unión Internacional de Telecomunicaciones establecieron el compromiso de contribuir:

Una Sociedad de Información centrada en la persona, integradora y orientada al desarrollo, en que todos puedan crear, consultar, utilizar y compartir la información y el conocimiento, para que las personas, las comunidades y los pueblos puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible y en la mejora de su calidad de vida, sobre la base de los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas y respetando plenamente y defendiendo la Declaración Universal de Derechos Humanos (MINTEL, 2018a, p.3).

La Sociedad de la Información es la que se encarga de promover la Sociedad del Conocimiento, la cual se encuentra en constante evolución y transformación debido a los avances tecnológicos, la Sociedad de la Información realiza importantes inversiones en educación, innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías, siendo el uso de las TIC la más importante para mejorar la comunicación interpersonal y desarrollar nuevos saberes. En Ecuador el MINTEL promueve cinco ejes (Infraestructura y conectividad, Gobierno electrónico, Inclusión y habilidades digitales, Seguridad de la información y protección de datos personales, Economía digital y tecnologías emergentes) con sus programas y líneas de acción para fortalecer la Sociedad de la Información alineada al Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 (MINTEL, 2018b).

1.1.1.5 TECNOLOGÍAS DE LA EDUCACIÓN

La incorporación de las TIC en la educación ha incidido en las funciones del sistema educativo y ha permitido la innovación en la transmisión de nuevos saberes, mediante el uso de la tecnología los estudiantes acceden a información para ampliar sus conocimientos, pasando de un modelo donde el profesor era la fuente principal de la información y el único emisor del conocimiento para convertirse en mediador del aprendizaje, mientras que el alumno ha pasado de ser un receptor pasivo de información a convertirse en un ente activo de su propio aprendizaje (García, Reyes y Godínez, 2017).

Para Castells (2016) gracias a la implementación de las TIC, la enseñanza y el aprendizaje se pueden adquirir en escenarios cada vez más diversos sea este dentro o fuera de las instituciones educativas, siendo necesario para aquello que el

profesor adopte nuevos cambios metodológicos en el que incorpore el uso de la tecnología en sus clases, permitiendo a su vez captar la atención y fomentar el protagonismo de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento, la tecnología en la educación debe contemplarse como un recurso innovador que permita alternativas para la transformación de la educación tradicional.

La educación como aspecto fundamental en la vida del ser humano ha combinado un nuevo ambiente de aprendizaje incorporando el uso de la tecnología en los salones de clases, las TIC ofrece a los profesores la utilización de recursos más sofisticados de los que se emplean tradicionalmente (libros, lapiceros, pizarras) en una educación que cada vez más se virtualiza, para lo cual se requiere la implementación de nuevos paradigmas educativos y pedagógicos que fortalezcan el aprendizaje significativo y colaborativo en los estudiantes logrando adquirir en ellos competencias cognitivas útiles para la vida (Hernández, 2017).

El uso adecuado de las tecnologías resulta esencial para el desarrollo de la educación ya que posibilitan la innovación y el auto aprendizaje de las personas, la tecnología en el ámbito educativo cubre en realidad una combinación de dispositivos (ordenadores de escritorio, laptops, proyectores, pizarras interactivas), servicios (conectividad a internet), contenidos (página web, videos, recursos didácticos digitales) y aplicaciones digitales (Apps educativas, Apps didácticas). Otro factor importante dentro de las TIC es el impacto de los dispositivos móviles (Smartphone o teléfonos inteligentes) son actualmente el medio más utilizado por los jóvenes para acceder a la información (Santillana, 2015).

1.1.1.6 LAS TIC COMO RECURSO DIDÁCTICO

En la actualidad en el ámbito educativo se está combinando didácticamente el uso de las TIC con los medios tradicionales como son los libros, estas herramientas tecnológicas son utilizadas de apoyo en el ejercicio de la docencia para incorporarlas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes que les garantice un sistema didáctico consecuente con las nuevas exigencias actuales de los sistemas educativos, aquello supone la innovación de estrategias didácticas que permitan a los profesores adaptarse a los nuevos retos de la sociedad de la

información y del conocimiento centrado en el aprendizaje del estudiante (Lombillo, López y Zumeta, 2012).

Para la Pontificia Universidad Javeriana (Cali, 2016) los profesores utilizan las TIC para optimizar la exposición de contenidos, la comunicación y la transmisión de información, el uso de estas herramientas facilitan la construcción didáctica del conocimiento, los diseños educativos apoyados en las TIC permiten el aprendizaje significativo y la formación integral del estudiante. Asimismo, “uno de los aportes de este modelo es que el (...) proceso de apropiación de las TIC desde el saber (conocimiento declarativo), el saber hacer (conocimiento procedimental) y el saber hacer en contexto (conocimiento condicional)” (p.72) está relacionado con las competencias que proponen los sistemas educativos actuales.

La didáctica de las TIC en la educación tiene como desafío lograr que los estudiantes aprendan a aprender (poseer habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera autónoma a lo largo de toda la vida) y desarrollar competencias desde sus necesidades (Cortés, 2017). Para Díaz (2019) las TIC en el aula es un proceso que se está implementando a nivel mundial, “se ha convertido en el centro de la tarea docente en la actualidad, lo cual implica construir secuencias didácticas, fundadas en actividades significativas que puede realizar un estudiante” (p.6). Así, el aprendizaje se constituye en el eje fundamental para poder establecer las secuencias didácticas.

1.1.1.7 FACTORES POSITIVOS Y NEGATIVOS DEL USO DE LAS TIC EN EDUCACIÓN

En el ámbito educativo se pueden encontrar los siguientes factores positivos sobre el uso de las TIC optimiza la comunicación, permite el acceso a información global y diversificada disponible y accesible para todos, promueve el cooperativismo entre alumnos, facilita la solución de problemas tanto vitales como escolares, no obstante, en cuanto a los factores negativos en el uso no adecuado de las TIC el autor menciona: distracción en el estudio, deshonestidad académica, dependencia y uso excesivo de dispositivos móviles, poca concentración y sueño (Plaza, 2018).

Las TIC hoy en día están abarcando muchos contextos en los entornos educativos, la Universidad Yacambú de Venezuela menciona las siguientes ventajas y desventajas sobre el uso de las tecnologías en la educación:

Factores positivos y negativos de las TIC en la educación:

Ventajas	Desventajas
Interacción sin barreras geográficas	Distracciones
Diversidad de información	Aprendizaje superficial
Aprendizaje a ritmo propio	Proceso educativo poco humano
Desarrollo de habilidades	No es completamente inclusivo
Fortalecimiento de la iniciativa	Puede anular capacidades y capacidad crítica

García, Basilotta y López (2016) afirman que las TIC en las instituciones educativas ofrecen nuevas alternativas innovadoras para el aprendizaje. Entre los aspectos positivos de la incorporación de las TIC en el aula los autores mencionan: mejoran el aprendizaje y son adaptables al nivel de cada alumno, fomentan la interacción y la comunicación, aportan al desarrollo de trabajos colaborativos, favorece la integración de los alumnos con más dificultades, facilitan buenas herramientas y recursos didácticos interactivos. Entre los aspectos negativos mencionan: implica mucho trabajo y esfuerzo para el profesorado, requiere una buena planificación, aumento del tiempo dedicado a la capacitación técnica de alumnos y profesores.

1.1.1.8 LA COMPUTADORA UN RECURSO TECNOLÓGICO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La computadora se convierte en una poderosa y versátil herramienta que transforma a los alumnos de receptores pasivos de la información a participantes activos, en un enriquecedor proceso de aprendizaje en el que desempeña un papel primordial la facilidad de relacionar sucesivamente distintos tipos de información, personalizando la educación, al permitir a cada alumno avanzar según su propia capacidad.

El profesor debe seleccionar cuidadosamente el material a estudiar a través de la computadora; será necesario que establezca una metodología de estudio, de aprendizaje y evaluación, que no convierta por ejemplo a la información brindada a través de un CD-ROM en un simple libro animado, en el que el alumno consuma grandes cantidades de información que no aporten demasiado a su formación personal.

El docente deberá tener la precaución no sólo de examinar cuidadosamente los contenidos de cada material a utilizar para detectar posibles errores, omisiones, ideas o conceptos equívocos, sino que también deberá fomentar entre los alumnos una actitud de atento juicio crítico frente a ello. Montano (1989) refiere que; las diferentes disciplinas a partir de diferentes softwares, simulan procesos o fenómenos, repasan, evalúan, entrenan, etc., como apoyo al contenido impartido en su clase.

La introducción del ordenador en las aulas de educación, como señala Cabero (2000), tiene su base en la necesidad de innovación educativa porque conceptos, técnicas y modos de producir el conocimiento en la sociedad y en el aula han ido evolucionando. Para Cabero (2007), los nuevos entornos de aprendizaje deben estar enriquecidos con materiales didácticos que lleven inmersa la tecnología. La nueva sociedad del conocimiento ofrece un gran potencial de herramientas y dentro de ellas se encuentra la computadora como herramienta básica para la enseñanza y el aprendizaje.

Así mismo, Ortega (2003) menciona que; en los centros educativos debe integrarse el ordenador como medio facilitador en el desarrollo de actividades que van desde los usos básicos de los programas como Word, Excel, Power Point y otros softwares, hasta la interacción a través de gran cantidad de materiales interactivos que promueven el desarrollo potencial del educando y propician aprendizaje significativo.

En términos generales, Cabero (2007) señala que la computadora en el aula ofrece entornos de trabajo en grupo, trabajo direccionado por el docente para reforzar el conocimiento o introducir a los estudiantes en un concepto concreto, el uso de

juegos o programas creativos para motivar al alumno a expresarse, crear, tomar decisiones para obtener uno u otro resultado o sencillamente mejorar o reforzar habilidades, conocimientos o actitudes.

1.2.1. APLICACIONES TECNOLÓGICAS

A continuación, se muestran algunas aplicaciones que pueden ser utilizadas en cualquier momento y que se pueden considerar como medios didácticos para los acompañamientos.

1.2.1.1. GEOGEBRA

¿Qué es GeoGebra?

GeoGebra es un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor. Además, GeoGebra ofrece una plataforma en línea con más de 1 millón de recursos gratuitos para el aula creados por nuestra comunidad multilingüe. Estos recursos se pueden compartir fácilmente a través de nuestra plataforma de colaboración GeoGebra Classroom donde se puede monitorear el progreso de los estudiantes en tiempo real.

GeoGebra es una comunidad de millones de usuarios ubicados en casi todos los países. Se ha convertido en el proveedor líder de software de matemáticas dinámicas, apoyando la educación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM) y las innovaciones en la enseñanza y el aprendizaje en todo el mundo. El motor matemático de GeoGebra impulsa cientos de sitios web educativos en todo el mundo de diferentes maneras, desde demostraciones simples hasta sistemas completos de evaluación en línea.

En 2021, GeoGebra ha pasado a formar parte de la familia BYJU con cientos de millones de estudiantes en sus plataformas de aprendizaje. Las aplicaciones de GeoGebra, los recursos para el aula, GeoGebra Classroom y otras funciones seguirán estando disponibles para el público de forma gratuita. GeoGebra continúa operando como una unidad independiente dentro del grupo BYJU bajo el liderazgo de los fundadores y desarrolladores originales de GeoGebra.

Datos interesantes

- Aplicaciones de Geometría, Álgebra y Álgebra computacional
- Potentes herramientas en armonía con una interfaz intuitiva y ágil
- Herramienta de autoría para crear recursos de aprendizaje interactivos como páginas web
- ¡Políglota! Porque está disponible en cada idioma requerido por los millones de usuarios del mundo.
- Software de código abierto libre y disponible para usos no comerciales.

1.2.2.2 DESMOS

Una calculadora gráfica que permite observar funciones y su comportamiento en el plano cartesiano de acuerdo al valor de cada una de sus variables.

Luego de trabajar la gráfica y análisis de funciones en el cuaderno y en hojas milimetradas, el uso de aplicaciones móviles es una excelente opción para optimizar el tiempo y profundizar el desarrollo del tema, además de demostrar a los estudiantes que hay muchas más formas de utilizar los celulares y las tabletas además de jugar e interactuar en redes sociales.

DESMOS es una calculadora gráfica que permite observar funciones y su comportamiento en el plano cartesiano de acuerdo al valor de cada una de sus variables.

1.2.2.3 APLICACIÓN TABLAS DE MULTIPLICAR

Esta aplicación está destinada a enseñar y fortalecer el uso de las tablas de multiplicación, contiene ejercicios de reforzamiento que van dependiendo del desarrollo de habilidades que se van adquiriendo.

Las tablas de multiplicación tienen 4 modos de juego para elegir: ordenadas, desordenadas, mezcladas durante 120 segundos o con 10 preguntas mezcladas.

Características:

- Contiene 4 modos de juego: ordenadas, desordenadas, tablas mezcladas durante 120 segundos o con 10 preguntas mezcladas.
- 2 formas de responder las preguntas: elegir opciones o escribir respuestas.
- Selecciona la tabla que quieras y mira, revisa y estúdiala antes de jugar las tablas de multiplicar.

1.2.2.4 DIVPAD

DivPad permite realizar operaciones matemáticas con números decimales, desarrollándolas paso a paso como si se hicieran a mano en una pizarra. Permite revisar los procesos, con una explicación visual de cada paso individual. Útil para el aprendizaje y la comprobación de ejercicios de matemáticas.

1.2.2.5 PHOTOMATH

Es una aplicación que escanea instantáneamente el texto impreso y los problemas matemáticos escritos a mano con la cámara de tu dispositivo o escribe y edita ecuaciones con nuestra calculadora científica.

Photomath desglosa todos los problemas matemáticos en pasos simples y fáciles de entender para que se asimilen los conceptos básicos.

Temas de matemáticas con los que puedes trabajar Photomath	
Matemáticas básicas/pre álgebra	Aritmética, números enteros, fracciones, números decimales, potencias, raíces, factores.
Estadística	Combinaciones factoriales.
Cálculo	Límites, derivadas, integrales, dibujo de curvas.
Álgebra	Ecuaciones/desigualdades lineales, ecuaciones cuadráticas, sistemas de ecuaciones, logaritmos, funciones, matrices, graficas, polinomios.

Trigonometría/ pre cálculo	Identidades, secciones cónicas, vectores, matrices, números complejos, secuencias y series, funciones logarítmicas.
-----------------------------------	---

Acceder a Photomath es fácil, ya que, al instalarla ella viene acompañada de un instructivo del paso a paso que permite al usuario el fácil manejo de esta. Una vez que tomas la foto del ejercicio que necesitas resolver, muestra el resultado y el paso a paso. En matemática puede fortalecer el plan pizarra en la parte del paso a paso del problema, así se puede identificar si se tuvo un error en el procedimiento.

1.2.3 USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA ORIENTADOS EN EL CURRÍCULO

1.2.3.1 AULAS TIC

Las **Aulas TIC** (Tecnologías de la Información y la Comunicación) se han convertido en una excelente herramienta de enseñanza en los colegios públicos de **Nicaragua**, ya los jóvenes pueden realizar mejor sus investigaciones y acceder a material didáctico que no está disponible en la biblioteca escolar.

Para los estudiantes, las Aulas TIC representan un cambio drástico en el **proceso de aprendizaje**, como también la oportunidad de desarrollar muchas de sus aptitudes, sobre todo aquellas relacionadas a las ciencias de la computación.

Un aula TIC es el espacio de enseñanza-aprendizaje que cuenta con dispositivos móviles, tales como ordenadores y tabletas con conexión a Internet como recurso educativo. Generalmente, un aula TIC cuenta con un coordinador o referente TIC, que es el encargado del mantenimiento y gestión de los recursos.

La implementación pedagógica mediada con TIC posibilita el aprendizaje significativo. El uso de las TIC en el aula proporciona tanto al educador como al estudiante la posibilidad de convertirse en un participante activo, protagonista de su propio aprendizaje. De tal forma, asistimos a una renovación didáctica en las aulas donde se pone en práctica una metodología activa e innovadora que motiva al alumnado en las diferentes áreas o materias.

El uso de las TIC en las aulas ha obligado a romper con el paradigma tradicional de la educación y la relación estudiante profesor para redefinir los conceptos hacia la construcción de participantes/facilitadores, tutores, permitiendo procesos de aprendizaje abiertos con la incorporación de nuevas metodologías de evaluación que permiten alcanzar los objetivos propuestos. Sin embargo, no se debe asumir con simpleza la incorporación de las TIC a la enseñanza. Por ello, "La educación superior tiene que adaptar sus estructuras y métodos de enseñanza a las nuevas necesidades. Se trata de pasar de un paradigma centrado en la enseñanza y la transmisión de conocimientos a otro centrado en el aprendizaje y el desarrollo de competencias transferibles a contextos diferentes en el tiempo y en el espacio".

Son muchas las herramientas tecnológicas (WhatsApp, Facebook, YouTube, LinkedIn, entre otras) que se pueden utilizar para alcanzar los objetivos de aprendizaje cuya aplicación práctica dependerá del acceso a la tecnología diseñada en las políticas públicas de cada país, la democratización de la información y la capacitación de los profesores en el uso de las nuevas herramientas tecnológicas que facilitan los procesos de aprendizaje.

1.2.3.2 AULA DIGITAL MÓVIL

Es un aula digital móvil en la que se encuentran recursos educativos que facilitan al estudiante un mejor aprendizaje, así como acceder a espacios a programas educativos sobre escritura, diseño, herramientas de monitoreo, dibujos entre otros, los cuales serán provechosos para aprender en las diferentes áreas de conocimiento. A continuación, se detallan los componentes que integran un Aula Digital Móvil.

HARDWARE

- a) Capacitación a docentes y equipos técnicos.
- b) Dispositivos móviles: Tablet.
- c) Gabinete para el resguardo o carro de carga de tabletas.
- d) Router -TP Link.
- e) Servidor de contenidos educativos Content Access Point (CAP).
- f) Laptop para uso de los docentes y dirección del centro.

- g) Impresora para la dirección del centro y uso pedagógico de los docentes.
- h) Pizarra Digital Interactiva (en 7 centros educativos de Managua)- año 2015.
- i) Equipos tecnológicos HEY! U, maletas tecnológicas
- j) Data Show Interactivos
- k) Red inalámbrica local

SOFTWARE

- a) Plataforma y aplicaciones educativas: aula virtual en la plataforma Moodle.
- b) MDM (Gestor de Dispositivos Móviles Mobile Device Management).
- c) Software Onbook (control de aula y aplicaciones educativas de propósito general).
- d) Libros de texto Digital de Secundaria.
- e) Software Smart Notebook
- f) Software Easy Interactive Tool

1.2.3.3 DATA SHOW INTERACTIVO

Uso pedagógico:

- a) El Data show es recurso educativo tecnológico, para el uso exclusivo en los Institutos y centros educativos de Educación Secundaria.
- b) El/la director/a debe promover en los docentes, su programación mensual, realizada en los Encuentros de Interaprendizaje (EPI), la selección de los contenidos a desarrollar en los que se requiere utilizar el Data Show como recurso, a fin de realizar una planificación ordenada en coordinación con el docente de tecnología para adecuarse según la disponibilidad de los equipos.
- c) El/la director/a deberá garantizar que los docentes reflejen en su plan de clases la integración de la data show de forma interactiva.
- d) El/la director/a aprovecharán las reuniones de docentes, cadenas de liderazgo o los EPI para que se compartan y evalúen las experiencias educativas implementadas con sus estudiantes, utilizando el data show interactivo.

e) El/la director/a de las disciplinas deben solicitar al docente de tecnología la búsqueda de recursos educativos en la web u otro medio para ser aprovechados con el Data Show.

1.2.3.4 COMPETENCIAS DIGITALES

La competencia digital es esencial para el aprendizaje, el trabajo y la participación activa en la sociedad. Para los procesos de formación escolar, tan importante como comprender la propia competencia es saber cómo desarrollarla.

La competencia digital es una de las ocho competencias clave en el desarrollo del aprendizaje permanente y se refiere al uso seguro y crítico de la gama completa de las tecnologías digitales para la información, comunicación y resolución de problemas básicos en todos los aspectos de la vida.

En la gestión educativa como líderes de las escuelas, se debe tener una preparación en cuanto al uso y manejo de las tecnologías, para poder emplear estas como formadores y gestores del conocimiento hacia nuestros maestros y maestras de las aulas de clase.

La competencia digital exige una buena comprensión y amplios conocimientos sobre la naturaleza, la función y las oportunidades de las Tecnologías de la sociedad de la información (TSI) en situaciones cotidianas de la vida privada, social y profesional. Esto conlleva el conocimiento de las principales aplicaciones informáticas, como los sistemas de tratamiento de textos, hojas de cálculo, bases de datos, almacenamiento y gestión de la información, y la comprensión de las oportunidades y los riesgos potenciales que ofrecen Internet y la comunicación por medios electrónicos (correo electrónico o herramientas de red) para la vida profesional, el ocio, la puesta en común de información y las redes de colaboración, el aprendizaje y la investigación.

Asimismo, las personas deben comprender las posibilidades que las TSI ofrecen como herramienta de apoyo a la creatividad y la innovación, y estar al corriente de las cuestiones relacionadas con la validez y la fiabilidad de la información disponible

y de los principios legales y éticos por los que debe regirse el uso interactivo de las TSI.

Por esto, mediante el estudio de las competencias digitales se podrá conocer sobre la importancia que tienen las tecnologías en el siglo XXI, como emplearlas en tu labor directiva y de liderazgo para que puedas capacitar y formar a tus maestros; ya que estos son líderes en las aulas de clase.

1.2.3.5 TECNOLOGÍA EDUCATIVA

La tecnología es el conjunto de conocimientos y técnicas que se aplican de manera ordenada para alcanzar un determinado objetivo o resolver un problema. (Roldán, 2017). La tecnología es una consulta al deseo del ser humano por transformar el medio y mejorar su calidad de vida. Incluye conocimientos y técnicas que vienen desarrollándose a lo largo del tiempo a fin de ser perfeccionadas.

La palabra tecnología proviene de dos palabras griegas: “Tekne”, que es técnica, y “logia”, que significa destreza.

Tecnología Educativa: Es la implementación del conjunto de conocimientos, aplicaciones, programas, dispositivos y otras herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje en diferentes contextos. Se trata de la solución de problemas educativos mediante el uso de medios de información y comunicación.

En la gestión educativa es de vital importancia que conozcas a que se refiere la tecnología dentro del ámbito educativo, como esta es empleada en el desarrollo de un proceso de aprendizaje por parte de un docente y a su vez puedas apoyar en la formación de las habilidades y destrezas tecnológicas de ese maestro, recuerda que siendo líder de la institución debes ser ejemplo a través de la práctica instando a toda la comunidad al aprovechamiento de los recursos tecnológicos con los que cuentan.

1.2.4 IMPORTANCIA DEL USO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LAS MATEMÁTICAS

Las tecnologías son importantes ya que nos permiten mejorar nuestro estilo de vida, haciendo más fácil los procesos que se desarrollan en nuestro contexto, por eso debemos estar siempre dispuestos a aprender y avanzar.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación son una parte irremplazable y fundamental en la vida diaria de las personas. Actualmente se encuentran presentes en todo lo que nos rodea, desde nuestro trabajo hasta nuestras actividades diarias, y se ha convertido en una herramienta que facilita y agiliza los procesos empresariales, educativos y sociales.

Las nuevas tecnologías de la educación son herramientas para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje, aumentar las oportunidades para acceder al conocimiento, desarrollar habilidades colaborativas e inculcar valores, entre otros. Si hay algo que ha cambiado nuestra vida y nuestros hábitos en los últimos años han sido las nuevas tecnologías.

Las formas en las que compramos, nos comunicamos y nos relacionamos con los demás son absolutamente diferentes a cómo lo eran hace menos de 20 años. Las nuevas tecnologías, a pesar de los riesgos para los niños y niñas y de la necesidad de control por parte de las madres y los padres; aplicadas a la educación, también han cambiado la manera en la que se enseña y se aprende en la escuela.

Actualmente la tecnología se ha convertido en parte de la vida de todas las personas, pues se encuentra presente en todo lo que rodea a los humanos, desde el hogar, los círculos más cercanos y claro los centros educativos. Este proceso digital, juega un rol fundamental en la educación, pues ayuda a adquirir nuevos conocimientos, habilidades, y destrezas necesarias, para que los estudiantes puedan vivir en esta sociedad enfocada al conocimiento tecnológico, por eso es un imperativo estar a la altura de las circunstancias que demanda esta nueva era tecnológica.

Cabe señalar que, siendo líderes y gestores en cada una de nuestras escuelas, debemos conocer los beneficios que las tecnologías nos brindan, saberlas aprovechar para aprender a enseñar a nuestros docentes y que esa enseñanza genere a su vez aprendizaje significativo.

1.2.4.1 BENEFICIOS DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN

Colaboración: Los estudiantes pueden expresarse y relacionarse con otros compañeros de cursos presenciales o virtuales, lo que permite aprender de forma interactiva y sin depender de encontrarse en un lugar determinado.

Optimización del tiempo: Los docentes y estudiantes pueden reducir el tiempo en que realizan sus actividades, ya que pueden ser más eficientes.

Flexibilidad y capacidad de adaptación en el aprendizaje: Los estudiantes con más avances pueden tener a su capacidad de adaptación en el aprendizaje disposición contenidos adicionales, y aquellos que necesiten un reforzamiento, pueden recurrir a materiales de apoyo.

Mayor comunicación con los estudiantes: Las tecnologías han fomentado la comunicación entre los docentes y los estudiantes mediante entornos virtuales de las asignaturas.

Reducción de costos: El uso de las nuevas tecnologías en educación permite la reducción de costos ya que no es necesario material físico y todo se puede hacer a través de un programa o app.

Inmediatez: Los estudiantes y docentes pueden buscar y entregar información de calidad de manera rápida y eficaz en tiempo real.

Exploración: Las nuevas tecnologías permiten que los estudiantes satisfagan su interés de conocimientos por áreas desconocidas para ellos, auto proporcionándose nuevos conocimientos.

Las herramientas tecnológicas pueden favorecer la educación e impulsar el talento de los estudiantes, como líderes somos llamados a guiar su aprendizaje. De ahí la importancia de que todos los niños y jóvenes tengan acceso a las tecnologías.

La educación y el aprendizaje deben adaptarse al ritmo de la tecnología. En un entorno en el cual nuestros niños crecen a la par de ella, es nuestro deber garantizar que lo hagan de forma responsable y, sobre todo, científica, es decir, que apliquen las mismas lógicas racionales que se aplican a la solución de los problemas de la vida real y busquen conscientemente sacarle el mejor provecho para mejorar su entorno.

1.2.4.2 USO DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS EN LA ACTUALIDAD EN LAS MATEMÁTICAS

Las herramientas tecnológicas han transformado la forma en la que nos comunicamos con los demás, otorgándonos herramientas para conversar, compartir imágenes, archivos y mucho más. ¡No hay duda de que nos han facilitado la vida!

Las herramientas tecnológicas se han hecho imprescindibles en las actividades de los diferentes ámbitos que existen, ya que han servido para perfeccionar y renovar todos los procesos, a continuación mencionaremos la importancia que tiene su uso en los diferentes ámbitos y como gestores líderes de nuestra institución debemos considerar para mejorar nuestro quehacer como formadores.

1.2.4.2.1 APP PHOTOMATH **¿Qué es Photomath?**

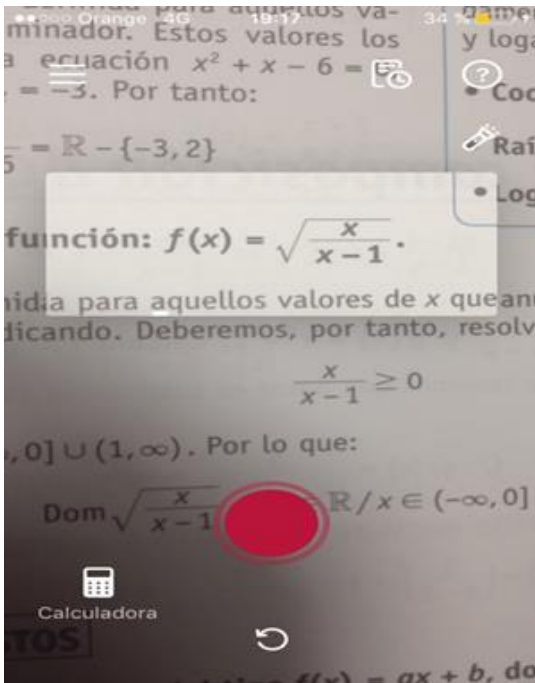
PhotoMath es una aplicación gratuita creada para leer y resolver problemas que van desde la aritmética al cálculo instantáneamente usando la cámara en su dispositivo móvil en tiempo real cuando utilizas la cámara. Es la calculadora con cámara más inteligente y es capaz de reconocer problemas matemáticos simples, pasando por fracciones, ecuaciones líneas, sistemas de ecuaciones, incluyendo funciones como logaritmos.

¿Cómo funciona la app?

La aplicación ofrece guías paso a paso para entender cómo resolver problemas matemáticos concretos.

Las guías son útiles para los estudiantes que no tienen tutores o para los que tienen dificultades para resolver problemas matemáticos similares.

1. Reconoce la operación



Photomath lee primero la ecuación matemática que quieres resolver. Utiliza una avanzada tecnología OCR para leer las ecuaciones. Reconoce los caracteres impresos de un problema matemático concreto.

Microblink es el desarrollador de la tecnología OCR. Reconoce caracteres como letras, números y símbolos matemáticos. El OCR es una tecnología que convierte las imágenes en conjuntos de caracteres específicos.

La tecnología OCR se utiliza habitualmente para convertir libros impresos en libros electrónicos. Sin embargo, hacer OCR con notas escritas a mano es difícil porque la forma y los tamaños de las letras varían.

La aplicación Photomath **utiliza un programa especial de OCR**, para resolver toda clase de problemas matemáticos. Muestra números, letras, restas, sumas, potencias, multiplicaciones, raíces, divisiones y signos de igual.

El reconocimiento de caracteres es más fácil cuando el abanico de posibilidades es limitado. También significa que la aplicación no puede leer tu lista de la compra. El tipo específico de tecnología OCR que se utiliza determina si la app puede leer notas matemáticas escritas a mano o ecuaciones en una pizarra, o no.

2. Convierte los caracteres reconocidos por un algoritmo para elegir una fórmula.



Cuando llegas a este paso, la app ha resuelto el problema matemático.

Photomath ejecuta los caracteres que reconoce de la imagen capturada a través de su algoritmo para examinarlos. El algoritmo evalúa cada carácter en relación con los demás para determinar la solución del problema.

3. Resuelva la siguiente operación:

Orange 4G 19:18 34 %

< Atrás Pasos De La Solución

$$\sqrt{\frac{x}{x-1}}$$

Utilice las Reglas de los Radicales

$$\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x-1}}$$

Multiplique la fracción

$$\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x-1}} \times \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{x-1}}$$

Multiplicar las fracciones

$$\frac{\sqrt{x} \sqrt{x-1}}{\sqrt{x-1} \sqrt{x-1}}$$

Reescriba la fracción

Multiplique

Explicar los pasos →

A continuación, se aplica un algoritmo de resolución de problemas sobre la fórmula elegida para **ofrecer pasos y soluciones al problema matemático**, en este caso una ecuación.

La aplicación cuenta con un sistema avanzado diseñado para imitar la capacidad de un humano para resolver problemas matemáticos. Proporciona a los alumnos grandes experiencias de aprendizaje matemático.

Se necesita creatividad para combinar elementos existentes y producir algo que sea útil y nuevo.

Photomath desde el punto de vista didáctico permite potenciar las habilidades en la resolución de problemas matemáticos (Dirección Provincial de Educación Primaria, 2017).



De igual manera Méndez (2016) manifiesta que; el crecimiento de las TIC obliga a la replantación de nuevas estructuras educativas que permitan dejar atrás los contextos tradicionalistas con la creencia de que el conocimiento es un proceso acumulativo, es por ello, que se deben implementar aplicaciones informáticas en la enseñanza de las matemáticas que contribuyan a la educación centrada en el alumno como parte principal del aprendizaje.

La aplicación Photomath usada en el campo educativo permite analizar: expresiones algebraicas, ecuaciones lineales, factorización, fracciones algebraicas, entre otras. De esta manera se logra relacionar los contenidos cognitivo-procedimental ya adquiridos y las TIC como método interactivo para mejorar el entendimiento de la matemática.

Entre las actividades que pueden plantearse con Photomath la Dirección Provincial de Educación de la Provincia de Buenos Aires mencionan:

Actividades planteadas por la aplicación Photomath

Actividad	Descripción
Explicar una solución dada por Photomath	Explicar como hace la aplicación para llegar a la solución de un ejercicio propuesto, en la que los alumnos deben movilizar lo que han aprendido para poder exponer el proceso realizado por la aplicación.

Corrección de un cálculo resuelto	Proponer un ejercicio a los alumnos para que lo resuelvan manualmente y cuando hayan terminado comparen su respuesta con la resolución realizada con la aplicación.
Comparación de cálculos	Comparar los cálculos usando los resultados obtenidos por los alumnos y las resoluciones dadas por la aplicación posteriormente se puede realizar un debate colectivo de los resultados obtenidos.

La aplicación Photomath que reinventó cómo aprender matemáticas fue desarrollada en el año 2014 por Microblink (compañía desarrolladora de tecnología computarizada) con énfasis en el Reconocimiento Óptico de Caracteres (OCR por sus siglas en inglés Optical Character Recognition) lo que le permite con solo apuntar la cámara del smartphone escanear y resolver problemas matemáticos sean estos impresos o escritos a mano. Photomath ha sobrepasado ya los 100 millones de descargas y 1,234,054,453 de problemas matemáticos resueltos y explicados (Photomath 2017, Microblink 2019).

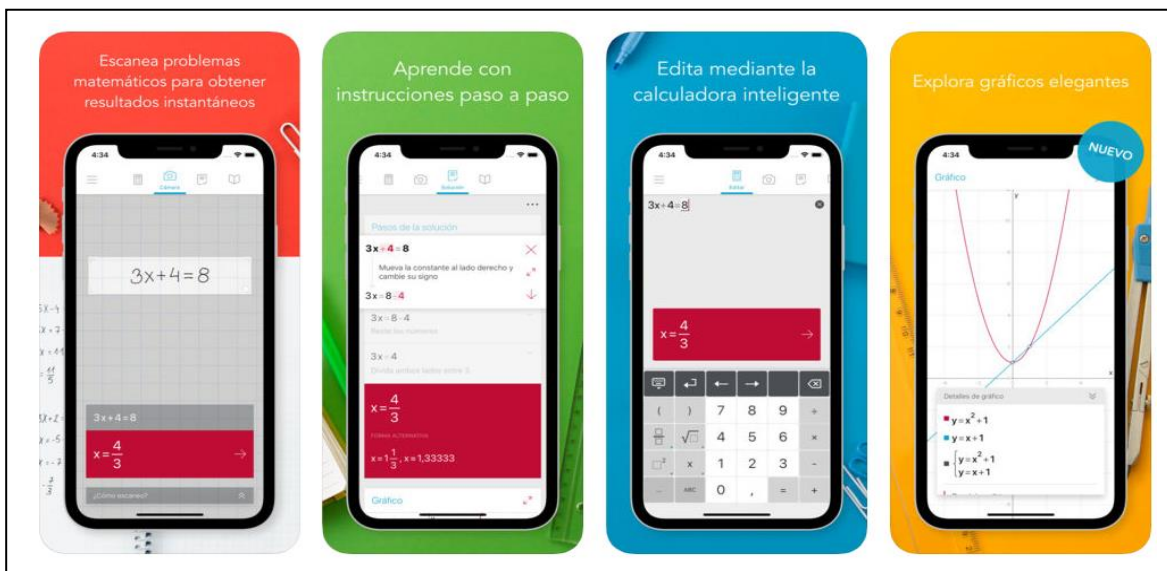
Photomath ha mejorado el rendimiento de los estudiantes en una amplia cantidad de aulas y escuelas de todo el mundo, mediante la App el profesor puede potenciar, promover y acelerar el aprendizaje de las matemáticas en sus estudiantes, con Photomath el alumno puede escanear, resolver y aprender operaciones matemáticas (Photomath, 2017).



- **Escanea un problema matemático para obtener ayuda al instante:** Photomath escanea problemas matemáticos para obtener resultados instantáneos.
- **Obtén explicaciones paso a paso:** Aprende cómo abordar los problemas matemáticos con instrucciones paso a paso.

- **Ve instrucciones animadas:** Photomath muestra pasos de cálculo animados de forma interactiva, como lo haría un profesor en una pizarra en la vida real (Photomath, 2017).

Actividades que puede realizar con la App Photomath



De acuerdo a lo explicado, el uso de Photomath en estudiantes de octavo grado del Colegio Andrés Vega Bolaños mejorará el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, incidiendo en gran medida en el rendimiento académico y desarrollo de competencias en el conocimiento lógico-matemático.

Para que los estudiantes mejoren el aprendizaje de la matemática y que los profesores propongan una metodología de enseñanza activa, la App Photomath se establece como parte de las experiencias de aprendizaje que ayudan a los estudiantes a liberarse de dudas durante la realización de ejercicios matemáticos, además de evitar que esta área del currículo sea considerada como difícil o aburrida por estar relacionada a actividades memorísticas y de repetición continua.

1.2.5 SISTEMAS DE ECUACIONES

Un **sistema de ecuaciones** es un conjunto de dos o más ecuaciones con varias incógnitas en la que **deseamos encontrar una solución común**.

Una solución de un sistema es una asignación de valores para las variables que satisface cada ecuación y resolver un sistema significa hallar todas las soluciones del sistema.

Los sistemas de ecuaciones lineales los podemos clasificar según su número de soluciones:

- **Compatible determinado:** Tiene una única solución, la representación son dos rectas que se cortan en un punto.
- **Compatible indeterminado:** Tiene infinitas soluciones, la representación son dos rectas que coinciden.
- **Incompatible:** No tiene solución, la representación son dos rectas paralelas.

1.2.5.1 SISTEMAS DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON DOS VARIABLES

Una ecuación de primer grado con dos incógnitas es cualquier expresión del tipo

$ax + by = c$ siendo a , b y c números tales que a y b son diferentes de 0.

Siendo “ x ” e “ y ” las incógnitas, “ a ” y “ b ” sus coeficientes y “ c ” el término independiente.

Son ecuaciones que tienen **infinitas soluciones**: para cada valor que tome una de las variables, la otra tomará un valor diferente que permita cumplir la igualdad.

1.2.5.2 MÉTODOS DE RESOLUCIÓN

Para resolver un sistema de N ecuaciones con N incógnitas podemos utilizar uno de los siguientes métodos:

Sustitución

Igualación

Reducción

1.2.5.2.1 MÉTODO DE SUSTITUCIÓN

A través del método de sustitución lo que debemos hacer es **despejar una de las incógnitas** en una de las ecuaciones y **sustituir su valor en la siguiente**.

Lo veremos con más detalle en los siguientes ejemplos:

Ejemplo #1

Sea el sistema

$$\begin{cases} x + y = 7 \\ 5x - 2y = -7 \end{cases}$$

Paso 1:

Despejamos una de las incógnitas en la primera ecuación.

$$\begin{aligned} x + y &= 7 \\ x &= 7 - y \end{aligned}$$

Paso 2:

Posteriormente, sustituimos en la segunda ecuación el valor correspondiente de la «x», la cual se obtuvo al despejar x en la primera ecuación.

$$\begin{aligned} 5x - 2y &= -7 \\ 5(7 - y) - 2y &= -7 \end{aligned}$$

Paso 3:

Ahora, despejamos la «y».

$$\begin{aligned} 5 - 5y - 2y &= -7 \\ 35 - 7y &= -7 \\ -7y &= -7 - 35 \\ -7y &= -42 \\ y &= \frac{42}{-7} \\ y &= 6 \end{aligned}$$

Paso 4:

Sustituyendo el valor de “y” en la primera ecuación donde se despejó “x”.

$$x = 7 - y$$

$$x = 7 - 6$$

$$x = 1$$

La solución de nuestro sistema es $x = 1, y = 6$.

Ejemplo #2

Sea el sistema

$$\begin{cases} 3x + y = 11 \\ 5x - y = 13 \end{cases}$$

Paso 1:

En la primera ecuación despejemos la incógnita "y" suponiendo como conocido el valor de x.

$$3x + y = 11$$

$$y = 11 - 3x$$

Paso 2:

Se sustituye en la segunda ecuación el valor anteriormente encontrado, es decir donde se encuentre una "y" colocaremos "(11 - 3x)".

$$5x - y = 13$$

$$5x - (11 - 3x) = 13$$

Paso 3:

Ahora tenemos una ecuación con una sola incógnita; la cual resolvemos normalmente

$$5x - 11 + 3y = 13$$

$$5x + 3x = 13 + 11$$

$$8x = 24$$

$$x = \frac{24}{8}$$

$$x = 3$$

Paso 4:

Ya conocido el valor de "x" lo sustituimos en la expresión del valor de "y" que obtuvimos a partir de la primera ecuación del sistema.

$$y = 11 - 3x$$

$$y = 11 - 3(3)$$

$$y = 11 - 9$$

$$y = 2$$

Así la solución al sistema de ecuaciones propuesto será $x = 3, y = 2$

1.2.5.2.2 MÉTODO DE IGUALACIÓN

El método de igualación consiste en **despejar la misma incógnita** en las dos ecuaciones y después **igualar los resultados**.

Ejemplo #1

$$\begin{cases} 3x - 2y = 0 \\ 2x + y = 7 \end{cases}$$

Paso 1: Despejamos “x” en la primera ecuación.

$$3x - 2y = 0$$

$$3x = 2y$$

$$x = \frac{2y}{3}$$

Paso 2: Despejamos “x” en la segunda ecuación.

$$2x + y = 7$$

$$2x = 7 - y$$

$$x = \frac{7 - y}{2}$$

Paso 3: Igualamos las dos expresiones obtenidas.

$$\frac{2y}{3} = \frac{7 - y}{2}$$

Paso 4: Resolvemos la ecuación obtenida.

$$\frac{2y}{3} = \frac{7-y}{2}$$

Se eliminan los denominadores de ambos miembros de la igualdad, multiplicando cada término de la ecuación por el mínimo común múltiplo de los denominadores.

$$6 \cdot \frac{2y}{3} = 6 \cdot \frac{7-y}{2}$$

$$4y = 3(7-y)$$

$$4y = 21 - 3y$$

$$7y = 21$$

$$y = \frac{21}{7}$$

$$y = 3$$

Paso 5:

Calculamos el valor de “x”, sustituyendo el valor de “y” en la ecuación primera ecuación donde se despejó “x”:

$$x = \frac{2y}{3}$$

$$x = \frac{2(3)}{3}$$

$$x = \frac{6}{3}$$

$$x = 2$$

Por tanto, la solución del sistema es: **$x = 2, y = 3$** .

Ejemplo #2

$$\begin{cases} 3x + 2y = 7 \\ 4x - 3y = -2 \end{cases}$$

Paso 1: Despejamos “x” en la primera ecuación.

$$3x + 2y = 7$$

$$3x = 7 - 2y$$

$$x = \frac{7 - 2y}{3}$$

Paso 2: Despejamos "x" en la segunda ecuación.

$$4x - 3y = -2$$

$$4x = -2 + 3y$$

$$x = \frac{-2 + 3y}{4}$$

Paso 3: Igualamos las dos ecuaciones.

$$\frac{7 - 2y}{3} = \frac{-2 + 3y}{4}$$

Paso 4: Resolvemos la ecuación obtenida.

$$\frac{7 - 2y}{3} = \frac{-2 + 3y}{4}$$

$$4(7 - 2y) = 3(-2 + 3y)$$

$$28 - 8y = -6 + 9y$$

$$28 + 6 = 9y + 8y$$

$$34 = 17y$$

$$\frac{34}{17} = y$$

$$y = 2$$

Paso 5: Sustituimos el valor de "y", en una de las dos expresiones en las que tenemos despejada "x".

$$x = \frac{7 - 2y}{3}$$

$$x = \frac{7 - 2(2)}{3}$$

$$x = \frac{7 - 4}{3}$$

$$x = \frac{3}{3}$$

$$x = 1$$

Por tanto, la solución del sistema es: $x = 1, y = 2$.

1.2.5.2.3 MÉTODO DE REDUCCIÓN

El método de reducción consiste en operar con las ecuaciones como, por ejemplo, sumar o restar ambas ecuaciones, de modo que una de las incógnitas desaparezca. Así, obtenemos una ecuación con una sola incógnita.

Normalmente, elegimos este método cuando una de las incógnitas tiene el mismo coeficiente, pero de signo distinto, en ambas ecuaciones. Si se presentara el caso en que una de las incógnitas tiene el mismo coeficiente en ambas ecuaciones, pero con el mismo signo, se toma una ecuación y se multiplica ambos miembros por -1. Si ahora tenemos el caso de que una de las incógnitas tiene coeficientes distintos, pero con signos distintos, se preparan las dos ecuaciones, multiplicándolas por un número tal que las ecuaciones resultantes tengan un coeficiente en común, luego se realiza la resta para desaparecer (eliminar) una de las incógnitas.

Ejemplo #1

En este ejercicio se ilustra el caso donde se eliminan las variables que, tienen el mismo coeficiente número pero distintos signos.

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

Paso 1: Eliminamos la variable “y”

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

$$5x = 10$$

$$x = 10/5$$

$$x = 2$$

Paso 2: Se sustituye el valor de "x" en la primera ecuación.

$$3x - 4y = -6$$

$$3(2) - 4y = -6$$

$$6 - 4y = -6$$

$$-4y = -6 - 6$$

$$-4y = -12$$

$$y = -12/-4$$

$$y = 3$$

Por lo tanto, la solución del sistema es: **x = 2, y = 3.**

Paso 3:

Sustituimos el valor de "y" en cualquiera de las 2 ecuaciones iniciales, en este caso la segunda y encontramos el valor de "x"

$$2x + 4y = 16$$

$$2x + 4(3) = 16$$

$$2x + 12 = 16$$

$$2x = 16 - 12$$

$$2x = 4$$

$$x = \frac{4}{2}$$

$$x = 2$$

Por tanto, la solución del sistema es: $\mathbf{x = 2, y = 3}$.

Ejemplo #2

$$\begin{cases} 3x - 4y = 5 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$$

Paso 1:

Se elige la variable "x" por tener el mismo coeficiente y se multiplica la segunda ecuación por -1 para obtener coeficientes opuestos en "x".

$$\begin{cases} 3x - 4y = 5 \\ 3x - 2y = 1 (-1) \end{cases}$$

Y obtenemos:

$$\begin{cases} 3x - 4y = 5 \\ -3x + 2y = -1 \end{cases}$$

Paso 2:

Sumando las ecuaciones, tenemos:

$$\begin{array}{r} 3x - 4y = 5 \\ -3x + 2y = -1 \\ \hline -2y = 4 \end{array}$$

$$y = \frac{4}{-2}$$
$$y = -2$$

Paso 3:

Usando el valor “y” en la segunda ecuación, encontramos el valor de “x”:

$$3x - 2y = 1$$
$$3x - 2(-2) = 1$$
$$3x + 4 = 1$$

$$3x = 1 - 4$$
$$3x = -3$$
$$x = \frac{-3}{3}$$
$$x = -1$$

Por tanto, la solución del sistema es: **$x = -1, y = -2$**

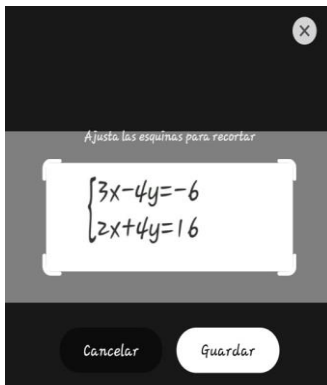
1.2.6 APLICACIÓN DEL RECURSO TECNOLÓGICO PHOTOMATH EN LA RESOLUCIÓN DE SISTEMA DE ECUACIONES

Método de Reducción o eliminación utilizando Photomath

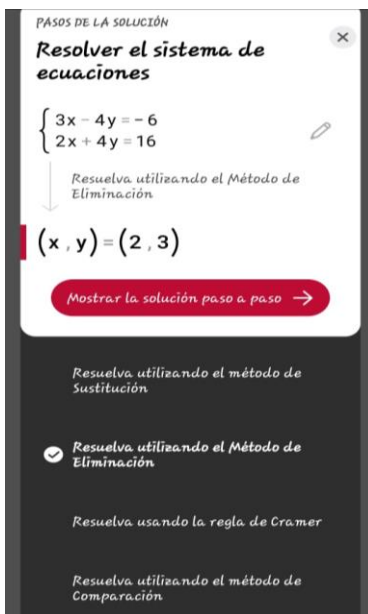
Ejemplo #1

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

1. Reconoce la operación:



2. Convierte los caracteres reconocidos por un algoritmo para elegir una fórmula:



3. Resuelve la operación matemática

← Pasos de la solución →

$$\begin{cases} 3x - 4y = -6 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

Elimine una variable por la adición de ecuaciones

$$5x = 10$$

Divide ambos lados

$$x = 2$$

Sustituye el valor de x

$$3 \times 2 - 4y = -6$$

Resolver la ecuación

$$y = 3$$

Una posible solución es

$$(x, y) = (2, 3)$$

Compruebe la solución

$$\begin{cases} 3 \times 2 - 4y = -6 \\ 2 \times 2 + 4y = 16 \end{cases}$$

Explicar los pasos →

← Pasos de la solución →

$$3 \times 2 - 4y = -6$$

Resolver la ecuación

$$y = 3$$

Una posible solución es

$$(x, y) = (2, 3)$$

Compruebe la solución

$$\begin{cases} 3 \times 2 - 4 \times 3 = -6 \\ 2 \times 2 + 4 \times 3 = 16 \end{cases}$$

Simplifique

$$\begin{cases} -6 = -6 \\ 16 = 16 \end{cases}$$

El par ordenado es la solución

Solución

$$(x, y) = (2, 3)$$

Explicar los pasos →

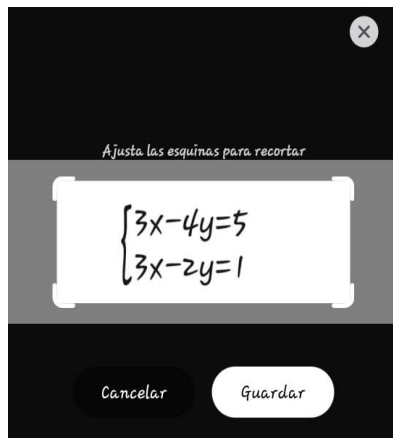
Al resolver el ejemplo #1 se aplicó el método de eliminación sin usar Photomath, se puede constatar que este recurso tecnológico al momento de resolverlo por eliminación escogió las mismas variables que tenían el mismo coeficiente con distintos signos, en esta caso la variable “y”, lo que nos permite concluir que en cuanto a la parte algorítmica esta aplicación siempre elegirá eliminar la variables que presente las condiciones mas sencillas. Con esto los estudiantes sabrán identificar este tipo de casos con facilidad y podrán comprender mejor en que, consiste el método de eliminación en la resolución de sistemas de ecuaciones con dos ecuaciones y dos incógnitas.

Por tanto, la solución del sistema es: $x = 2$, $y = 3$.

Ejemplo #2

$$\begin{cases} 3x - 4y = 5 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$$

1. Reconoce la operación:



2. Convierte los caracteres reconocidos por un algoritmo para elegir una

← Pasos de la solución fórmula

$3x - 2 \times (-2) = 1$

Resolver la ecuación

$x = -1$

Una posible solución es

$(x, y) = (-1, -2)$

Compruebe la solución

$$\begin{cases} 3 \times (-1) - 4 \times (-2) = 5 \\ 3 \times (-1) - 2 \times (-2) = 1 \end{cases}$$

Simplifique

$$\begin{cases} 5 = 5 \\ 1 = 1 \end{cases}$$

El par ordenado es la solución

Solución

$$(x, y) = (-1, -2)$$

Explicar los pasos →

3. Resuelve la operación matemática



Pasos de la solución

$$\begin{cases} 3x - 4y = 5 \\ 3x - 2y = 1 \end{cases}$$

Multiplique ambos lados

$$\begin{cases} 3x - 4y = 5 \\ -3x + 2y = -1 \end{cases}$$

Elimine una variable por la adición de ecuaciones

$$-2y = 4$$

Divide ambos lados

$$y = -2$$

Sustituye el valor de y

$$3x - 2 \times (-2) = 1$$

Resolver la ecuación

$$x = -1$$

Una posible

Explicar los pasos →



$$3x - 2 \times (-2) = 1$$

Resolver la ecuación

$$x = -1$$

Una posible solución es

$$(x, y) = (-1, -2)$$

Compruebe la solución

$$\begin{cases} 3 \times (-1) - 4 \times (-2) = 5 \\ 3 \times (-1) - 2 \times (-2) = 1 \end{cases}$$

Simplifique

$$\begin{cases} 5 = 5 \\ 1 = 1 \end{cases}$$

El par ordenado es la solución

Solución

$$(x, y) = (-1, -2)$$

Explicar los pasos →

Por tanto, la solución del sistema es: $x = -1$, $y = -2$

MARCO CONCEPTUAL

1. **Ecuación:** es la expresión de igualdad condicionada por cantidades conocidas y cantidades desconocidas o incógnitas, que se cumplen únicamente para determinados valores.
2. **Equivalencia de ecuaciones:** expresión matemática que significa igual valor o igual validez, según los objetos matemáticos que relacione.
3. **Expresión algebraica:** es una combinación de letras y números ligadas por los signos de las operaciones: adición, sustracción, multiplicación, división.
4. **Grado:** el grado de una ecuación con una incógnita es el mayor exponente de esa incógnita.
5. **Identidad:** en matemáticas, una identidad es la constatación de que dos objetos que matemáticamente se escriben diferente, son de hecho el mismo objeto.
6. **Igualdad:** Igualdad matemática es la proposición de equivalencia existente entre dos expresiones algebraicas conectadas a través del signo igual (=) en la cual, ambas expresan el mismo valor.
7. **Incógnita de una ecuación:** es el valor desconocido que se pretende determinar.
8. **Miembros de una ecuación:** los miembros de una ecuación son las expresiones colocadas a la derecha y a la izquierda del signo igual (=).
9. **Operación:** es la acción de un operador sobre los elementos de un conjunto. El operador toma los elementos iniciales y los relaciona con otro.
10. **Reducción:** La palabra reducción en Matemática es aplicada para definir la acción, ejecución y efecto de reducir, el cual refiere a la disminución de una expresión al mínimo posible.
11. **Resolución:** En el ámbito de las matemáticas se denomina resolución de un problema, a la descripción de los pasos y resultados que permiten establecer cuáles son las condiciones o valores que satisfacen el enunciado del problema.
12. **Transposición:** La transposición de términos implica pasar los términos de una ecuación de un miembro a otro.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA DE TRABAJO



"Las matemáticas son la gimnasia del espíritu y una preparación para la filosofía" (Sócrates)

CAPÍTULO II METODOLOGÍA DE TRABAJO

2.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación se utiliza el enfoque mixto, porque se toma en cuenta los enfoques cualitativos y cuantitativos. Según Cascante Ramírez (2011), "Enfoque mixto es un enfoque que emerge a partir de los enfoques cuantitativo y cualitativo.

Surge de la necesidad de incluir elementos de ambos enfoques con el fin de dar una visión diferente al tratamiento de las investigaciones realizadas" (p. 47). Permite ocupar el enfoque cuantitativo para obtener datos con valores medibles en términos numéricos y explícitos y el enfoque cualitativo para saber las características de los datos adquiridos.

2.2 TIPO DE ESTUDIO

Sobresalen dos tipos de estudios según el nivel de profundidad de una investigación:

- **Descriptivo:** El tipo de estudio es descriptivo, Hurtado infiere "El estudio descriptivo tiene como objetivo la descripción precisa del evento de estudio, el propósito es exponer el evento estudiado, haciendo una enumeración detallada de sus características, de modo tal que en los resultados se pueda obtener dos niveles de análisis; dependiendo del fenómeno o del propósito del investigador". (Hurtado, 2002)
- **Explicativa:** El tipo de estudio es explicativa, basándonos en la afirmación de Arias "La investigación explicativa, como su nombre indica, tiene como objetivo ampliar el conocimiento ya existente sobre algo de lo que sabemos poco, o nada. De esta forma, se centra en los detalles, permitiéndonos conocer más a fondo un fenómeno. En resumen, lo que hace el investigador es partir de una idea general y entrar a analizar aspectos concretos en profundidad". (Arias, 2020)
- **Correlacional:** El tipo de investigación es Correlacional según Sampieri "Tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables, miden cada una de ellas y después, cuantifican

y analizan la vinculación. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba. Si dos variables están correlacionadas y se conoce la magnitud de la asociación, se tiene base para predecir, con mayor o menor exactitud, también se llega dar que aparentemente dos variables estén relacionadas, pero que en realidad no sea así. Esto se conoce como "Correlación Espuria". (Sampieri, 2011)

Según su nivel de Amplitud esta investigación es de corte Transversal.

- **Transversal:** El tipo es transversal, considerando lo expresado por Thierer "Son estudios de prevalencia, en los que se determina la presencia de una condición o estado de salud en una población bien definida y en un marco temporal determinado: un día, una semana, un momento en particular en la vida, aunque no coincida temporalmente en todos los sujetos". (Thierer, 2015) En el caso de nuestra investigación se realizará en el primer semestre del año lectivo 2022.

2.3 POBLACION Y MUESTRA

El Colegio Andrés Vega Bolaños, ubicado en el barrio Santa José Distrito ciudad de Masaya, actualmente atiende la modalidad de Educación Inicial 60 estudiantes, primaria regular 339 estudiantes en el turno matutino y secundaria 497 estudiantes en el turno vespertino, para un total de 896 estudiantes. Los estudiantes provienen de los siguientes barrios San José, Sacuanjoche, Santa Teresa, La comarca, y La Ceibita en el Horario de 07:00 am – 05:30 pm en la modalidad de Preescolar, Primaria Regular y Secundaria Regular.

La población de la investigación es de 40 estudiantes de octavo grado A de secundaria del Colegio Andrés Vega Bolaños. La población es finita porque la cantidad de persona es posible de determinar, el tipo de muestreo es aleatorio simple, considerando que las características a tomar son sexo, rango de edades, entre otros y se utilizará del 50 % de la muestra. El tamaño de la muestra se tomó considerando el siguiente criterio probabilístico, se observó en conjunto con el docente que 5 de cada 10 estudiantes presentaron la limitante de no usar

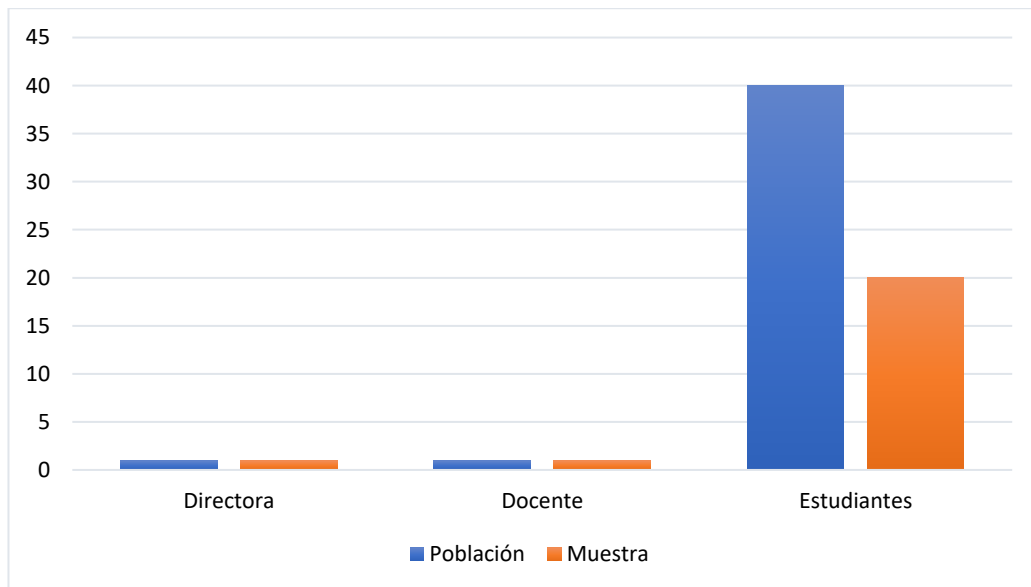
Photomath como recursos tecnológicos en el desarrollo del contenido de sistemas de ecuaciones lineales con dos ecuaciones y dos incógnitas.

La población y muestra que participa en esta investigación se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Población y muestra

Sujetos	Población	Muestra	%
Director	1	1	100
Docente	1	1	100
Estudiantes	40	20	50

GRÁFICO 1. POBLACIÓN Y MUESTRA



2.4 MÉTODOS

- a) **Método Analítico:** El tipo de método es analítico porque según Ortiz et al. (2010) “Es como un análisis del discurso, con base en los procesos de entender, criticar, contrastar e incorporar, y las actitudes generales de escucha, análisis e intervención. Avanzan sobre temas específicos que particularizan la aplicación de este método, como son el lugar que la intuición y la interpretación tienen en él”. (Ortiz et al., 2010)

b) Método Deductivo: Según Gómez (2004) el método deductivo consiste en la totalidad de reglas y procesos, con cuya ayuda es posible deducir conclusiones finales a partir de enunciados supuestos llamados premisas si de una hipótesis se sigue una consecuencia y esa hipótesis se da, entonces, necesariamente, se da la consecuencia.

2.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Para la realización de este trabajo investigativo y tomando en cuenta las variables se aplicarán los siguientes instrumentos:

- **Entrevista:** “La entrevista es un instrumento eficaz y de gran precisión, puesto que se fundamenta en la investigación humana, aunque cuenta con un problema de delimitación por su uso extendido en las diversas áreas de conocimiento”. (Sierra, 1998). La información versará en torno a acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona tales como creencias, actitudes, opiniones o valores en relación con la situación que se está estudiando. Este instrumento se aplicará al director, sub directora y Docente.
- **Encuesta:** “Las encuestas son instrumentos de investigación descriptiva que precisan identificar a priori las preguntas a realizar, las personas seleccionadas en una muestra representativa de la población, especificar las respuestas y determinar el método empleado para recoger la información que se vaya obteniendo” (Trespacios, 2010). Este instrumento se les aplicara a Estudiantes de noveno grado de Educación Secundaria.
- **Guía de observación:** “La guía de observación es el instrumento que permite al observador situarse de manera sistemática en aquello que realmente es objeto de estudio para la investigación; también es el medio que conduce la recolección y obtención de datos e información de un hecho o fenómeno”. (Tamayo, 2004).

En el campo educativo es una técnica que permite obtener información directa y confiable. En este caso se realizará en los estudiantes de noveno grado de Educación Secundaria y el docente de Matemática.

2.6 PLAN DE EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Para iniciar la elaboración de este protocolo de investigación se procedió a definir el tema de investigación, planteamiento del problema, análisis del contexto de la investigación luego se plantearon los objetivos y se comenzó a trabajar en los antecedentes , marco teórico , así mismo en la metodología de trabajo donde se establece el enfoque y tipo de estudio de la investigación, la población y muestra a trabajar, del mismo modo la elaboración de instrumentos que se aplicarán en dicho estudio para poder recoger la información requerida para que luego sea procesada mediante la tabulación de datos en sus respectivas tablas y se interpreten los datos obtenidos de las entrevistas, encuestas y guías de observación llevándonos al análisis de resultados.

2.7. CRITERIOS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Para iniciar la elaboración de nuestro protocolo de investigación se procedió a definir el tema de investigación, planteamiento del problema, análisis del contexto de la investigación luego se plantearon los objetivos y se comenzó a trabajar en los antecedentes , marco teórico , así mismo en la metodología de trabajo donde se establece el enfoque y tipo de estudio de la investigación, la población y muestra a trabajar, del mismo modo la elaboración de instrumentos que se aplicarán en dicho estudio para poder recoger la información requerida para luego sea procesada mediante la tabulación de datos en sus respectivas tablas y se interpreten los datos obtenidos de las entrevistas , encuestas y guías de observación llevándonos al análisis de resultados.

2.8. RECURSOS

Los recursos utilizados en esta investigación se encuentran clasificados en:

- **Humanos:** El presente estudio de investigación fue realizado por tres estudiantes egresadas de la carrera de Ciencias de la Educación con Mención en Matemática, para cumplir con el requisito académico de nuestra

prestigiosa Universidad Católica “Redemptoris Mater” -UNICA y con ello, alcanzar el título de Licenciado en Ciencias de la Educación con Mención en Matemática. Este trabajo se realizó gracias a la valiosa colaboración del equipo de dirección del Colegio Público “Andrés Vega Bolaños”, al docente de la asignatura de matemática y estudiantes.

- **Materiales:** Se utilizaron libros y revistas proporcionados por la Biblioteca de la Universidad Católica “Redemptoris Mater”-UNICA, y documentos vía Web, además de los diferentes instrumentos que se aplicarán a los sujetos investigados, entre otros. Las fuentes primarias y secundarias serán los medios principales y a la vez necesarios para completar la información requerida en este trabajo de investigación lo cual le da un mayor respaldo y por ende, un carácter científico.
- **Financiero:** El equipo investigador realizó levantado de texto, gastos en horas de internet para una inversión de C\$ 4500(Cuatro mil quinientos córdobas netos).

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN



"Las matemáticas son el lenguaje son el idioma que uso Dios para escribir el mundo": (Galileo Galilei)

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo tiene como objetivo dar a conocer de forma detallada los resultados obtenidos durante el proceso de investigación. Cabe mencionar que debido a que el enfoque del presente estudio es mixto, tanto cuantitativo como cualitativo, se utilizaron diversas técnicas se realizaron observaciones directas en el campo y entrevistas aplicadas al director, docente y estudiantes en el centro educativo. Para la recopilación de datos utilizamos los siguientes instrumentos: guía de observación, encuestas y entrevista, de ese modo se realizó el análisis de las variables a través de un método sencillo.

De acuerdo a los resultados obtenidos, cada gráfica nos permite determinar el uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación.

Objetivo específico N°1: *Mencionar los recursos tecnológicos que orienta el Currículo Nacional de Matemática para el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado "A", del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.*

El director (1) que equivale al 100% de la muestra seleccionada opina que los recursos tecnológicos orientados por el currículo nacional de matemática para octavo grado son: test, aulas TIC, app Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo, redes sociales y plataformas de videoconferencia.

El Docente (1) que equivale al 100% de la muestra seleccionada opina que los recursos tecnológicos orientados por el currículo nacional de matemática para octavo grado son: test, aulas TIC, app Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo, redes sociales.

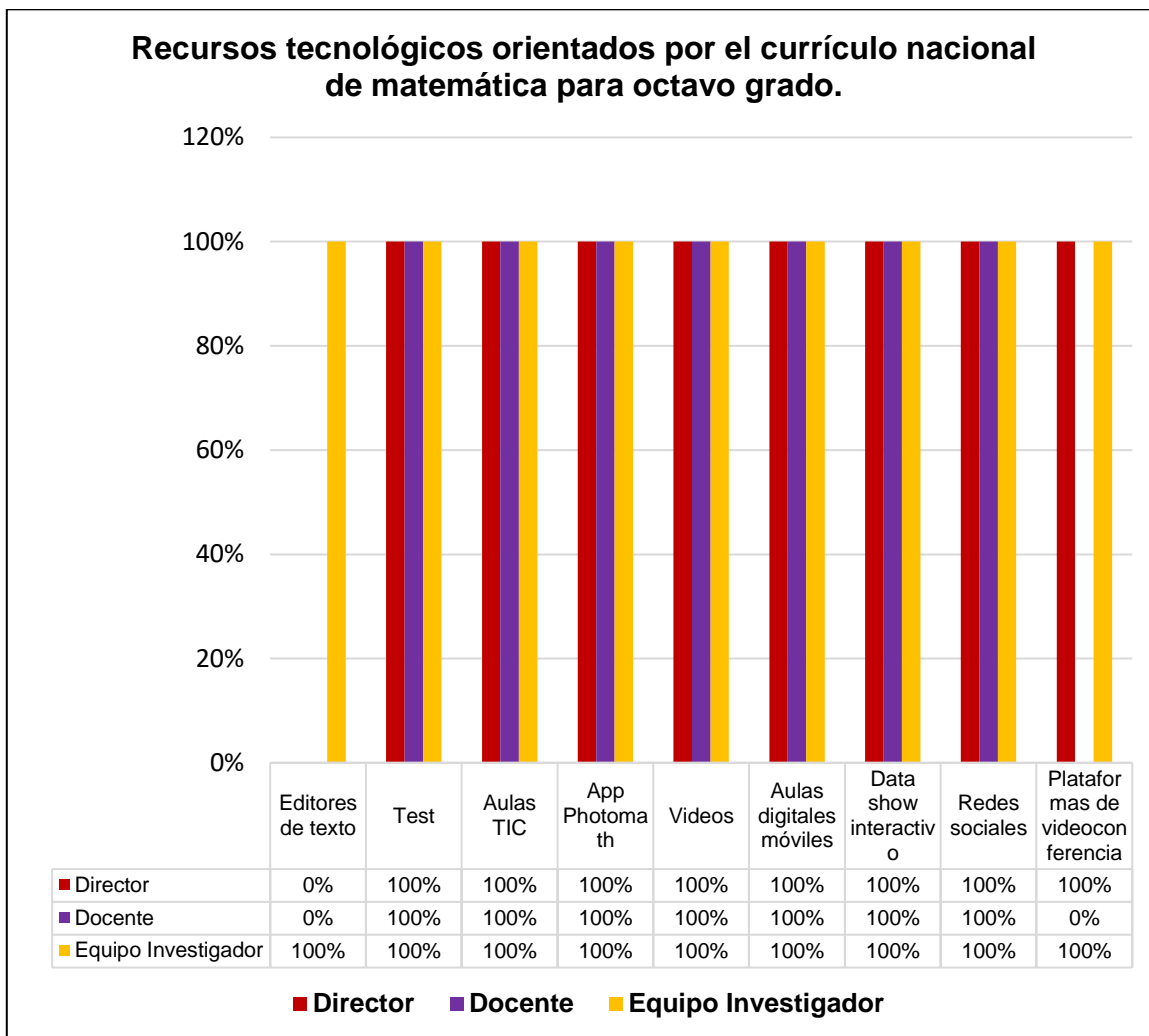
Los estudiantes desconocen el currículo puesto que son ajenos a este.

Como equipo investigador a través de las diferentes recopilaciones de datos observamos que, los recursos tecnológicos orientados por el currículo nacional de matemática para octavo grado son: editores de texto, test, aulas TIC, app Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo, redes sociales, plataformas de videoconferencia.

Cuadro N° 2: Recursos tecnológicos orientados por el currículo nacional de matemática para octavo grado.

Recursos tecnológicos	Director	Docente	Equipo Investigador
Editores de texto	0%	0%	100%
Test	100%	100%	100%
Aulas TIC	100%	100%	100%
App Photomath	100%	100%	100%
Videos	100%	100%	100%
Aulas digitales móviles	100%	100%	100%
Data show interactivo	100%	100%	100%
Redes sociales	100%	100%	100%
Plataformas de videoconferencia	100%	0%	100%

Gráfica N° 2: Recursos tecnológicos orientados por el currículum nacional de matemática para octavo grado.



La gráfica indica los recursos tecnológicos orientados por el currículum nacional de la asignatura de matemática para octavo grado, según los sujetos muestra son: editores de texto, test, aulas TIC, app Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo, redes sociales, plataformas de videoconferencia.

Como equipo investigador al revisar el currículum de la asignatura de matemática de noveno grado, se identificó que los recursos didácticos orientadas son: editores de texto, test, aulas TIC, app Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo, redes sociales, plataformas de videoconferencia.

Objetivo específico N°2: *Reconocer los recursos tecnológicos que utiliza el docente en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.*

El director (1) que equivale al 100% de la muestra seleccionada opina que los recursos tecnológicos que aplica el docente son: editores de texto, test, aulas TIC, app Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo, redes sociales, plataformas de videoconferencia.

El docente (1) que equivale al 100% de la muestra seleccionada opina que los recursos tecnológicos aplicados en octavo grado son: test, aulas TIC, app Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo, redes sociales.

Los estudiantes (20) que equivalen al 100% de la muestra opinan en relación al objetivo lo siguiente:

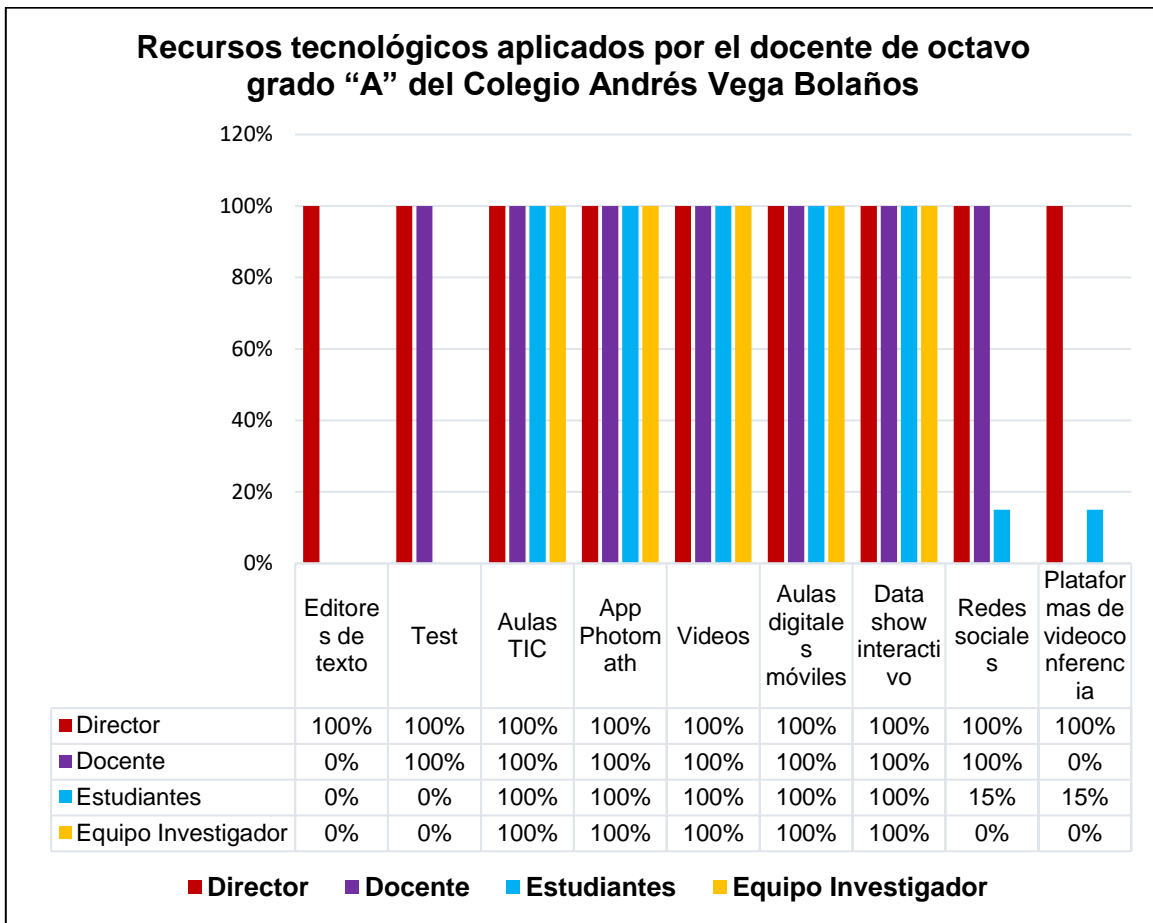
- El 100% (20 estudiantes) opina que el docente utiliza en el aula de clase el recurso didáctico: aulas TIC.
- El 100% (20 estudiantes) opina que el docente utiliza en el aula de clase el recurso didáctico: App Photomath.
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el docente utiliza en el aula de clase el recurso didáctico: videos.
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el docente utiliza en el aula de clase el recurso didáctico: aulas digitales móviles.
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el docente utiliza en el aula de clase el recurso didáctico: data show interactivo.
- El 15% (3 estudiantes) opinan que el docente utiliza en el aula de clase, el recurso didáctico: redes sociales.
- El 15% (3 estudiantes) opinan que el docente utiliza en el aula de clase el recurso didáctico: plataformas de videoconferencia

Como equipo investigador a través de diferentes visitas realizadas, observamos que el docente aplica los siguientes recursos tecnológicos en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”: Test, aulas TIC, App Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo redes sociales. Sin embargo, no utilizan editores de texto ni plataformas de videoconferencia debido a que no tienen el conocimiento necesario para este tipo de recursos tecnológicos.

Cuadro N°3: Recursos tecnológicos aplicados por el docente de octavo grado “A” del Colegio Andrés Vega Bolaños.

Recursos tecnológicos	Director	Docente	Estudiantes	Equipo Investigador
Editores de texto	100%	0%	0%	0%
Test	100%	100%	0%	0%
Aulas TIC	100%	100%	100%	100%
App Photomath	100%	100%	100%	100%
Videos	100%	100%	100%	100%
Aulas digitales móviles	100%	100%	100%	100%
Data show interactivo	100%	100%	100%	100%
Redes sociales	100%	100%	15%	0%
Plataformas de videoconferencia	100%	0%	15%	0%

Gráfica N°3: Recursos tecnológicos aplicados por el docente de octavo grado “A” del Colegio Andrés Vega Bolaños.



La gráfica indica que los recursos tecnológicos aplicados por el docente de octavo grado “A” del Colegio Andrés Vega Bolaños son en mayor proporción: aulas TIC, app Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo y en una menor proporción editores de texto, test, redes sociales, plataformas de videoconferencia.

Como equipo investigador a través de la guía de observación identificamos que el docente aplica los siguientes recursos tecnológicos: Test, aulas TIC, app Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo, redes sociales.

Objetivo específico N°3: *Describir la manera en la que el docente utiliza el recurso tecnológico Photomath para el desarrollo del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.*

El director (1) que equivale al 100% de la muestra seleccionada opina que el docente explica el procedimiento del software Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado: descarga Photomath en el dispositivo (celular, computadora o Tablet), el dispositivo puede ser el sistema operativo iOS, Android o Windows, hace uso de la interface de Photomath, habilita los permisos para la utilización de cámara del dispositivo, ingresa la función en la barra de entrada, utiliza la vista algebraica, Identifica el resultado obtenido, observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación, encuentra el valor de la variable “x” y “y”.

El docente (1) que equivale al 100% de la muestra seleccionada opina que explica el procedimiento del software Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado: descarga Photomath en el dispositivo (celular, computadora o Tablet), el dispositivo puede ser el sistema operativo iOS, Android o Windows, hace uso de la interface de Photomath, Habilita los permisos para la utilización de cámara del dispositivo, Ingresa la función en la barra de entrada, utiliza la vista algebraica, Identifica el resultado obtenido, Observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación, encuentra el valor de la variable “x” y “y”.

Los estudiantes (20) que equivalen al 100% de la muestra seleccionada opinan en relación al objetivo lo siguiente:

- El 100% (20 estudiantes) opinan que el docente le explica como descargar Photomath en el dispositivo (celular, computadora o tablet)

- El 100% (20 estudiantes) opinan que el docente explica que el dispositivo puede ser iOS, Android o Windows.
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el docente hace uso de la interface de Photomath.
- El 95% (19 estudiantes) opinan que el docente explica cómo se habilitan los permisos para la utilización de cámara del dispositivo
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el docente explica como ingresar la función en la barra de entrada.
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el docente usa la vista algebraica.
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el docente explica cómo identificar el resultado obtenido.
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el docente les explica como observar los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación.
- El 100% (20 estudiantes) opinan el docente les explica cómo encontrar el valor de la variable “x” y “y”.

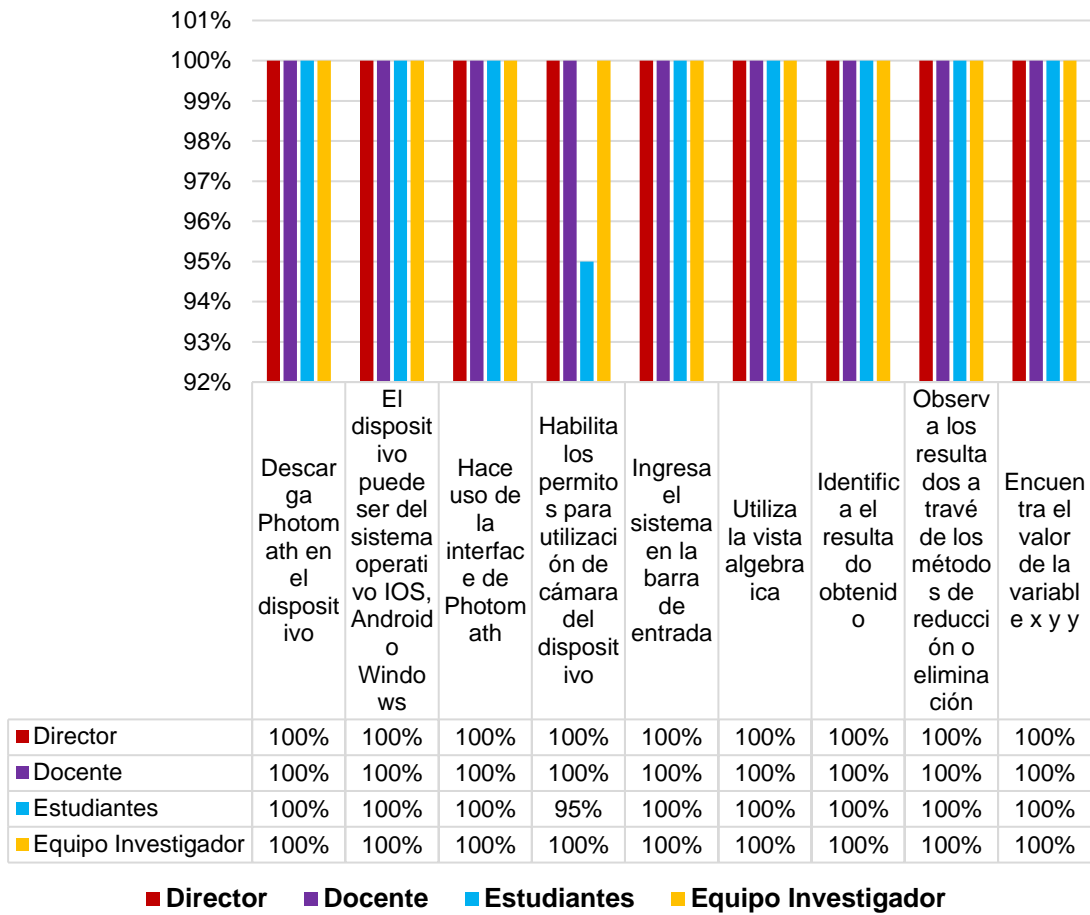
Como equipo investigador a través de la guía de observación identificamos que el docente explica el procedimiento del software Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado: descarga Photomath en el dispositivo (celular, computadora o Tablet), el dispositivo puede ser el sistema operativo iOS, Android o Windows, hace uso de la interface de Photomath, habilita los permisos para la utilización de cámara del dispositivo, ingresa la función en la barra de entrada, utiliza la vista algebraica, Identifica el resultado obtenido, observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación, encuentra el valor de la variable “x” y “y”.

Cuadro N°4: Procedimientos que el docente aplica con el recurso tecnológico Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado.

Procedimiento para utilizar Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado	Director	Docente	Estudiantes	Equipo Investigador
Descarga Photomath en el dispositivo (Celular, Computadora o Tablet)	100%	100%	100%	100%
El dispositivo puede ser del sistema operativo iOS, Android o Windows.	100%	100%	100%	100%
Hace uso de la interface Photomath	100%	100%	100%	100%
Habilita los permisos para utilización de cámara del dispositivo	100%	100%	95%	100%
Ingresa o escanea el sistema de ecuaciones en la barra de entrada	100%	100%	100%	100%
Utiliza la vista algebraica	100%	100%	100%	100%
Identifica el resultado obtenido	100%	100%	100%	100%
Observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación	100%	100%	100%	100%
Encuentra el valor de la variable "x" y "y".	100%	100%	100%	100%

Gráfica N°4: Procedimientos que el docente aplica con el recurso tecnológico Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado.

Procedimientos que el docente aplica con el recurso tecnológico Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado



La gráfica indica los procedimientos que el docente aplica para utilizar Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado, los cuales son: Descarga Photomath en el dispositivo (celular, computadora o tablet), el dispositivo puede ser del sistema operativo iOS, Android o Windows, hace uso de la interface de Photomath, habilita los permisos para la utilización de cámara del dispositivo, ingresa el sistema en la barra de entrada, utiliza la vista algebraica, identifica el resultado obtenido, observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación, encuentra el valor de la variable “x” y “y”.

Como equipo investigador a través de la guía de observación identificamos que el docente explica los procedimientos para utilizar Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado: descarga Photomath en el dispositivo

(celular, computadora o tablet), el dispositivo puede ser del sistema operativo iOS, Android o Windows, hace uso de la interface de Photomath, habilita los permisos para la utilización de cámara del dispositivo, ingresa la función en la barra de entrada, utiliza la vista algebraica, Identifica el resultado obtenido, observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación, encuentra el valor de la variable “x” y “y”.

Objetivo específico N°4: *Identificar las ventajas de los estudiantes en la utilización del smartphone para el aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.*

El director (1) que equivale al 100% de la muestra seleccionada opina que el uso del smartphone es útil porque, les ayuda a reforzar sus conocimientos en los sistemas de ecuaciones.

El docente (1) que equivale al 100% de la muestra seleccionada opina que, el uso del smartphone es útil porque los docentes pueden comprobar los resultados del ejercicio propuesto haciendo uso de Photomath.

Los estudiantes (20) que equivalen al 100% de la muestra seleccionada opinan en relación al objetivo lo siguiente:

- El 100% (20 estudiantes) opinan que el uso del smartphone es útil porque es satisfactorio para el desarrollo y comprobación de este contenido.
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el uso del smartphone es útil porque tiene muchas ventajas y les ayuda a comprobar los ejercicios de sistemas de ecuaciones en la aplicación Photomath.

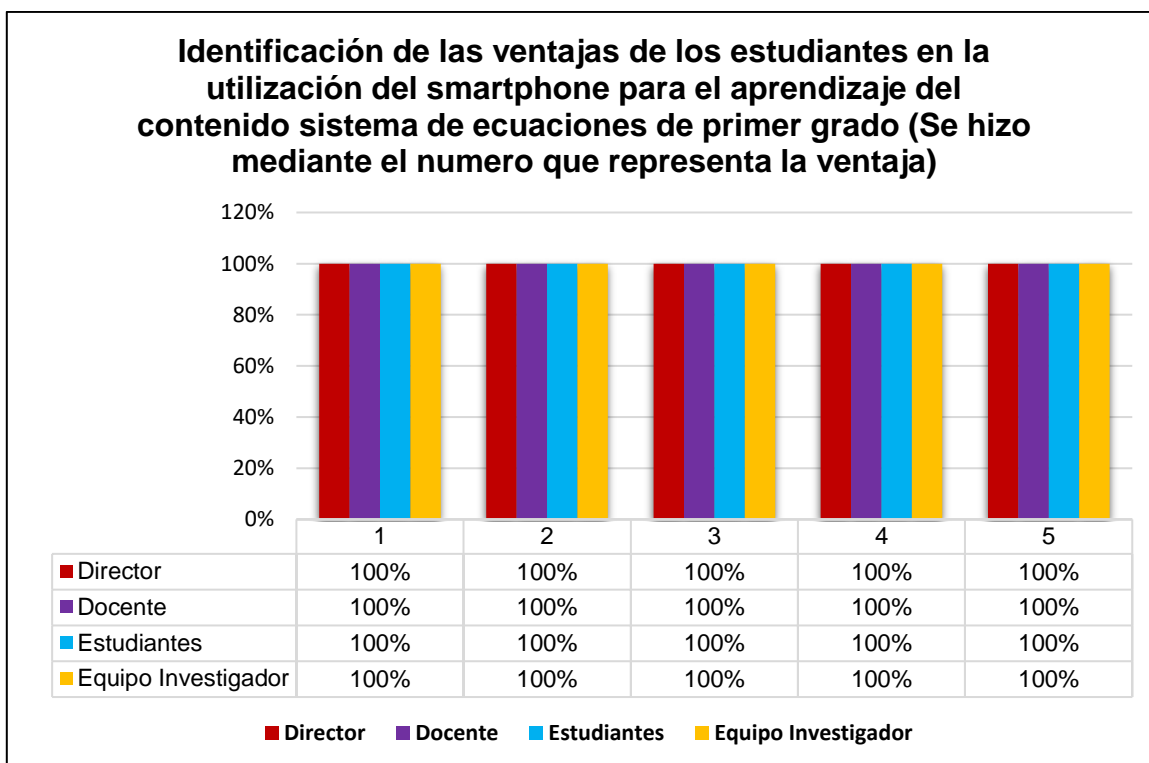
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el uso del smartphone es útil porque pueden ver la explicación del ejercicio paso a paso y poder reforzar sus conocimientos.
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el uso del smartphone es útil porque pueden reforzar en casa los pasos que no entendieron en la clase.
- El 100% (20 estudiantes) opinan que el uso del smartphone es útil porque se puede trabajar diferentes ejercicios y comprobar sus repuestas mediante el uso de aplicaciones tecnológicas como Photomath.

Como equipo investigador a través de la guía de observación consideramos que, el uso de smartphone es útil porque los muchachos pueden trabajar diferentes aplicaciones como Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado, donde con el uso del mismo el estudiante puede comprobar y reforzar paso a paso sus conocimientos sobre el contenido visto en clase.

Cuadro N°5: Identificación de las ventajas de los estudiantes en la utilización del smartphone para el aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños.

<p align="center">Identificación de las ventajas de los estudiantes en la utilización del smartphone para el aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones de primer grado.</p>	<p>1. El uso del smartphone es útil porque es satisfactorio para el desarrollo y comprobación de este contenido.</p>	<p>2. El uso del smartphone es útil porque tiene muchas ventajas y les ayuda a comprobar los ejercicios de sistemas de ecuaciones en la aplicación Photomath.</p>	<p>3. El uso del smartphone es útil porque pueden ver la explicación del ejercicio paso a paso y poder reforzar sus conocimientos.</p>	<p>4. El uso del smartphone es útil porque pueden reforzar en casa los pasos que no entendieron en la clase.</p>	<p>5. El uso del smartphone es útil porque se puede trabajar diferentes ejercicios y comprobar sus repuestas mediante el uso de aplicaciones tecnológicas como Photomath.</p>
<p align="center">Director</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>
<p align="center">Docente</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>
<p align="center">Estudiantes</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>
<p align="center">Equipo Investigador</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>	<p align="center">100%</p>

Gráfica N° 5: Identificación de las ventajas de los estudiantes en la utilización del smartphone para el aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños.



La gráfica indica la identificación de las ventajas de los estudiantes en la utilización del smartphone para el aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones de primer grado:

1. El uso del smartphone es útil porque es satisfactorio para el desarrollo y comprobación de este contenido.
2. El uso del smartphone es útil porque tiene muchas ventajas y les ayuda a comprobar los ejercicios de sistemas de ecuaciones en la aplicación Photomath.
3. El uso del smartphone es útil porque pueden ver la explicación del ejercicio paso a paso y poder reforzar sus conocimientos.

4. El uso del smartphone es útil porque pueden reforzar en casa los pasos que no entendieron en la clase.

5. El uso del smartphone es útil porque se puede trabajar diferentes ejercicios y comprobar sus repuestas mediante el uso de aplicaciones tecnológicas como Photomath.

Como equipo investigador a través de la guía de observación consideramos que, el uso de smartphone es útil porque los muchachos pueden trabajar diferentes aplicaciones como Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado, dado que, al utilizarlos el estudiante puede comprobar y reforzar paso a paso sus conocimientos sobre el contenido visto en clase.

El uso de estas herramientas puede desarrollar en el estudiante una participación más activa y agradable en el ambiente escolar, teniendo en cuenta que, el manejo de estos dispositivos mejora la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Sin embargo, estas herramientas tecnológicas requieren de la atención y seguimiento por parte del maestro, para su correcta y eficaz aplicación en el desarrollo de la asignatura. Además, debe asegurarse que, el uso que le darán los estudiantes no sea de tipo mecánico, sino más bien, como un medio que complementa la forma en que este comprende el contenido de sistemas de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación.

Objetivo específico N°5: Valorar la incidencia del uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado "A", del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.

El director (1) que equivale al 100% de la muestra seleccionada valora como excelente con 95% de aceptación, el uso de Photomath como recurso tecnológico

en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado. Porque les permite ver los pasos para cada ejercicio y poder reforzar el tema visto.

El docente (1) que equivale al 100% de la muestra seleccionada valora como muy bueno con un 85% de aceptación, el uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado, porque la mayoría de los estudiantes no usan celulares o no les dan permiso de llevarlo al colegio.

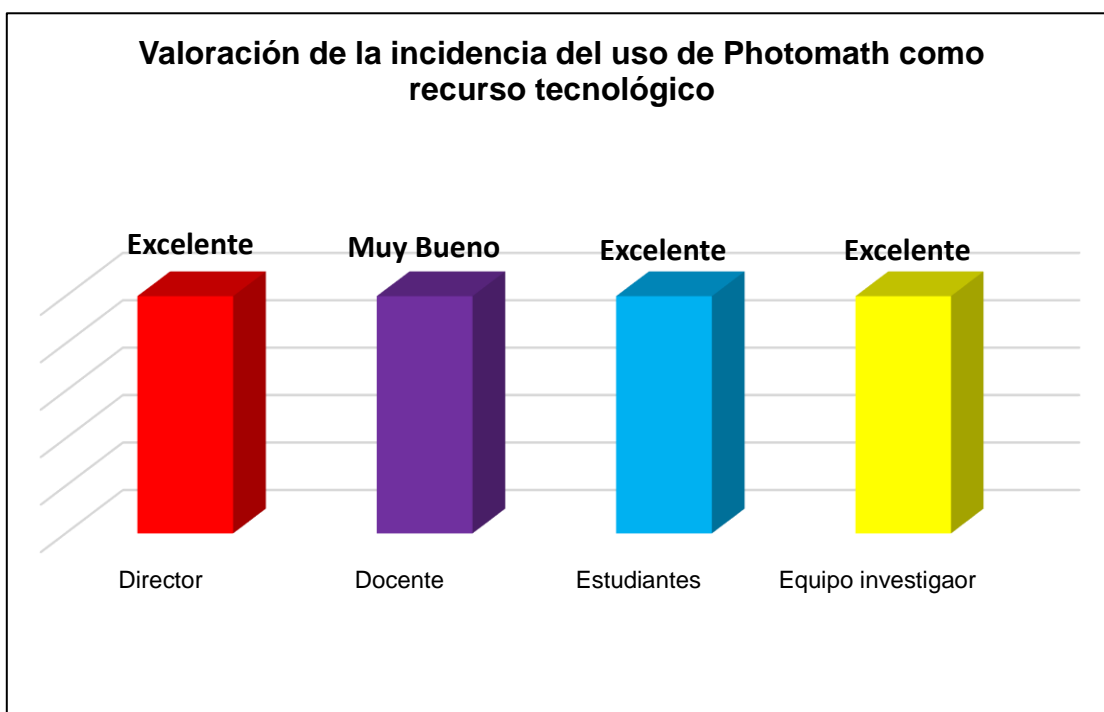
Los estudiantes (20) que equivale al 100% de la muestra seleccionada valora como excelente con un 100% de aceptación, el uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado, debido a que se les facilita la comprensión del contenido y es más dinámica la interacción pedagógica con el docente.

Como equipo investigador valoramos como excelente el uso de Photomath, ya que esta proporciona una alternativa fácil y rápida para ajustar y perfeccionar nuestras técnicas de enseñanzas como docentes, recordando por supuesto que, también somos humanos y este tipo de innovaciones nos resulta de mucha utilidad, ya sea para situaciones donde nosotros podamos necesitar resolver algún problema con la aplicación o para incentivar el proceso de aprendizaje de los jóvenes de hoy en día. Se llega a esta valoración cualitativa de excelente, ya que según la opinión vertida por todas las personas que participaron activamente en el estudio tanto el director como los estudiantes, opinaron que el recurso tecnológico Photomath incide de una forma muy eficaz en la asimilación de los discentes en torno al contenido.

Cuadro N°6: Valoración de la incidencia del uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños.

Valoración de la incidencia del uso de Photomath como recurso tecnológico	Director	Docente	Estudiantes	Equipo Investigador
		Excelente	Muy bueno	Excelente

Gráfica N° 6: Valoración de la incidencia del uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños.



La gráfica indica que la valoración del uso de Photomath, como recurso tecnológico en el desarrollo del contenido sistema de ecuaciones de primer grado, tanto el

director como los estudiantes valoran de excelente, sin embargo, el docente lo valora su aplicación como muy buena.

Como equipo investigador valoramos como excelente por haber alcanzado una puntuación de 100% de parte del director y de los estudiantes, debido a que el uso de Photomath permite que, la explicación del proceso de solución de sistemas de ecuaciones sea paso a paso, razón por la cual los estudiantes afirmaron que aprendan de forma más sencilla y animada los procedimientos matemáticos aplicados. Además, afirman que Photomath ofrece maneras interactivas de resolver ejercicios matemáticos, ya que mediante un escaneo se obtiene los pasos de las operaciones, con las que se logra obtener la solución de un sistema de ecuaciones de primer grado.

CONCLUSIONES

Posterior al proceso investigativo el cual se llevó a cabo mediante entrevistas, encuestas y guías de observación del proceso de estudio en el aula con los estudiantes de octavo grado “A” del Colegio Público Andrés Vega Bolaños del barrio San José, departamento de Masaya, logramos comprobar que el uso de Photomath como recurso tecnológico, depende del dominio y la aplicación correcta que el/la docente emplean, haciendo énfasis en la práctica de Photomath como Recurso Tecnológico para una mejor comprensión en el desarrollo de sistemas de ecuaciones de primer grado con los estudiantes de octavo grado “A”. Así mismo, logramos observar el uso de Photomath como Recurso Tecnológico aplicado por el docente en la disciplina de matemática.

A continuación, las conclusiones:

- ❖ Los Recursos Tecnológicos orientados por el currículo Nacional de Educación secundaria para la asignatura de matemática con los estudiantes de octavo grado son: Test, Aulas TIC, App Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo, Redes Sociales.
- ❖ Los Recursos Tecnológicos que aplica el docente en la asignatura de Matemática con los estudiantes de octavo grado “A” son: Test, aulas TIC, App Photomath, videos, aulas digitales móviles, data show interactivo, redes sociales.
- ❖ El docente explica los procedimientos para utilizar Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado: Descarga Photomath en el dispositivo, el dispositivo puede ser iOS, Android o Windows, hace uso de la interface de Photomath, ingresa el sistema en la barra de entrada, utiliza la vista algebraica, identifica el resultado obtenido, observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación y encuentra el valor de la variable x y y .
- ❖ Los estudiantes identifican las siguientes ventajas en el uso del smartphone para el aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación:

1. Es útil para el desarrollo y comprobación satisfactoria de este contenido.
2. Permite comprobar de forma detallada los ejercicios de sistemas de ecuaciones en la aplicación Photomath.
3. Permite el refuerzo de sus conocimientos a través del paso a paso utilizando la aplicación Photomath durante la clase de Matemática.
4. Se obtiene el refuerzo de sus conocimientos a través del paso a paso utilizando la aplicación Photomath desde sus casas.
5. El uso del smartphone es útil porque se puede trabajar diferentes ejercicios y comprobar sus repuestas mediante el uso de aplicaciones tecnológicas como Photomath.

❖ Valoramos la incidencia del uso de Photomath como Recurso Tecnológico en la asignatura matemática con los estudiantes de octavo grado “A” como excelente, debido a la asimilación del contenido y la comprobación del proceso paso a paso de la resolución de sistema de ecuaciones de primer grado, ya que esta proporciona una alternativa fácil y rápida para ajustar y perfeccionar nuestras técnicas de enseñanzas como docentes, recordando que este tipo de innovaciones nos resulta de mucha utilidad para la resolución de problemas o bien para incentivar el proceso de aprendizaje en los estudiantes debido a la naturaleza actual tecnológica.

RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones del presente estudio, se sugiere las siguientes recomendaciones con el propósito de facilitar a la dirección del centro, así como a la docente estas iniciativas para que sean valoradas para su posible investigación.

- ❖ El docente deberá realizar un estudio exhaustivo del currículo de la asignatura de matemática con el fin de vincular una mayor implementación de Photomath como Recurso Tecnológico en el desarrollo del contenido de sistemas de ecuaciones de primer grado.
- ❖ La dirección del Centro deberá solicitar a la delegación del MINED correspondiente la incorporación del docente en próximas capacitaciones sobre el uso de Photomath en temas asociados al estudio de sistemas de ecuaciones.
- ❖ El docente de octavo grado debe apropiarse de Photomath como Recurso Tecnológico para fortalecer sus habilidades y destrezas, con el fin de capacitar a su vez a sus estudiantes en el uso de Photomath en todas aquellas actividades formativas interactivas, propiciando con esto un aprendizaje significativo en ellos.
- ❖ El uso más frecuente de aulas TIC, para lograr un mejor dominio de Photomath como Recurso Tecnológico y de esta manera alcanzar un aprendizaje significativo en los estudiantes en los sistemas de ecuaciones de primer grado, comprendiendo mejor las propiedades y diferentes formas en que se puede encontrar un resultado mediante métodos de solución.
- ❖ Se recomienda a la institución educativa, continuar con la estimulación del uso de Photomath a través de un programa de formación integral (cursos cortos) que brinda el MINED donde se incluye tecnologías de la información y la implementación de aplicaciones accesibles desde las computadoras, tabletas y teléfonos, para conseguir una gamificación en nuestras clases y así obtener mejores resultados, preparando discentes activos y comprometidos con la sociedad.

BIBLIOGRAFIA

- AULA PLANETA (8 de septiembre, 2015): 25 herramientas para enseñar Matemáticas con las TIC [Infografía]
<https://www.aulaplaneta.com/2015/09/08/recursos-tic/25-herramientas-para-enseñar-matematicas-con-las-tic>
- ALMEIDA, Hélio Manguera (2016) El uso de teléfonos celulares, tabletas y portátiles en la enseñanza de las matemáticas, Año 1. Vol. 9. PP 829 814., octubre/noviembre de 2016. ISSN. 2448-0959 www.nucleodoconhecimento.com
- Bonilla (2013). Calidad de la Educación: ideas para seguir transformando la educación. Venezuela: Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria.
- BRAVO, Julio & PALACIOS, Freddy, 2003 Didáctica de la Matemática. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- CABERO, J. (2000 c): Los usos de los medios audiovisuales, informáticos y las nuevas tecnologías en los centros andaluces. Las memorias. A CABERO, i altres (Coord.): Y continuamos avanzando. Las nuevas tecnologías para la mejora educativa. Sevilla. Kronos, 535-558.
- CABERO i altres (2007): “Las nuevas tecnologías en la actividad universitaria”. Pixel Bit. Revista de Medios y Educación, 20. Gener 2003, 81-100.
- Dora Macias (2002): “Sistema de ecuaciones lineales” Libro didáctico Pdf Catedra Matemática I. Universidad Nacional del Noreste Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura.
https://exa.unne.edu.ar/matematica/matematica1/Adobe/apuntes/sistemas_de_ecuaciones_lineales.pdf

- Ministerio de Educación, Programa de Estudio de Matemáticas de Educación Secundaria 7mo a 9no Grado. 2009. Nicaragua.
- Ministerio de Educación, JICA –NICARAGUA (2018). Libro de Texto Proyecto NICAMATE 9no Grado. Versión de Validación Nicaragua.
- Luis Manuel Barrios (2020): Efectos de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas/ Effects of technological resources on mathematics learning
- Revista Digital: Matemática, Educación e Internet, vol. 22, núm. 1, pp. 1-14, 2021 Instituto Tecnológico de Costa Rica
<https://www.redalyc.org/journal/6079/607965937007/html/>
- Rosabel Torres Barrera (2019): “Implementación de la herramienta photomath durante el desarrollo de la temática: números con signo”, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (febrero 2019). En línea:
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/herramienta-photomath-tematica.htm>
- Rezat, S. (2012) Interactions of Teachers’ and Students’ Use of Mathematics Textbooks. From Text to ‘Lived’ Resources, Mathematics Teacher Education 7. Springer Science. Chapter 12: 231-245
- Ricardo Poveda (2018): LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA, AIEM, Escuela de Matemática, Universidad Nacional
<https://www.centroedumatematica.com/aruiz/libros/Uniciencia/Articulos/Volumen1/Parte6/articulo10.html>
- Sampieri. (23 de marzo de 2011). Metodología de la Investigación. Obtenido de Metodología de la Investigación :
<https://sites.google.com/site/metodologiadelainvestigacionb7/capitulo-5-sampier>

- YOSOYTUPROFE (8 de Julio, 2020): “Método de reducción” Artículo de Página principal <https://yosoytuprofe.20minutos.es/2020/07/08/metodo-de-reduccion-practica-con-estos-sistemas-de-ecuaciones/>

ANEXOS

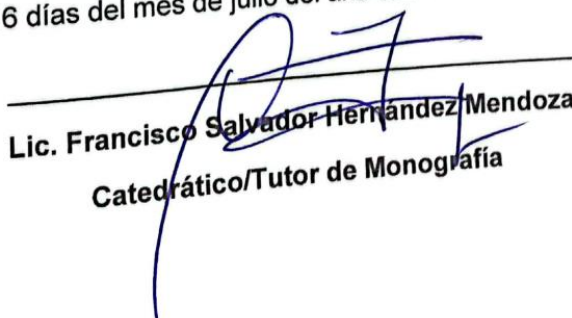
UNIVERSIDAD CATÓLICA "REDEMPTORIS MATER"
FACULTAD DE HUMANIDADES
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
AVAL DEL DOCENTE

En mi carácter de tutor, ratifico que el trabajo de Investigación titulado: ***"Photomath como recurso tecnológico en el desarrollo del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación en la asignatura de matemáticas con los estudiantes de octavo grado "A" del Colegio Público Andrés Vega Bolaños del barrio San José, departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023"***, realizada por las estudiantes: ***Lizkendy Noemí Ríos Arguello, Valeria López Yescas y Yanina de los Ángeles Useda Ramírez***, ha sido concluido satisfactoriamente.

Dicho trabajo cumple con los requisitos y méritos académico-científicos establecidos en la normativa para las modalidades de graduación como formas de culminación de estudios, se han incorporado los aportes y sugerencias, cumpliendo con los requisitos académicos, para optar al título de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Matemática.

Asimismo, considero que este estudio constituye un aporte importante para la formación en investigación científica de los estudiantes de la carrera de Matemática.

Para que conste a los efectos oportunos, extiendo la presente en la ciudad de Managua, a los 16 días del mes de julio del año dos mil veintitrés.


Lic. Francisco Salvador Hernández Mendoza
Catedrático/Tutor de Monografía

Universidad Católica Redemptoris Mater "UNICA"

CARTA DE APROBACIÓN Y TUTORÍA PARA MONOGRAFÍA



FACULTAD DE HUMANIDADES Carrera de Ciencias de la Educación con mención en Matemática

APROBACIÓN DE TEMA Y TUTOR PARA TRABAJO MONOGRÁFICO

Br. Lizkendy Noemí Ríos Arguello
Br. Valeria López Yescas
Br. Yanina de los Ángeles Useda Ramírez

Estimadas bachilleras:

Por la presente se le comunica, que, con base en el Reglamento Académico de la Universidad, la Facultad de Humanidades le autoriza para la realización de su monografía el tema:

Photomath como recurso tecnológico en el desarrollo del contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación en la asignatura de matemáticas con los estudiantes de octavo grado "A" del Colegio Público Andrés Vega Bolaños del barrio San José, departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.

y se le asigna como tutor al profesor: **Lic. Francisco Salvador Hernández Mendoza.**


Se establece además lo siguiente:

Queda entendido que tanto usted como el tutor adquieren el compromiso de cumplir con el cronograma que se establezca para la realización del trabajo monográfico.


El tutor tiene la potestad para determinar los criterios a seguir y alcances del trabajo monográfico, que deberán ser cumplidos.

En general, el tutor y el estudiante, deberán cumplir todo lo establecido en el título II del Reglamento de Culminación de Estudios.

Dado en la ciudad de Managua, a los 14 días del mes de febrero de 2023.


(Lic. Dora Guadalupe Pérez)
Secretaría Académica
Facultad de Humanidades




(MSc. Evelyn del Carmen Torres)
Decana
Facultad de Humanidades



cc. Archivo.

CARTA DEL CENTRO DONDE SE APLICÓ LOS INSTRUMENTOS DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA

Jueves 13 de abril, 2023

Masaya, Nicaragua.

A quien concierne.

Presente

Por este medio se hace constar que la joven *Lizkendy Ríos Arguello* y la docente activa del Colegio Andrés Vega Bolaños, Prof. *Yanina de los Ángeles Useda Ramírez*, se hicieron presentes en el centro el día de hoy *jueves trece de abril del corriente año a las dos de la tarde aproximadamente*, durante el bloque de Matemática con motivo de aplicación de instrumentos como encuestas y entrevistas a los estudiantes de octavo grado, docente en turno y a mi persona con base a investigación monográfica, enfatizando la previa solicitud y debida autorización brindada por las autoridades de dicho centro.

Se extiende la presente a petición de las solicitantes con fines de registro en su aplicación antes mencionada.

Sin más que agregar me despido.

Cordialmente,



Lic. Coralia Flores Useda
Directora General
Colegio Andrés Vega Bolaños



Universidad Católica "Redemptoris Mater" (UNICA)

Facultad de Humanidades

Escuela de Ciencias de la Educación

Entrevista al director

INSTRUMENTO No.1

Estimado(a) director: Nos dirigimos a usted para expresarle nuestro más cordial saludo y a la vez le solicitamos su cooperación para obtener información valiosa que nos servirá para la realización de nuestro trabajo monográfico del V año de la Carrera de Matemática.

Objetivo: Determinar el uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura de matemática con los estudiantes de Octavo grado "A", del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.

Instrucciones:

- La encuesta es anónima; por lo tanto, la información obtenida será utilizada para los propósitos de la investigación.
- Para evitar equivocarse, es necesario leer con atención cada pregunta.
- En caso de dudas, consultar con la persona que esté dirigiendo la encuesta.

1) De los siguientes recursos tecnológicos, ¿Cuáles orienta el Currículo Nacional de matemática para el contenido sistema de ecuaciones de primer grado de octavo grado?

Marque con una "X" según corresponda

Recursos Tecnológicos	Si	No	A veces
1. Editores de texto (permiten tener apuntes, ampliarlos, subrayarlos, compartirlos, etc.)			
2. Test (existen test online que permiten evaluar el progreso durante el estudio)			

3. Aulas TIC			
4. App Photomath			
5. Vídeos			
6. Podcast (entrevistas, tertulias, narraciones de textos, etc.)			
7. Aulas digitales móviles			
8. Data show Interactivo			
9. Redes sociales			
10. Plataformas de videoconferencia			
11. Ninguno			

Otros (especifique)

2) Los docentes reciben capacitaciones sobre el uso de los Recursos Tecnológicos para el contenido Sistema de Ecuaciones de primer grado.

Marque con una "X" según corresponda

Si	No	A veces

3) ¿El docente tiene conocimiento acerca de los recursos tecnológicos que facilita el aprendizaje en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado? Explique

4) ¿Cuáles de los siguientes recursos tecnológicos dispone el Colegio?

Marque con una "X" según corresponda

Recursos	Si	No
Tablet		
Data show		
Computadora		

Otras (Especifique):

5) De los siguientes recursos tecnológicos ¿Cuáles aplica el docente en el contenido de sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda.

Recursos Tecnológicos	Si	No	A veces
1. Editores de texto (permiten tener apuntes, ampliarlos, subrayarlos, compartirlos, etc.)			
2. Test (existen test online que permiten evaluar el progreso durante el estudio)			
3. Aulas TIC			
4. App Photomath			
5. Vídeos			
6. Aulas digitales móviles			
7. Data show Interactivo			
8. Redes sociales			
9. Plataformas de videoconferencia			
10. Ninguno			

Otros (Especifique):

6) ¿El docente explica el procedimiento del software Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda

Procedimiento para aplicar Photomath	Si	No	A veces
Descarga Photomath en el dispositivo (Celular, Computadora o Tablet)			
El dispositivo puede ser del sistema operativo iOS, Android o Windows.			
Hace uso de la interface de Photomath			

Habilita los permisos para utilización de cámara del dispositivo			
Ingresa o escanea el sistema de ecuaciones en la barra de entrada			
Utiliza la vista algebraica			
identifica el resultado obtenido			
Observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación			
Encuentra el valor de la variable X y Y			

7) ¿El docente ha recibido capacitaciones respecto al software Photomath?

Marque con una "X" según corresponda

SI	NO	A VECES

8) ¿El docente tiene conocimiento del uso de Photomath en los siguientes dispositivos?

Marque con una "X" según corresponda

Dispositivo	Si	No
Computadora		
Tablet		
Teléfono inteligente		

9) ¿Se le brindan al docente capacitaciones sobre las actualizaciones de Photomath? Explique

10) ¿El docente motiva a sus estudiantes sobre el uso de Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "X" según corresponda

SI	NO	A VECES

Explique:

- 11) ¿Se puede utilizar Photomath para los siguientes sistemas de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda.

Sistema de ecuaciones	Si	No	A veces
$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ 2x - 2y = 5 \end{cases}$			
$\begin{cases} x + y = 5 \\ -3x - 2y = 2 \end{cases}$			
$\begin{cases} 3x + y = 2 \\ -2x + 6y = 1 \end{cases}$			
$\begin{cases} -2x - 3y = 4 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$			

- 12) ¿Con el uso de Photomath identifica las características claves de un sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda

Características del sistema de ecuaciones	Si	No	A veces
Variables			
Método de solución			
Linealidad			
Valores			

- 13) ¿Cómo valora el uso de Photomath como recurso tecnológico en el desarrollo del contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda.

Excelente (90% al 100%)	
Muy Bueno (80% al 89%)	

Bueno (70% al 79%)	
Regular (60% al 69%)	

Justifique su respuesta:

14) ¿Considera útil el smartphone como recurso tecnológico en el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Explique _____

15) ¿Qué recomendaciones brindaría al docente para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Muchas gracias



Universidad Católica "Redemptoris Mater" (UNICA)

Facultad de Humanidades

Escuela de Ciencias de la Educación

Instrumento N°2

ENTREVISTA AL DOCENTE

Estimado Docente: Nos dirigimos a usted para expresarle nuestro más cordial saludo y a la vez le solicitamos su cooperación, para obtener información valiosa, que nos servirá para la realización de nuestro trabajo de Monografía para obtener el título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Matemática.

Objetivo General: Determinar el uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura de matemática con los estudiantes de Octavo grado "A", del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.

1) De los siguientes recursos tecnológicos, ¿Cuáles orienta el Currículo Nacional de matemática para el contenido sistema de ecuaciones de primer grado de octavo grado?

Marque con una "X" según corresponda

Recursos Tecnológicos	Si	No	A veces
1. Editores de texto (permiten tener apuntes, ampliarlos, subrayarlos, compartirlos, etc.)			
2. Test (existen test online que permiten evaluar el progreso durante el estudio)			
3. Aulas TIC			
4. App Photomath			
5. Vídeos			
6. Aulas digitales móviles			
7. Data show Interactivo			
8. Redes sociales			

9. Plataformas de videoconferencia			
10. Ninguno			

Otros (especifique)

- 2) Usted recibe capacitaciones el uso de los Recursos Tecnológicos para el contenido Sistema de Ecuaciones de primer grado.

Marque con una "X" según corresponda

Si	No	A veces

- 3) ¿Usted tiene conocimiento acerca de los Recursos Tecnológicos para el contenido Sistema de Ecuaciones de primer grado?

Explique

- 4) ¿Cuáles de los siguientes recursos tecnológicos dispone el Colegio?

Marque con una "X" según corresponda

Recursos	Si	No
Tablet		
Data show		
Computadora		

Otras (Especifique):

5) De los siguientes recursos tecnológicos ¿Cuáles se usan en el contenido de sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda.

Recursos Tecnológicos	Si	No	A veces
1. Editores de texto (permiten tener apuntes, ampliarlos, subrayarlos, compartirlos, etc.)			
2. Test (existen test online que permiten evaluar el progreso durante el estudio)			
3. Aulas TIC			
4. App Photomath			
5. Vídeos			
6. Aulas digitales móviles			
7. Data show Interactivo			
8. Redes sociales			
9. Plataformas de videoconferencia			
10. Ninguno			

Otros (Especifique):

6) ¿Usted explica el procedimiento del software Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda.

Procedimiento para aplicar Photomath	Si	No	A veces
Descarga Photomath en el dispositivo (Celular, Computadora o Tablet)			
El dispositivo puede ser del sistema operativo iOS, Android o Windows.			
Hace uso de la interface de Photomath			
Habilita los permisos para utilización de cámara del dispositivo			

Ingresar o escanear el sistema de ecuaciones en la barra de entrada			
Utiliza la vista algebraica			
identifica el resultado obtenido			
Observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación			
Encuentra el valor de la variable X y Y			

7) ¿Ha recibido capacitaciones respecto al software Photomath?

Marque con una "X" según corresponda

SI	NO	A VECES

8) ¿Tiene conocimiento del uso de Photomath en los siguientes dispositivos?

Marque con una "X" según corresponda

Dispositivo	Si	No
Computadora		
Tablet		
Teléfono inteligente		

9) ¿Recibe capacitaciones sobre las actualizaciones de Photomath? Explique

10) ¿Motiva a sus estudiantes sobre el uso de Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "X" según corresponda

SI	NO	A VECES

Explique _____

11) ¿Se puede utilizar Photomath para los siguientes sistemas de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda.

Sistema de ecuaciones	Si	No	A veces
$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ 2x - 2y = 5 \end{cases}$			
$\begin{cases} x + y = 5 \\ -3x - 2y = 2 \end{cases}$			
$\begin{cases} 3x + y = 2 \\ -2x + 6y = 1 \end{cases}$			
$\begin{cases} -2x - 3y = 4 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$			

12) ¿Con el uso de Photomath identifica las características claves de un sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda.

Características del sistema de ecuaciones	Si	No	A veces
Variables			
Método de solución			
Linealidad			
Valores			

13) ¿Cómo valora el uso de Photomath como recurso tecnológico en el desarrollo del contenido de sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda.

Excelente (91% al 100%)	
Muy Bueno (81% al 90%)	
Bueno (71% al 80%)	
Regular	

(61% al 70%)	
---------------------	--

Justifique su respuesta

14) ¿Considera útil el smartphone como recurso tecnológico en el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Explique _____

15) ¿Qué recomendaciones brindaría para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Muchas gracias



Universidad Católica "Redemptoris Mater" (UNICA)

Facultad de Humanidades

Escuela de Ciencias de la Educación

Instrumento N°3

ENCUESTA A ESTUDIANTES

Estimado Estudiante: La presente encuesta está dirigida a estudiantes de octavo grado del centro educativo Colegio Andrés Vega Bolaños, expresamos nuestro más cordial saludo y a la vez le solicitamos su cooperación, para obtener información valiosa, que nos servirá para la realización de nuestro trabajo de Monografía para obtener el título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Matemática.

Objetivo General: Determinar el uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura de matemática con los estudiantes de Octavo grado "A", del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.

1) ¿Cuáles de los siguientes recursos tecnológicos dispone el Colegio?

Marque con una "X" según corresponda

Recursos	Si	No
Tablet		
Data show		
Computadora		

Otras (Especifique):

2) De los siguientes recursos tecnológicos ¿Cuáles aplica el docente en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda.

Recursos Tecnológicos	Si	No	A veces
1. Editores de texto (permiten tener apuntes, ampliarlos, subrayarlos, compartirlos, etc.)			
2. Test (existen test online que permiten evaluar el progreso durante el estudio)			
3. Aulas TIC			
4. App Photomath			
5. Vídeos			
6. Aulas digitales móviles			
7. Data show Interactivo			
8. Redes sociales			
9. Plataformas de videoconferencia			
10. Ninguno			

Otros (Especifique):

3) ¿El uso frecuente de los recursos tecnológicos mejora el proceso de enseñanza aprendizaje del contenido de sistema de ecuaciones de primer grado?

SI	NO	A VECES

Explique _____

4) ¿Usted tiene conocimiento acerca de los Recursos Tecnológicos para el contenido Sistema de Ecuaciones de primer grado?

Explique

5) ¿El docente explica el procedimiento del software Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda

Procedimiento para aplicar Photomath	Si	No	A veces
Descarga Photomath en el dispositivo (Celular, Computadora o Tablet)			
El dispositivo puede ser del sistema operativo iOS, Android o Windows.			
Hace uso de la interface de Photomath			
Habilita los permisos para utilización de cámara del dispositivo			
Ingresa o escanea el sistema de ecuaciones en la barra de entrada			
Utiliza la vista algebraica			
identifica el resultado obtenido			
Observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación			
Encuentra el valor de la variable X y Y			

6) ¿Cómo utiliza el docente Photomath en el proceso de enseñanza aprendizaje de sistema de ecuaciones de primer grado? Explique

7) ¿Con el uso de Photomath sientes más dinámico el proceso de aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

SI	NO	A VECES

Explique _____

8) ¿Tiene conocimiento del uso de Photomath en los siguientes dispositivos?

Marque con una "X" según corresponda

Dispositivo	Si	No
Computadora		
Tablet		
Teléfono inteligente		

9) ¿Te motiva el uso de Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "X" según corresponda

SI	NO	A VECES

Explique _____

10) ¿Se puede utilizar Photomath para los siguientes sistemas de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda

Sistema de ecuaciones	Si	No	A veces
$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ 2x - 2y = 5 \end{cases}$			
$\begin{cases} x + y = 5 \\ -3x - 2y = 2 \end{cases}$			
$\begin{cases} 3x + y = 2 \\ -2x + 6y = 1 \end{cases}$			
$\begin{cases} -2x - 3y = 4 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$			

11) ¿Con el uso de Photomath identifica las características claves de un sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda

Características del sistema de ecuaciones	Si	No	A veces
Variables			
Método de solución			
Linealidad			
Valores			

12) ¿Cómo valora el uso de Photomath como material didáctico en el desarrollo del contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Marque con una "x" según corresponda

Excelente <i>(91% al 100%)</i>	
Muy Bueno <i>(81% al 90%)</i>	
Bueno <i>(71% al 80%)</i>	
Regular <i>(61% al 70%)</i>	

Justifique su respuesta:

13) ¿Considera útil el smartphone como recurso tecnológico en el proceso de enseñanza-aprendizaje del contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

SI	NO	A VECES

Explique

14) ¿Cuáles son las ventajas de utilizar el smartphone como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

15) ¿Qué recomendaciones brindaría para mejorar el aprendizaje en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado?

Muchas gracias



Universidad Católica "Redemptoris Mater" (UNICA)

Facultad de Humanidades

Escuela de Ciencias de la Educación

Instrumento N°4

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Nombre de la Escuela: _____

Fecha de Observación: _____ **Hora que se realiza:** _____

Asignatura: _____ **Grado:** _____ **Sección:** _____

Objetivo: Determinar el uso de Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura de matemática con los estudiantes de Octavo grado "A", del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.

ASPECTO A OBSERVAR	SI	NO	A VECES
1. RECURSOS TECNOLÓGICOS			
Editores de texto (permiten tener apuntes, ampliarlos, subrayarlos, compartirlos, etc.)			
Test (existen test online que permiten evaluar el progreso durante el estudio)			
Mapas conceptuales			
Pósteres interactivos			
Vídeos			
Podcast (entrevistas, tertulias, narraciones de textos, etc.)			
Plataformas de almacenaje de datos online			
Calendario de estudio			

Redes sociales			
Plataformas de videoconferencia			
Ninguno			
2. OPERACIONES PARA RESOLVER SISTEMAS DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO A TRAVÉS DEL MÉTODO DE REDUCCIÓN O ELIMINACIÓN			
Adición			
Sustracción			
Multiplicación			
División			
Sustitución de variables			
Despeje de variables			
3. OTROS ASPECTOS			
Participación activa de los estudiantes			
El docente hace uso de varios recursos tecnológicos			
Los estudiantes asimilan de manera fácil con las estrategias aplicadas			
Los estudiantes manifiestan sus inquietudes libremente			

Observación: _____

GALERÍA DE FOTOS

INSTALACIONES DEL COLEGIO PÚBLICO ANDRÉS VEGA BOLAÑOS



*Frente del Colegio Público Andrés Vega
Bolaños*



Aula de Octavo Grado "A"

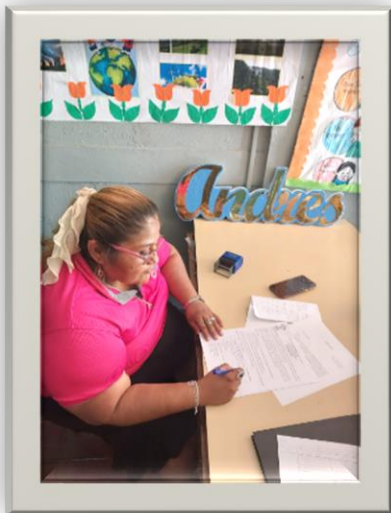


Pabellón de Secundaria

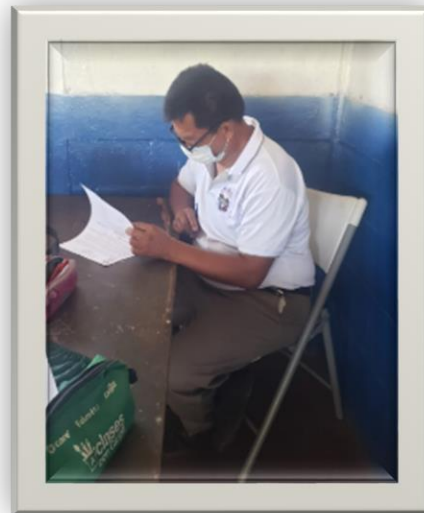


APLICACIÓN DE INSTRUMENTOS EN COLEGIO PÚBLICO ANDRES VEGA BOLAÑOS

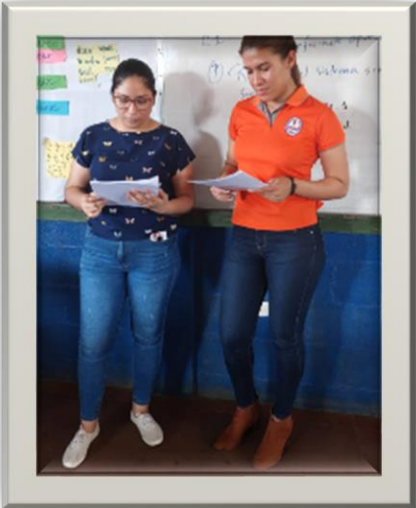
Aplicación de instrumento a la directora



Aplicación de instrumento al Docente de Matemática



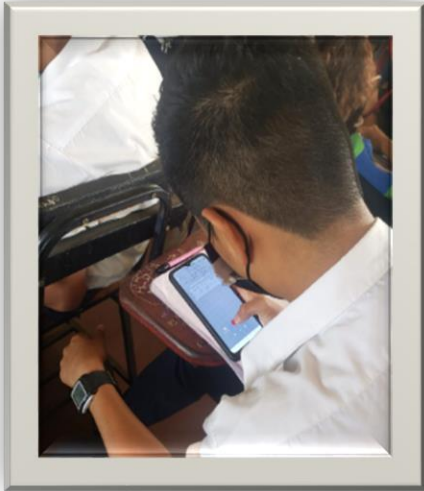
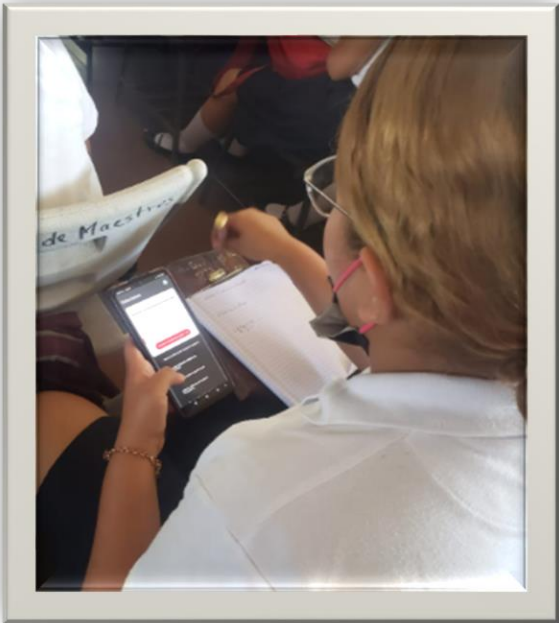
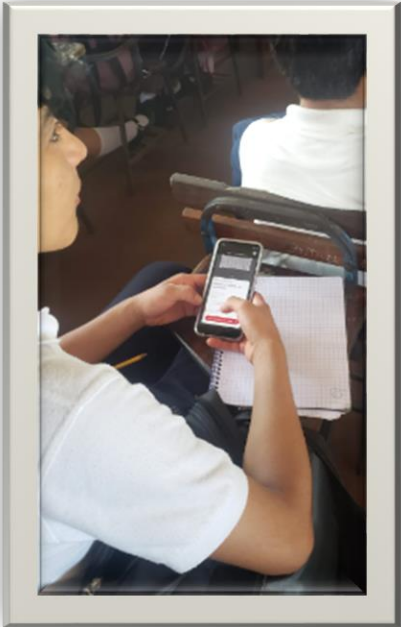
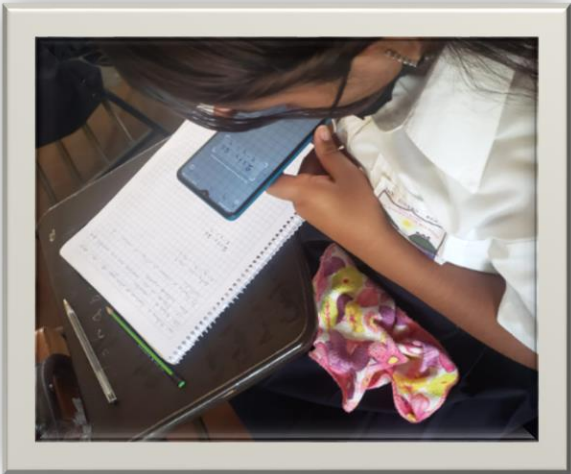
Aplicación de encuestas a estudiantes de octavo grado "A"



Aplicación de la Guía de Observación



APLICACIÓN DE PHOTOMATH CON LAS ECUACIONES DE PRIMER GRADO



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Nº	Actividades														
		Mes	Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		
		Quincena	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
	PLANEAMIENTO														
01	Recepción de Protocolo														
02	Revisión de Protocolo														
03	Entrega de protocolo a Facultad														
04	Ajustes al marco teórico														
	TRABAJO DE CAMPO														
05	Aplicación de Instrumentos														
06	Revisión de análisis de resultados														
07	Elaboración y Revisión de conclusiones														
08	Elaboración y Revisión de recomendaciones														
09	Revisión final del documento														
10	Incorporación de sugerencias														
11	Aprobación de la monografía														
	PREPARACIÓN Y DEFENSA														
12	Preparación de la exposición														
13	Pre defensa														
14	Defensa de la investigación														

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

	Objetivos Específicos	Sub Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	ITEM	Instrumento	Fuentes
Variable Independiente	1. Mencionar los recursos tecnológicos que orienta el Currículo Nacional de Matemática para el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con	Recursos tecnológicos que orienta el currículo Nacional de matemática para el contenido sistema de ecuaciones de primer grado.	Según Pérez y Merino (2010) consideran que un recurso tecnológico, es un medio que se vale de la tecnología para cumplir con su propósito. Los recursos tecnológicos pueden ser tangibles (como una computadora, una impresora u otra máquina) o intangibles (un	Recursos Didácticos <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra: • Marcadores • Papelógrafos: • Libros de Texto: • Libros de trabajo: • Computadora • Tablet • Data Show • Photomath 	De los siguientes recursos tecnológicos, ¿Cuáles de ellos orienta el currículo Nacional de matemática para el contenido sistema de ecuaciones de primer grado en octavo grado?	Entrevista	Director Docente

<p>los estudiantes de Octavo grado "A", del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.</p>		<p>sistema, una aplicación virtual).</p>		<p>Marque con una "x" según corresponda.</p> <table border="1" data-bbox="1230 388 1686 1170"> <thead> <tr> <th data-bbox="1230 388 1493 513">Recurso tecnológico</th> <th data-bbox="1493 388 1589 513">Si</th> <th data-bbox="1589 388 1686 513">No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1230 513 1493 586">Pizarra</td> <td data-bbox="1493 513 1589 586"></td> <td data-bbox="1589 513 1686 586"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1230 586 1493 659">Marcadores</td> <td data-bbox="1493 586 1589 659"></td> <td data-bbox="1589 586 1686 659"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1230 659 1493 732">Papelógrafos</td> <td data-bbox="1493 659 1589 732"></td> <td data-bbox="1589 659 1686 732"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1230 732 1493 805">Libros de Texto</td> <td data-bbox="1493 732 1589 805"></td> <td data-bbox="1589 732 1686 805"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1230 805 1493 878">Libros de Trabajo</td> <td data-bbox="1493 805 1589 878"></td> <td data-bbox="1589 805 1686 878"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1230 878 1493 951">Computadora</td> <td data-bbox="1493 878 1589 951"></td> <td data-bbox="1589 878 1686 951"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1230 951 1493 1024">Tablet</td> <td data-bbox="1493 951 1589 1024"></td> <td data-bbox="1589 951 1686 1024"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1230 1024 1493 1097">Data Show</td> <td data-bbox="1493 1024 1589 1097"></td> <td data-bbox="1589 1024 1686 1097"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1230 1097 1493 1170">Photomath</td> <td data-bbox="1493 1097 1589 1170"></td> <td data-bbox="1589 1097 1686 1170"></td> </tr> </tbody> </table>	Recurso tecnológico	Si	No	Pizarra			Marcadores			Papelógrafos			Libros de Texto			Libros de Trabajo			Computadora			Tablet			Data Show			Photomath				
Recurso tecnológico	Si	No																																		
Pizarra																																				
Marcadores																																				
Papelógrafos																																				
Libros de Texto																																				
Libros de Trabajo																																				
Computadora																																				
Tablet																																				
Data Show																																				
Photomath																																				
<p>2. Reconocer los recursos</p>	<p>Recursos tecnológicos</p>	<p>Según Pérez y Merino (2010)</p>	<p>Recursos tecnológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra: 	<p>De los siguientes recursos tecnológicos, ¿Cuáles aplica el</p>																																

<p>tecnológicos que utiliza el docente en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.</p>	<p>que orienta el currículo Nacional de matemática para el contenido sistema de ecuaciones de primer grado</p>	<p>consideran que un recurso tecnológico, es un medio que se vale de la tecnología para cumplir con su propósito. Los recursos tecnológicos pueden ser tangibles (como una computadora, una impresora u otra máquina) o intangibles (un sistema, una aplicación virtual).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Marcadores • Papelógrafos: • Libros de Texto: • Libros de trabajo: • Computadora • Tablet • Data Show • Photomath 	<p>docente en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado en octavo grado? Marque con una “x” según corresponda.</p> <table border="1" data-bbox="1226 488 1682 1359"> <thead> <tr> <th data-bbox="1226 488 1499 610">Recurso tecnológico</th> <th data-bbox="1499 488 1602 610">Si</th> <th data-bbox="1602 488 1682 610">No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1226 610 1499 683">Pizarra</td> <td data-bbox="1499 610 1602 683"></td> <td data-bbox="1602 610 1682 683"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1226 683 1499 756">Marcadores</td> <td data-bbox="1499 683 1602 756"></td> <td data-bbox="1602 683 1682 756"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1226 756 1499 829">Papelógrafos</td> <td data-bbox="1499 756 1602 829"></td> <td data-bbox="1602 756 1682 829"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1226 829 1499 902">Libros de Texto</td> <td data-bbox="1499 829 1602 902"></td> <td data-bbox="1602 829 1682 902"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1226 902 1499 976">Libros de Trabajo</td> <td data-bbox="1499 902 1602 976"></td> <td data-bbox="1602 902 1682 976"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1226 976 1499 1049">Computadora</td> <td data-bbox="1499 976 1602 1049"></td> <td data-bbox="1602 976 1682 1049"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1226 1049 1499 1122">Tablet</td> <td data-bbox="1499 1049 1602 1122"></td> <td data-bbox="1602 1049 1682 1122"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1226 1122 1499 1195">Data Show</td> <td data-bbox="1499 1122 1602 1195"></td> <td data-bbox="1602 1122 1682 1195"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1226 1195 1499 1268">Photomath</td> <td data-bbox="1499 1195 1602 1268"></td> <td data-bbox="1602 1195 1682 1268"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1226 1268 1682 1359">Otros _____</td> <td data-bbox="1499 1268 1602 1359"></td> <td data-bbox="1602 1268 1682 1359"></td> </tr> </tbody> </table>	Recurso tecnológico	Si	No	Pizarra			Marcadores			Papelógrafos			Libros de Texto			Libros de Trabajo			Computadora			Tablet			Data Show			Photomath			Otros _____			<p>Entrevista</p> <p>Encuesta</p> <p>Guía de observación</p>	<p>Director</p> <p>Docente</p> <p>Estudiante</p>
Recurso tecnológico	Si	No																																					
Pizarra																																							
Marcadores																																							
Papelógrafos																																							
Libros de Texto																																							
Libros de Trabajo																																							
Computadora																																							
Tablet																																							
Data Show																																							
Photomath																																							
Otros _____																																							

<p>3. Describir como aplica el docente el recurso tecnológico Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado "A", del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.</p>	<p>Photomath</p>	<p>Photomath es una aplicación móvil descrita como una calculadora por cámara, que utiliza la cámara del teléfono móvil para reconocer patrones matemáticos y mostrar la solución directamente en la pantalla. Es gratuita y está disponible para Google Android e iOS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Descarga Photomath en el dispositivo (Celular, Computadora o Tablet). • El dispositivo puede ser iOS, Android o Windows. • Hace uso de la interface de Photomath. • Ingresa la ecuación en la barra de entrada. 	<p>¿El docente explica el procedimiento del software Photomath en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado? Marque con una "x" según corresponda.</p> <table border="1" data-bbox="1232 621 1665 1339"> <thead> <tr> <th data-bbox="1232 621 1472 797">Procedimiento para aplicar Photomath</th> <th data-bbox="1472 621 1520 797">Si</th> <th data-bbox="1520 621 1568 797">N o</th> <th data-bbox="1568 621 1665 797">A veces</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1232 797 1472 1122">Descarga Photomath en el dispositivo (Celular, Computadora o Tablet)</td> <td data-bbox="1472 797 1520 1122"></td> <td data-bbox="1520 797 1568 1122"></td> <td data-bbox="1568 797 1665 1122"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1232 1122 1472 1339">El dispositivo puede ser iOS, Android o Windows)</td> <td data-bbox="1472 1122 1520 1339"></td> <td data-bbox="1520 1122 1568 1339"></td> <td data-bbox="1568 1122 1665 1339"></td> </tr> </tbody> </table>	Procedimiento para aplicar Photomath	Si	N o	A veces	Descarga Photomath en el dispositivo (Celular, Computadora o Tablet)				El dispositivo puede ser iOS, Android o Windows)				<p>Entrevista Encuesta Guía de observación</p>	<p>Director Docente Estudiante</p>
Procedimiento para aplicar Photomath	Si	N o	A veces															
Descarga Photomath en el dispositivo (Celular, Computadora o Tablet)																		
El dispositivo puede ser iOS, Android o Windows)																		

				<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la vista Algebraica. 	Hace uso de la interface de Photomath					
				<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el resultado obtenido 	Ingresar la ecuación en la barra de entrada					
				<ul style="list-style-type: none"> • Observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación 	Utiliza la vista algebraica					
				<ul style="list-style-type: none"> • Encuentra el valor de la variable X y Y 	Identifica el resultado obtenido					
					Observa los resultados a través de los métodos de reducción o eliminación					
					Encuentra el valor de la variable X y Y					

Variable Dependiente	4. Identificar el uso y provecho de los estudiantes en la utilización del smartphone para la aplicación en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado "A", del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.	Sistema de ecuaciones de primer grado	Se llama sistema de ecuaciones lineales a un conjunto de igualdades algebraicas en las que aparece una o varias incógnitas elevadas a la potencia uno.	Tipos de sistemas de ecuaciones de primer grado. <ul style="list-style-type: none"> $\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ 2x - 2y = 5 \end{cases}$ $\begin{cases} x + y = 5 \\ -3x - 2y = 2 \end{cases}$ $\begin{cases} 3x + y = 2 \\ -2x + 6y = 1 \end{cases}$ $\begin{cases} -2x - 3y = 4 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$ 	<p>¿Se puede utilizar Photomath para los siguientes sistemas de ecuaciones de primer grado?</p> <p>Marque con una "x" según corresponda.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sistemas de ecuaciones de primer grado</th> <th>Si</th> <th>No</th> <th>A veces</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ 2x - 2y = 5 \end{cases}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\begin{cases} x + y = 5 \\ -3x - 2y = 2 \end{cases}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\begin{cases} 3x + y = 2 \\ -2x + 6y = 1 \end{cases}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\begin{cases} -2x - 3y = 4 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sistemas de ecuaciones de primer grado	Si	No	A veces	$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ 2x - 2y = 5 \end{cases}$				$\begin{cases} x + y = 5 \\ -3x - 2y = 2 \end{cases}$				$\begin{cases} 3x + y = 2 \\ -2x + 6y = 1 \end{cases}$				$\begin{cases} -2x - 3y = 4 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$				Entrevista Encuesta Guía de Observación	Director Docente Estudiantes
	Sistemas de ecuaciones de primer grado	Si	No	A veces																							
$\begin{cases} 5x + 2y = 1 \\ 2x - 2y = 5 \end{cases}$																											
$\begin{cases} x + y = 5 \\ -3x - 2y = 2 \end{cases}$																											
$\begin{cases} 3x + y = 2 \\ -2x + 6y = 1 \end{cases}$																											
$\begin{cases} -2x - 3y = 4 \\ 2x - y = 4 \end{cases}$																											

	<p>5. Valorar Photomath como recurso tecnológico en el contenido sistema de ecuaciones de primer grado a través del método de reducción o eliminación, en la asignatura Matemática con los estudiantes de Octavo grado “A”, del Colegio Andrés Vega Bolaños, del departamento de Masaya, durante el primer semestre del año lectivo 2023.</p>	<p>Valoración de Photomath</p>	<p>Valoración “Proceso de recogida y provisión de evidencias sobre el funcionamiento y evolución de la vida en el aula, sobre la base a las cuales se toman decisiones sobre la posibilidad, efectividad y valor educativo del curriculum” (Pérez Gómez, 1983).</p>	<p>Escala de valoración</p> <p>Excelente</p> <p>Muy bueno</p> <p>Bueno</p> <p>Regular</p>	<p>¿Cómo valora el uso de Photomath como recurso tecnológico en el desarrollo del contenido de sistema de ecuaciones de primer grado?</p> <p>Marque con una “x” según corresponda.</p> <table border="1" data-bbox="1346 623 1635 1330"> <tr> <td>Excelente</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(91% al 100%)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Muy Bueno</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(81% al 90%)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bueno</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(71% al 80%)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td></td> </tr> </table>	Excelente		(91% al 100%)		Muy Bueno		(81% al 90%)		Bueno		(71% al 80%)		Regular		<p>Entrevista</p> <p>Encuesta</p>	<p>Director</p> <p>Docente</p> <p>Estudiantes</p>
Excelente																					
(91% al 100%)																					
Muy Bueno																					
(81% al 90%)																					
Bueno																					
(71% al 80%)																					
Regular																					

						(61% al 70%)					
						Justifique su respuesta _____					

