

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y DE LA EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Tema: “HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL
DE MATEMÁTICA”

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

Modalidad de titulación Proyecto de Desarrollo

Autor: Ing. Alexis Marcelo Tello Larrea

Director: Ing. Rommel Santiago Velastegui Hernández, Mg

Ambato – Ecuador

2021

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

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

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por el Doctor Segundo Víctor Hernández del Salto, Magíster e integrado por los señores: Ingeniero Mentor Javier Sánchez Guerrero, Magíster e Ingeniera María José Mayorga Ases, Magíster designados por el Unidad Académica de Titulación, de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Titulación con el tema: “Herramientas tecnológicas en la educación virtual de matemática” elaborado y presentado por el señor Ingeniero Alexis Marcelo Tello Larrea para optar por el Grado Académico de Magister en Educación mención en Enseñanza de la Matemática; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

Dr. Segundo Víctor Hernández del Salto, Mg

Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa

Ing. Mentor Javier Sánchez Guerrero, Mg

Miembro del Tribunal de Defensa

Ing. María José Mayorga Ases, Mg

Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: **HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL DE MATEMÁTICA**, le corresponde exclusivamente a: Ingeniero Alexis Marcelo Tello Larrea Autor, bajo la Dirección del Ingeniero Rommel Santiago Velastegui Hernández, Magister Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Alexis Marcelo Tello Larrea

AUTOR

Ing. Rommel Santiago Velastegui Hernández, Mg

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

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

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



Ing. Alexis Marcelo Tello Larrea

c.c. 1708545387

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
DEDICATORIA	x
AGRADECIMIENTO	xi
RESUMEN EJECUTIVO	xii
EXECUTIVE SUMMARY.....	xiv
CAPITULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 General	3
1.3.2 Específicos	3
CAPITULO II	5
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	5
Tecnologías Emergentes	8
Computación móvil.....	9
Flipped classroom	10
Trae tu propio dispositivo (BYOD)	10
Contenido abierto.....	11
Libros electrónicos	12
El aprendizaje basado en juegos	14

Uso de las APP.....	14
Entornos virtuales de aprendizaje	18
Plataformas virtuales	19
Herramientas digitales asincrónicas	20
Herramientas digitales sincrónicas.....	21
Pedagogía de la enseñanza virtual.....	21
Educación virtual de matemática	22
CAPITULO III	29
MARCO METODOLÓGICO	29
3.1 Ubicación.....	29
3.2 Equipos y materiales	30
3.3 Tipo de investigación	30
3.4 Prueba de Hipótesis	30
3.5 Población y muestra	31
3.6 Recolección de la información	31
3.7 Procesamiento de la información y análisis estadístico	33
3.8 Variables respuesta o resultados alcanzados	33
CAPITULO IV	34
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
Análisis de Rendimiento	44
Comprobación de la hipótesis	47
CAPITULO V	50
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS	50
5.1 Conclusiones	50
5.2 Recomendaciones	51
5.3 Bibliografía.....	52
5.4 ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Plataformas virtuales	20
Tabla 2. Patrones de interacción entre docente y alumno	27
Tabla 3 Equipos y materiales	30
Tabla 4 Población de estudiantes de bachillerato	31
Tabla 5. Grupos de Experimento y Control	32
Tabla 6: Herramientas tecnológicas con fines educativos	41
Tabla 7: Problemas que afronta durante clases virtuales	42
Tabla 8: Equipamiento que dispone para sus clases	43
Tabla 9: Recursos virtuales en la enseñanza / aprendizaje de la matemática.	44
Tabla 10. Rendimiento académico resultados del postest.....	45
Tabla 11. Estadísticas descriptivas del Postest	48
Tabla 12. Prueba de Muestras independientes	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Lista de Tecnologías Emergentes	9
Ilustración 2. Internet entendida como la nube.....	16
Ilustración 3. Ubicación Unidad Educativa Luis A. Martinez	29
Ilustración 4. Diagrama para la recolección de datos experimento y control.....	33

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ventajas de los libros digitales	12
Gráfico 2. Modalidades de interacción	25
Gráfico 3. Recursos tecnológicos para mejorar el desempeño académico	34
Gráfico 4: Uso de herramientas tecnológicas y software especializado	35
Gráfico 5: Aprender matemática a través de la educación virtual	36
Gráfico 6: Utilización adecuada de las plataformas virtuales de aprendizaje.....	37
Gráfico 7: Interacción entre docentes y estudiantes.....	38
Gráfico 8: Rezagos en sus aprendizajes	39
Gráfico 9: Asistencia a clases en la modalidad virtual	40

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a todas las personas que con sus buenos consejos me han ayudado, y por supuesto a mi amigo peludo “Poncho” fiel testigo de mi logro.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecerme a mí, por creer en mí.
Por hacer todo este trabajo duro, porque a
pesar de querer renunciar, no haberlo
hecho.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA

TEMA:

Herramientas tecnológicas en la educación virtual de matemática

AUTOR: Ing. Alexis Marcelo Tello Larrea

DIRECTOR: Ing. Rommel Santiago Velastegui Hernández, Mg

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

- Formación y superación docente

FECHA: 14 de abril de 2022

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo de investigación se realizó con los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Luis A. Martínez de la ciudad de Ambato, con el objetivo de analizar la influencia de las Herramientas Tecnológicas en la Educación Virtual de matemática y de esta manera, solucionar la problemática del bajo rendimiento académico y del desconocimiento en el manejo de recursos virtuales. Para este propósito, se aplicó una encuesta a los docentes que imparten la asignatura de matemática y a los estudiantes que cursan el bachillerato, además se realizó una intervención con una metodología cuasi experimental basada en grupos de control y tratamiento, donde se incorporan las herramientas tecnológicas en las clases de matemática. De acuerdo con las investigaciones bibliográficas estas herramientas permiten mejorar el aprendizaje de la matemática al promover un aprendizaje más dinámico y colaborativo. Los resultados que se obtuvieron del postest al final de la intervención revelan que los estudiantes que fueron sujetos de tratamiento mejoraron su rendimiento en matemática por encima del grupo de control. De la misma manera se comprobó la hipótesis de trabajo mediante una prueba t-student, el resultado del estadístico de $t= 3,331$ y un p valor igual a $0.011 < 0.05$ equivalente al porcentaje de error permitió aceptar la hipótesis alternativa “ Las herramientas tecnológicas influyen en la educación virtual de matemática”. Finalmente se demostró que los contenidos de vectores, inecuaciones,

progresiones y cónicas son los que mejor se asimilan por los estudiantes cuando se utilizan herramientas tecnológicas y software especializado, por lo tanto, se recomienda a los docentes capacitarse en el uso de estos recursos con el fin de incorporarlos a las clases y de esta manera mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.

Descriptor: Educación virtual, Entornos virtuales, Herramientas digitales, Herramientas tecnológicas, Matemática, Recursos virtuales, Recursos sincrónicos, Recursos asincrónicos, Software matemático, Tecnologías emergentes.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA

THEME:

Technological tools in virtual mathematics education

AUTHOR: Ing. Alexis Marcelo Tello Larrea

DIRECTED BY: Ing. Rommel Santiago Velastegui Hernández, Mg

LINE OF RESEARCH:

- Teacher training and improvement

DATE: April 14, 2022

EXECUTIVE SUMMARY

The research work was carried out with the teachers and students of the Luis A. Martínez Educational Unit in the city of Ambato, with the aim of analyzing the influence of Technological Tools in Virtual Mathematics Education and in this way, solving the problem low academic performance and lack of knowledge in the management of virtual resources. For this purpose, a survey was applied to the teachers who teach the subject of mathematics and to the students who attend high school, in addition, an intervention was carried out with a quasi-experimental methodology based on control and treatment groups, where technological tools are incorporated into math classes. According to bibliographical research, these tools allow improving the learning of mathematics by promoting a more dynamic and collaborative learning. The results obtained from the post-test at the end of the intervention reveal that the students who were subjects of treatment improved their performance in mathematics above the control group. In the same way, the working hypothesis was verified by means of a t-student test, the result of the statistic of $t= 3,331$ and a p value equal to $0.011 < 0.05$ equivalent to the percentage of error allowed to accept the alternative hypothesis "Technological tools influence virtual mathematics education. Finally, it was shown that the contents of vectors, inequalities, progressions and conics are the ones that are

best assimilated by students when technological tools and specialized software are used, therefore, teachers are recommended to be trained in the use of these resources in order to incorporate them into classes and thus improve the teaching-learning process of mathematics.

Keywords: Asynchronous resources, Digital tools, Emerging technologies, Mathematics, Mathematical software, Synchronous resources, Technological tools, Virtual education, Virtual environments, Virtual resources.

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

Debido a la rápida propagación y la gravedad del Covid-19, que se declaró como una pandemia que azota al mundo, los gobiernos han tomado decisiones que involucran la paralización intermitente de todo tipo de actividades económicas, sociales y educativas (OMS, 2020). Como consecuencia de estas decisiones, el rol de las instituciones educativas tuvo que replantearse para hacer frente a la suspensión de las clases, y así generar diversos espacios para la educación virtual.

El aprendizaje en línea es resultado de un cuidadoso proceso de diseño y planificación de la instrucción, de manera simple es el uso de Internet y algunas otras tecnologías importantes para desarrollar materiales con fines educativos, impartir instrucción y administrar el programa (Fry, 2021). Sin embargo, debido a la crisis se pretende dar acceso temporal a la instrucción y los apoyos educativos de una manera que sea rápida de configurar y esté disponible de manera confiable durante la emergencia o crisis (Hodges, 2020). En tales circunstancias es evidente que el aprendizaje en línea será diferente al de la enseñanza remota de emergencia (Soykan, 2020).

En el contexto ecuatoriano los modelos educativos tardan en adaptarse a los cambios que surgen producto de la era digital. Las herramientas tecnológicas que se integran rápidamente en la sociedad se trasladan lentamente a los espacios educativos, porque dependen de un verdadero cambio en las políticas educativas e institucionales, que a su vez obligan a un cambio en las prácticas docentes, es así que la mera dotación de recursos no es suficiente para se produzca una verdadera integración de las TIC en la práctica escolar (Tejedor, 2006).

La brecha digital en nuestro país sigue siendo muy amplia, casi dos tercios de los hogares del país no tienen conexión a Internet, por lo que muchos niños y niñas, especialmente quienes viven en lugares remotos, no pueden utilizar herramientas de aprendizaje en línea (UNICEF, 2020). No obstante, en la actualidad se han descubierto herramientas ancladas a la comunicación, creación y colaboración que son vitales ante la imposibilidad de una clase presencial, lo que se traduce en una nueva forma de

entender la nueva escuela en tiempos de crisis, y de cómo los recursos tecnológicos, las TIC y las herramientas web 2.0 se convierten en competencias básicas que se deben desarrollar.

Con este análisis, el trabajo de investigación se centra en la incidencia de las herramientas tecnológicas en la educación virtual de matemática en la Unidad Educativa Luis A. Martínez y parte de la línea de investigación de formación y superación docente.

1.2 Justificación

El trabajo de investigación es importante porque se enfoca en indagar si los docentes y estudiantes poseen las competencias necesarias para el buen manejo de lo que supone una web dinámica, colaborativa e interactiva que permita realizar una educación a distancia a través de entornos virtuales y del uso que pueda darse a las distintas herramientas tecnológicas que están a disposición en la web.

El estudio es pertinente dado que, en las actuales circunstancias toda la instrucción se realiza en línea, y ha sido adaptada de manera tan rápida y repentina que no tiene precedentes (Olasile, 2020); por lo que es lógico suponer que la mayoría de los docentes y alumnos tuvieron que improvisar algunas soluciones para adaptarse a estos cambios, sin que esto quiera decir que se esté dando un buen manejo de las herramientas que los educandos tienen a su disposición en la web. Tal como lo manifiesta Bennett et al. (2008), cuando afirma que, en esta era del jet, no todos los nativos digitales poseen competencias limitadas a la educación, sino que engloban todas las esferas de la vida.

Por otra parte, la novedad del estudio se centra en determinar alternativas para lograr un proceso más eficiente en el aprendizaje de la matemática, mediante la identificación de las mejores herramientas tecnológicas que se aplican en un contexto didáctico, se puede afirmar que, estos recursos por si solos no son suficientes y deben ir encauzados dentro un modelo didáctico tecnológico que, garantice un proceso de enseñanza-aprendizaje con atributos de universalidad, disponibilidad, accesibilidad; empleando los recursos más pertinentes para el logro de los objetivos más valiosos (Cacheiro, 2016).

Por último, es de mucha importancia que todos aquellos docentes que enseñan matemática conozcan e incorporen a su práctica de educación, los diversos sitios web destinados al aprendizaje o la enseñanza que, hoy en día están más vigentes al ser herramientas capaces de dar la autonomía necesaria al estudiante que, por diversas circunstancias, no puede estar presente en las clases de manera sincrónica.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

- Analizar la influencia de las herramientas tecnológicas, en la educación virtual de la matemática, aplicadas en el nivel de bachillerato de la Unidad Educativa Luis A. Martínez.

Para cumplir con el objetivo se realizó una prueba t-student para muestras independientes sobre los resultados del postest, y de esta manera aceptar o rechazar la hipótesis de correlación al demostrar diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y de control.

1.3.2 Específicos

- Identificar las herramientas tecnológicas utilizadas en las aulas virtuales por los docentes de matemática de la Unidad Educativa Luis A. Martínez

Para alcanzar el objetivo se realizó una encuesta a los docentes del área de matemática y a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Luis A. Martínez.

- Evaluar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la matemática en la modalidad de educación virtual durante el segundo parcial del año lectivo 2021-2022.

Para el logro de este objetivo se consideraron las respuestas de la encuesta y los resultados del postest donde se analizan las dificultades en el manejo de las herramientas tecnológicas y su impacto en la enseñanza- aprendizaje de la matemática.

- Comparar los resultados de aprendizaje de la matemática con el uso de herramientas tecnológicas.

Para comparar los resultados de aprendizaje se realizó una intervención cuasi experimental con grupos de control y tratamiento, para medir los resultados en el rendimiento académico luego de incorporar las herramientas tecnológicas y software especializado en las clases de matemática.

CAPITULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El aprendizaje en línea no es un concepto nuevo, numerosos estudios de investigación se han llevado a cabo para determinar distintas teorías, modelos, estándares y criterios de evaluación que se centran en el aprendizaje en línea de calidad, la enseñanza en línea y el diseño de cursos en línea (Hodges, 2020). En los próximos 50 años la educación en línea será vista como algo revolucionario, debido a que la transformación contemporánea ha trasladado los programas de instrucción presencial, a partir de un método de enseñanza centrado en el maestro, hasta llegar a programas en línea e híbridos que aplican tecnologías digitales para mejorar la pedagogía constructivista, centrada en el alumno (Hiltz y Turoff, 2005). En este sentido las instituciones educativas se enfrentan a grandes retos para estar a la altura de la tarea de preparar con una educación a distancia a los potenciales profesionales para enfrentar desafíos y brindar soluciones (Bond et al., 2018).

Para Sánchez (2020), las herramientas digitales han facilitado el proceso de enseñanza de las matemáticas. La pandemia ha propiciado en el docente el desarrollo de sus competencias digitales, lo que ha evidenciado su creatividad e imaginación, pero, además, manifiesta que se debe enseñar una matemática que explique los fenómenos cercanos a la realidad; se puede utilizar el mismo contexto del COVID – 19, los estudiantes asimilarían que el incremento de los contagios, se expresa a través de un crecimiento exponencial, una simulación o proyección. Este tipo de escenarios en que los modelos matemáticos expresan una situación en concreto, propician el uso de nuevas metodologías o estrategias de aprendizaje basado en proyectos.

Toala et al. (2020), en su análisis del aprendizaje de las cátedras de Matemática y Física mediante plataforma virtual Moodle señalan que, al ser la primera vez que los estudiantes interactúan bajo esta modalidad mediante una plataforma virtual para formarse como profesionales, un 70,86% se ha adaptado a la modalidad virtual, lo que significa una perfecta adquisición del conocimiento en las cátedras de Matemática y Física, todo lo contrario sucede con el 29,14% que representa a estudiantes que están inconformes y tienen dificultad en el manejo e interacción de la plataforma Moodle, por lo que se asume que su aprendizaje se debe fortalecer. Una de las dificultades

destacadas ha sido el no tener suficiente tiempo para realizar y cumplir con todas las actividades. El aula virtual, campus virtual o e-learning, no es aún eficaz para el aprendizaje, vista desde la perspectiva de los estudiantes, tal vez este punto cambie con la socialización e interacción más amena con este entorno virtual. La metodología empleada actualmente de parte de los docentes de matemática y física, mediante clases síncronas y asíncronas, debe reconsiderarse, colocar en sus clases una mejor aportación de material catedrático, para hacerlas más fáciles de encontrar y entender.

Para Zela (2021), la aplicación de la educación virtual influye en la enseñanza matemática de los estudiantes en la Institución Educativa Secundaria 20 de enero – San Román, periodo 2020. Las dificultades que se encuentran en el aprendizaje de la matemática en la modalidad virtual se generan por las brechas digitales en los estudiantes, lo que conlleva a la restricción en la interacción estudiante - docente en la resolución de ejercicios. En este sentido, la enseñanza impartida por parte de los docentes no es bien recibida por los estudiantes, especialmente en el área de matemática. La Educación Virtual cuya principal limitante es la conectividad y accesibilidad en los estudiantes ha generado una serie de dificultades en el desenvolvimiento de la labor del docente. Por tanto, no se van a cumplir metas curriculares o metas mínimas a nivel de la estrategia Aprendo en Casa.

Para diagnosticar el grado de conocimiento y utilización de las TIC y de las herramientas web 2.0 que los docentes emplean en la mediación pedagógica; San Andrés Laz (2019), menciona que, utilizando una metodología a través de encuestas a docentes y estudiantes de los diferentes Departamentos de la Universidad Técnica de Manabí, así como también un método estadístico para la sistematización y cruce de información se puede demostrar que, existe en los docentes un desconocimiento parcial en el dominio de las tecnologías, lo cual limita la utilización de éstas y de las herramientas de la web 2.0 como medio en la transmisión de conocimientos. Los docentes no han logrado desarrollar las competencias digitales, lo que conlleva a una falta de aprovechamiento de lo que estas herramientas tecnológicas pueden aportar en el proceso formativo.

Por otra parte, Aguirre (2018), analiza la web 2.0 en el e-learning y su administración para beneficio del subsistema educativo de formación virtual a distancia, el cual se desarrolla como innovador modelo que, a través de plataformas tecnológicas,

posibilita y flexibiliza la enseñanza garantizando ambientes colaborativos de aprendizaje. En cuanto a la metodología empleada se consultan textos doctrinarios escritos y fuentes documentales contenidas en la red electrónica de Internet para analizar las herramientas tecnológicas que tienen aplicación en los entornos virtuales de aprendizaje, plataformas educativas o campus virtual. La web 2.0 y sus herramientas, incorporan nuevas fórmulas para aplicar las tecnologías de la información y comunicación, lo que genera nuevas comunidades virtuales mediante alianzas estratégicas entre diferentes instituciones educativas, y así ofrece una formación a distancia sin límites.

En el informe presentado por BlinkLearning (2017), se propone como objetivo conocer la opinión de los docentes acerca del estado de la educación en general y el uso de la tecnología en el aula. Con una metodología que implica una muestra de 1222 docentes y un cuestionario de 36 preguntas, entre los resultados más importantes destacan que las TIC aumentan la motivación del alumnado y la accesibilidad a gran cantidad de contenidos. Sin embargo, el uso de estas herramientas debe llevar consigo una metodología educativa apropiada.

Según Sánchez (2015), el objetivo se centra en analizar y describir de manera teórica las razones del uso de la Web 2.0 en el aula y considerar su aplicación en la misma; así como también, diseñar y desarrollar una experiencia dirigida a favorecer un cambio en el hábito de aprendizaje, la muestra fue el alumnado que elabora las actividades de una asignatura universitaria con herramientas Web 2.0. La metodología empleada es con base a grupos de discusión y encuestas, para ello se diseñó una evaluación mediante la combinación de datos cuantitativos a través de un cuestionario sobre conceptos significativos. La hipótesis sugiere que, tras la realización de las actividades, el alumnado perteneciente al grupo experimental mejorará, en relación al grupo control, su nivel global de conocimientos sobre la asignatura.

Los resultados obtenidos muestran que, el grupo control presentaba en conjunto un expediente académico mejor, con un 48% del alumnado con asignaturas pendientes, mientras que en el grupo experimental el porcentaje era del 76%. Sin embargo, comparando los resultados del pretest y del postest, la ganancia promedio del grupo experimental fue del 9.28%, superior a la del grupo control, 6.64%. Además, en el caso

del grupo experimental esta ganancia resultó estadísticamente significativa, lo que revela que el método de aprendizaje tuvo influencia en el rendimiento.

En cuanto a los criterios relacionados con las ventajas y desventajas de la educación virtual; además de, algunas consideraciones sobre el aprendizaje mediante las pantallas en un contexto real, con una mirada crítica y reflexiva desde la postura docente; Coronel (2020) indica que, mantener conectados y en modo de aprendizaje a los estudiantes no es tarea fácil, sobre todo, cuando algunos de ellos no cuentan con conectividad, lo que evidencia la brecha digital con una realidad inequitativa reflejada fuera de las aulas. Concluye que, el uso de los medios digitales en el proceso de enseñanza va mucho más allá de la simple utilización, para que exista una verdadera transformación se requiere de un serio esfuerzo tanto del docente como del estudiante para hablar de un verdadero proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, es importante el aporte del Estado frente a la educación, en especial a lo referente en una verdadera innovación del currículo que, permita una transformación como la que la estamos iniciando de forma accidental.

Tecnologías Emergentes

Según García (2008) “Los recursos tecnológicos son el conjunto de procesos y productos de las tecnologías de hardware y software, y de las tecnologías de la comunicación telemática, que en su conjunto se encargan de procesar, almacenar y transmitir información digitalizada. Se caracterizan por su inmaterialidad, instantaneidad, innovación, interactividad, interconexión, inmediatez, diversidad, accesibilidad, etc.”

Según Amaro et al. (2020), las tecnologías emergentes son aquellas en donde concurren disciplinas científicas y tecnológicas con el objetivo de desarrollar el conocimiento y pensamiento crítico de las personas. En el ámbito educativo, según el proyecto Horizon se identifican, describen y examinan las principales tendencias y retos importantes en las tecnologías emergentes que puedan llegar a incidir en la enseñanza y aprendizaje a nivel de primaria y secundaria en todo el mundo en los próximos cinco años (Alexander et al., 2019).

Para Cantero et al. (2020) las tecnologías emergentes (TE), en el proceso enseñanza – aprendizaje han llevado al desarrollo de nuevas propuestas didácticas y pedagógicas, para dejar de lado a las convencionales y, generar el pensamiento crítico en los

educandos dado que existe una relación inherente entre la tecnología y el crecimiento de las habilidades cognitivas en el escenario educativo; la computación como ciencia enlaza los recursos didácticos a las tecnologías emergentes con lo cual las herramientas digitales son imprescindibles en el ambiente de aprendizaje. Las herramientas utilizadas en las aulas se han transformado desde pizarras, textos y enciclopedias físicas; hasta pizarras interactivas, reproductores de video y computadoras con internet (Reyes & Martínez, 2019). En la ilustración 1 se enlistan las tecnologías emergentes.

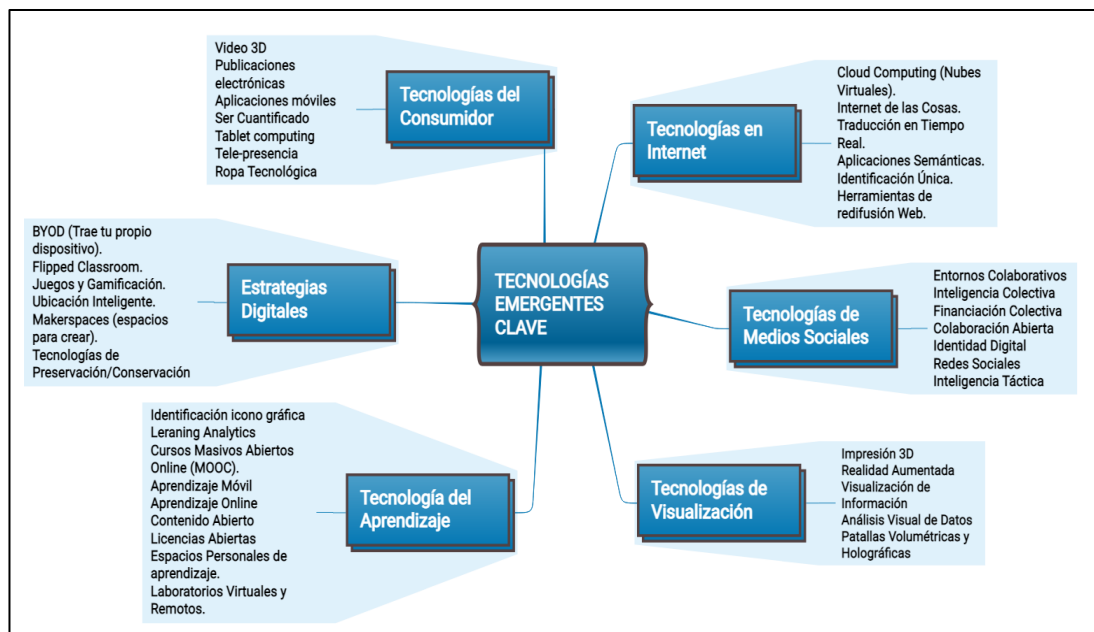


Ilustración 1. Lista de Tecnologías Emergentes

Fuente: Informe Horizont (2015)

Es claro que no todas estas innovaciones tecnológicas son posibles de adaptar en nuestra realidad en donde el acceso a las tecnologías de última generación y la cobertura de internet es todavía limitado. Sin embargo, este informe puede servir de punto de partida para comprender las tendencias en educación que poco a poco se puedan ir implementando en nuestro entorno educativo.

Computación móvil

Se trata de tecnología intuitiva que permiten a los alumnos de hoy en día, no tener que ser expertos técnicos para interactuar con estos dispositivos, toda la práctica se realiza a través de pantallas táctiles de teléfonos inteligentes (smartphones), tabletas, videoconsolas, televisiones inteligentes u otro tipo de dispositivos que utilizan una interfaz natural de usuario (Natural User Interface-NUIs). Ejemplos pioneros en el uso de dispositivos táctiles se encuentran en la escuela Auburn School District en Maine,

que llevó a cabo un proyecto piloto para equipar a los niños del jardín infante con iPads y potenciar así la lectoescritura, o los colegios Sunset Elementary School de Colorado y el Steuart Weller Elementary de Virginia, que han incorporado el controlador de juego Kinect en clase para la enseñanza de distintas materias a niños con autismo o necesidades especiales.

Flipped classroom

El aula invertida, o flipped classroom, se refiere a un modelo de aprendizaje que reorganiza la forma en que se emplea el tiempo dentro y fuera de clase, para invertir el rol de aprendizaje de los educadores a los estudiantes. En lugar de que el profesor utilice el tiempo de clase para proporcionar información, ese trabajo es realizado por cada estudiante después de clase, ya sea a través de videoconferencias, escuchar podcasts, consultar contenidos enriquecidos en su e-book, o colaborar con sus compañeros en las comunidades online (Johnson et al.,2014).

El primer ejemplo bien documentado de aulas invertidas data del año 2007, cuando dos profesores de química en Instituto Woodland Park en Colorado (EEUU), quisieron solucionar el problema de los estudiantes que perdían clases, por lo que experimentaron con capturas de pantalla y PowerPoint para grabar clases en vivo y publicarlas en YouTube. Posteriormente, Salman Khan fundó la Khan Academy, Academia sin ánimo de lucro que comprende una biblioteca virtual de amplios contenidos educativos que son visitados por estudiantes y docentes para complementar la educación formal; esfuerzos similares, son la “Code Academy” y “LearnersTV”, instituciones que implementan las clases invertidas, casi nunca tienen que crear los materiales desde cero, sino que se centran en seleccionar el mejor contenido para la materia (Johnson et al.,2014).

Esta es una de las estrategias digitales más prometedoras debido a que las últimas generaciones de estudiantes pasan mucho tiempo en sus dispositivos portátiles incluso dentro del aula por lo que agradecen mucho interactuar con ellos dentro y fuera de las clases para lograr sus objetivos (Reyes, 2019).

Trae tu propio dispositivo (BYOD)

El movimiento trae tu propio dispositivo (BYOD), consiste en que, cada estudiante lleva al aula su propio dispositivo para conectarse a la red de su institución educativa. Este movimiento, que cada vez goza de más popularidad, contribuye a modificar la

naturaleza del aprendizaje de forma que éste puede producirse en cualquier momento y en cualquier lugar. En Estados Unidos, más del 56% de los distritos escolares están en constante implementación de programas de BYOD, otro caso es el centro escolar Belgrado Day School de Argentina, en el que los profesores han empleado esta metodología para fomentar la participación de los alumnos en un currículo integrado y desarrollar sus habilidades de alfabetización digital (Johnson et al.,2015).

Si el uso de la televisión en el aula en su momento mostró lo poderoso del uso de los materiales de video, la utilización de los dispositivos propios, quizás aprovechar los audífonos para ayudar a la concentración, puede elevar la eficiencia de la transmisión de conocimientos en forma audiovisual (Reyes, 2019).

Todo ello tiene implicaciones profundas en la Enseñanza Primaria y Secundaria, ya que, a través de la integración de estos dispositivos en el aula, los estudiantes trabajan a su ritmo y los profesores tienen la oportunidad de adaptar su enseñanza y evaluar a los alumnos en tiempo real, por lo que, se alcanza así un aprendizaje continuo y más efectivo.

Contenido abierto

El término recursos educativos abiertos (REA), proviene de la traducción de Open Educational Resources (OER).

Para Wiley (2008), los recursos educativos que están disponibles para su uso, reutilización, adaptación y compartir, son considerados de contenido abierto. Los recursos de contenido abierto según el autor responden a cinco conceptos conocidos como las 5 R: retener, reutilizar, revisar, remezclar y redistribuir. La OCDE (2008), por su parte lo define como, fuentes de servicio que proporcionan un acceso igualitario, que pueden ser modificados y compartidos; propone además tres dimensiones a las que hace referencia: social, técnico y característica.

Para Cacheiro (2011), los educadores disponen de varios recursos web en abierto para su práctica académica y profesional, y que pueden ser usados desde dos puntos de vista: desde el usuario o el creador. Existe una variedad de recursos web en abierto como lo son los buscadores de web (Google académico), enciclopedias virtuales (wikipedia), bases de datos online, presentaciones online (slideshare), seminarios web

o webinar, repositorios institucionales (e-Espacio) o repositorios audiovisuales (YouTube).

Según Zapata (2012), el desarrollo de las TIC ha hecho posible producir medios digitales integrando texto, imagen, audio, video, animación, y elementos de software, almacenarlos en computadores o llevarlos a Internet para ser leídos desde un computador o un dispositivo móvil. El concepto de contenidos abiertos forma parte de una filosofía de compartir y reutilizar recursos educativos, medios de enseñanza, libros electrónicos e incluso plataformas para articular operaciones sobre estos, como almacenar esos recursos, modificarlos, organizarlos y descargarlos sin ningún costo por estas licencias (Reyes, 2019).

Libros electrónicos

Los libros electrónicos pueden formar parte de la bibliografía que consultan profesores y alumnos. Las unidades flash USB a menudo tienen bibliotecas completas sobre varios temas. Al trabajar con este tipo de documentos, es importante fomentar el uso de aplicaciones que permitan guardar, categorizar, buscar, marcar contenido importante y tomar notas dentro del texto. Para facilitar esta expansión innovadora, se pueden identificar bibliografías en cada tema en forma de libros electrónicos atractivos y actualizados que pueden ayudar a estudiantes, docentes e investigadores y distribuirse en todo el sistema educativo (Reyes, 2019).

Para Cordón García (2018) los formatos digitales poseen algunas ventajas.

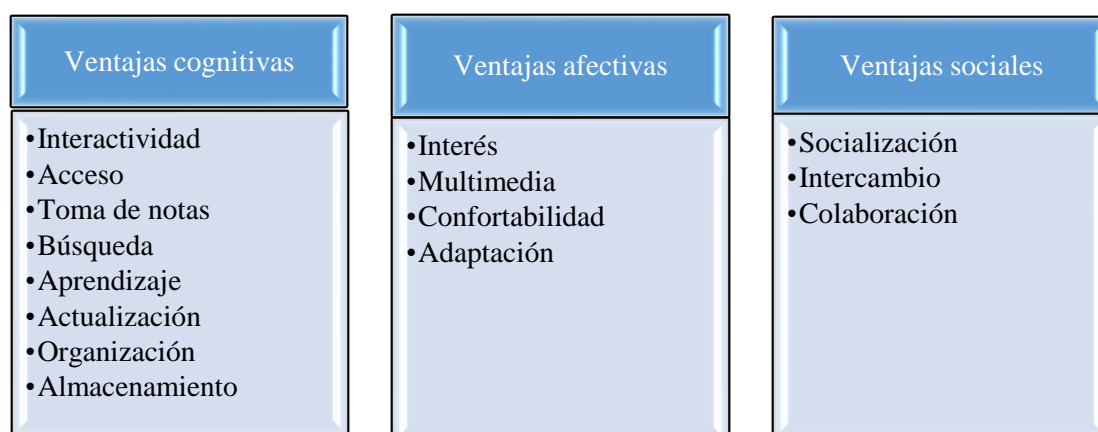


Gráfico 1. Ventajas de los libros digitales
Fuente: (Cordón García, 2018)

Ventajas cognitivas

- Interactividad, que admite comunicación entre las personas para la elaboración de contenidos.
- Acceso, en el ambiente digital el tiempo y el lugar no existen, los contenidos digitales están a la mano en cualquier momento.
- Toma de notas, algunos libros digitales tienen vinculados sistemas de anotaciones lo que, por un lado facilita el estudio y por otro, ayuda a fortalecer de los textos. Búsqueda, es sencillo localizar personajes, años, lugares, terminología; una ventaja que permite entender los contenidos y poder recordarlos en el futuro.
- Aprendizaje, la asociación de diferentes herramientas en un libro digital benefician el proceso de aprendizaje.
- Actualización, los libros electrónicos son actualizados con mayor frecuencia que los de formato físico.
- Organización, la clasificación y organización en los formatos digitales es mucho más grande que en los impresos.
- Almacenamiento, posibilita que la biblioteca esté en constante expansión y que se pueda acceder a ella cuando se requiera hacerlo.

Ventajas afectivas

- Interés, el ambiente digital atrae a los jóvenes debido a su fácil manejo y familiaridad.
- Multimedia, los libros electrónicos comprenden texto, audio e imagen, lo que ayuda a la interacción con los lectores.
- Confortabilidad, la lectura digital es interesante y cautiva a los lectores jóvenes.
- Adaptación, la capacidad de personalizar el libro admite que el usuario pueda acloparlo a su entorno de lectura.

Ventajas sociales

- Socialización, los lectores pueden compartir con otros lo que les importa o de lo que tiene dudas para de esta forma clarificarlas.
- Intercambio, los formatos electrónicos puede ser intercambiados en diversos medios.

- Colaboración, todos los libros digitales propician la colaboración entre usuarios (Cordón García, 2018).

El aprendizaje basado en juegos

Hay dos formas principales en las que los juegos y sus elementos se utilizan en el proceso de enseñanza. El primero es el aprendizaje basado en juegos, que implica el uso de juegos para estimular el aprendizaje. Por ejemplo, Escape Rooms y Education Breakouts son dos propuestas de juegos que podrían incluirse en este grupo. El segundo es la gamificación, que se basa en el uso de elementos de juego: Mentira (go.nmc.org/utgame) o Sicko (go.nmc.org/sick), para diseñar experiencias de aprendizaje que se transforman en consejos atractivos y motivadores para los estudiantes, (Cornella et al.,2020).

La gamificación aparece cada vez más en entornos de aprendizaje en línea. Por ejemplo, en la Universidad de Kaplan (EEUU), que utiliza un software de gamificación, las calificaciones de los estudiantes mejoraron en un 9% y el número de estudiantes que suspendieron materias se redujo en un 16%. En este sentido se ha demostrado que, los juegos educativos fomentan la participación en el pensamiento crítico, la resolución creativa de problemas y el trabajo en equipo, habilidades que pueden resolver desafíos sociales y ambientales complejos (Johnson et al.,2015).

Uso de las APP

Las aplicaciones de programación (APP), son muy conocidas y empleadas en sistemas operativos Android, ya sea para juegos o para construir aplicaciones de contenido, experimentos, didácticas o ilustraciones (Reyes, 2019).

Al aplicar una APP para facilitar el aprendizaje en la educación virtual debe existir acompañamiento y asesoría por parte del docente tanto en horas clase como fuera de ellas para esclarecer dudas y, consolidar las actividades; ya que, de esta forma el alumno puede familiarizarse y desarrollar las tareas solicitadas con mayor certeza (Rico-Hernández, 2018).

En un estudio realizado en España por Briz Ponce (2015) se evidenció que existen 4 millones de descargas de APP a diario; el 67% de los estudiantes encuestados señaló que los dispositivos móviles son de suma importancia en el ámbito académico, el

Mobile learning (uso de dispositivos móviles en la educación), ha tenido un impacto generalizado tanto en educación media como en educación superior.

La Universidad Internacional de la Rioja, menciona que las APP educativas pueden ser clasificadas en 4 categorías según la utilización específica de la herramienta: gestión de aula, creación de contenidos, edición y diseño de experiencias.

- Gestión de aula, para entablar la comunicación con los alumnos y asignarles tareas se tiene: Edmodo, Google Classroom, ClassDojo, @Myclassgame, Classcraft. Para el manejo más efectivo del aula Classroomscreen. Para que los alumnos compartan información mediante el panel virtual se puede emplear Wakelet, Padlet.
- Creación de contenidos, para crear presentaciones existe Prezi, Google Slides. Para efectuar evaluaciones y actividades Quizizz, Kahoot, Flippity, eXeLearning, Educaplay. Si se desea elaborar infografías se recurre a Piktochart, Canva. Así por ejemplo, para grabar la pantalla está Loom. Para realizar mapas Inkarnate. Por el contrario, para hacer más animada la clase con la creación de Gif animados Giphy.
- Edición, esta herramienta ayuda a cambiar archivos multimedia; por ejemplo Clideo, YouTube, Wondershare Filmora, iMovie para videos. Para edición de imagen existe BeFunky, GIMP. Para modificar audio Audacyti.
- Diseño de experiencias, en internet se hallan algunas plataformas que conjugan varios elementos en un solo espacio. Para elaborar agendas de aprendizaje Lessons Plans de Symbaloo, Deck, Toys, Wix, Genially. Para agregar preguntas a los videos Edpuzzle. Para intercambiar videos entre profesores y alumnos se tiene Flipgrid (UNIR, 2021).

Informática en la nube

La informática en la nube es la relación entre el cliente y el servidor (servidor de datos), en este sentido el servidor es una computadora en cuyo interior está el sistema operativo (Software), aplicaciones diversas de texto, juegos, cálculos, edición; la nube por su parte es el lugar (internet), en donde se puede acceder a otros dispositivos a nivel mundial para establecer comunicación. La informática en la nube es un sistema en donde se ofrecen servicios informáticos cuya función principal es la escalabilidad; los usuarios pueden tener acceso a los archivos y cambiarlos de manera simple y rápida

en cualquier momento para luego guardarlos y tenerlos a su entera disposición. La informática en la nube no es nueva, Amazon, modernizó sus Data center a “explosión de burbuja.com” entre los años 1997 y 2001; Google con IBM lanzó un proyecto de investigación sobre informática en la nube en el 2007 (Baranovic, 2014).

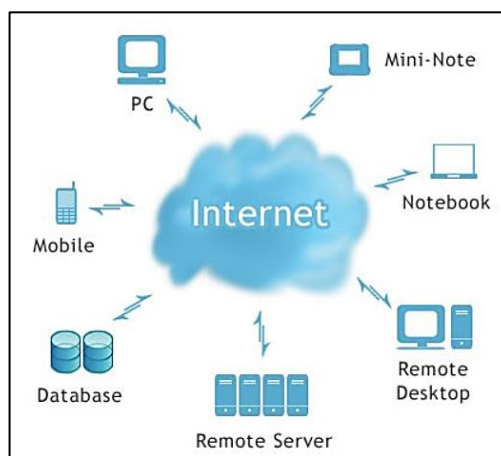


Ilustración 2. Internet entendida como la nube
Fuente: (Baranovic, 2014)

Las plataformas como Google Drive o Dropbox ofrecen servicios de almacenamiento de datos, permiten que los documentos sean modificados desde cualquier parte del mundo y a cualquier hora; este tipo de servicios por su accesibilidad y fácil manejo son muy conocidos por alumnos. Por otra parte, existe inquietud dado que al ser servicios públicos económicos no tengan la debida protección de datos; en contraste, la nube privada brinda tranquilidad en este sentido al ser un entorno seguro. Hay un sin número de sistemas que proveen servicios ya sea pagos o gratuitos; por ejemplo, en Illinois emplean illinicloud, que es una nube privada estatal que proporciona acceso a servidores virtuales a 869 escuelas, facilita el almacenamiento online y su velocidad de conexión es óptima (Johnson et al., 2015).

Las ofertas de plataformas como Skydrive, Box, Dropbox prometen servicios sin costos y con grandes ventajas; pero los usuarios demandan más seguridad y privacidad en sus datos; por lo cual es preciso contar con herramientas modernas y seguras en las instituciones educativas en donde sea posible compartir archivos entre los actores académicos, asequibles para varios dispositivos y en cualquier momento (Bermúdez et al., 2017).

Redes sociales

Las redes sociales virtuales son sitios en los que se dan interacciones entre internautas. En el campo educativo, las redes sociales, facultan la creación de contenido académico colaborativo y con comentarios en línea en tiempo real o en tiempo diferido lo que, beneficia a los estudiantes por la inmediatez y la retroalimentación. La participación de los docentes es importante, en las redes sociales, para generar una discusión académica; los alumnos a través de una red social pueden estudiar, retroalimentar sus trabajos, interpretar e intercambiar información, crear contenido mediante el trabajo colaborativo. Para que la red social sea amigable para los estudiantes, la intervención del docente debe ser reducida para no presionar al alumno; por el contrario, estimular su interés en la construcción de contenido en coautoría y que puedan ser sometidos a la evaluación grupal (Martínez, 2014).

Las redes sociales son de suma importancia ya que, propician la generación natural de inteligencia colectiva, apoyan la creación grupal de conocimiento, invitan al cambio en los procesos de enseñanza, permiten la socialización del grupo de alumnos, incrementan la fluidez de la comunicación entre docentes y estudiantes, perfeccionan el aprendizaje y son viables para integrar en la enseñanza porque los educandos están familiarizados con éstas y facultan la continuidad de la educación. Las redes sociales, con fines académicos, en la pandemia se emplearon para divulgar información y fueron aceptadas de manera positiva por parte de los alumnos; entre las redes sociales más utilizadas se tiene WhatsApp, Facebook y YouTube debido a que son más amigables y fáciles de usar. En contraposición, las redes sociales especializadas y profesionales como Microsoft Teams y Researchgate fueron las que menos se aprovecharon. Sin lugar a dudas, Zoom fue la herramienta digital más acogida para dictar clases, intercambiar archivos, mensajes, videos, imágenes, comentarios y compartir pantalla en tiempo real (Ospina & Ospina, 2021).

Cursos online abiertos MOOC

Los MOOC (Massive Open Online Course), cursos masivos abiertos en línea, son alternativas de pedagogía eficiente con principios de diseño, derechos de autor y aval de la calidad de educación en línea; son eficaces en el aprendizaje ya que proporcionan información valiosa para los educandos. Los MOOC pueden no ser abiertos a todo público o serlo, pero no de forma gratuita, depende del uso que le de la persona o

institución que imparte este tipo de curso; los MOOC no solamente ayudan en la educación virtual, sino que también, coadyuvan a la educación presencial ya que, es un recurso adicional que simplifica las actividades de los docentes y estudiantes a través de contenidos de calidad (Yamba-Yugsi, 2017).

Las principales características de los MOOC son:

- No existe número determinado de participantes.
- Cualquier persona puede participar sin necesidad de presentar requisitos previos.
- Diseño digital de vanguardia con base en textos escritos.
- Colaboración y participación activa de los estudiantes (Cano & Meneses, 2014).

Para García (2013) los MOOC presentan algunas ventajas como que, un mayor número de personas puede acceder a este tipo de cursos por ende el conocimiento se difunde de manera extensa, si una institución brinda cursos MOOC sin costo origina una estupenda publicidad para ella, otra ventaja es que permite el uso de herramientas sociales para adicionar contenido, son asequibles para personas que no desean optar por el curriculum tradicional, son modelos nuevos dentro de la educación y por tanto poco aprovechados.

En una investigación efectuada por Roig-Vila et al. (2014), los MOOC mejoran la calidad del proceso enseñanza – aprendizaje ya que tienen una base pedagógica consistente en sus formatos, satisfacen las necesidades de los estudiantes, incentivan el pensamiento crítico y la colaboración en trabajos grupales, motivan a crear recursos para el aprendizaje, permiten la evaluación social; con todos estos aspectos, los MOOC son herramientas sumamente útiles para poner en práctica en las instituciones educativas.

Entornos virtuales de aprendizaje

Según García (2008), los entornos o ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), son espacios donde convergen tanto profesores como estudiantes y cuya interacción se produce a través de diversos medios de comunicación sincrónica y asincrónica. La finalidad es la construcción y reconstrucción del conocimiento, organizado

didácticamente a través de un sistema, el cual se denomina plataforma en ambiente web, que hace posible la educación a la distancia.

Estos entornos ofrecen algunas ventajas diferentes a los de una enseñanza presencial, porque generan una mayor colaboración y la adquisición de habilidades digitales por parte de los estudiantes, sin embargo, el mayor provecho se obtiene cuando la modalidad híbrida se aplica, de tal manera que, si el programa se diseña e implementa de forma eficaz, permite aprovechar las actividades presenciales y los recursos en la red lo que permite al estudiante obtener lo mejor de ambos entornos (Cacheiro, 2011).

Plataformas virtuales

Son programas en software libre de código abierto, a la que se le han habilitado herramientas para la creación de contenidos, que integran videoconferencias de escritorio, y permiten diseñar, elaborar y poner en marcha un entorno educativo. La utilización de las plataformas lleva a la creación y gestión de cursos completos, sin ser expertos en programación o diseño gráfico, es posible almacenar material didáctico en formatos de texto, gráfico o incluso videos, da la posibilidad, además, de generar interacción y retroalimentación a través de correo electrónico, foros de discusión, chats, entre otros (García, 2008).

En la tabla 1 se presentan algunos ejemplos de plataformas que ofrecen cursos en la modalidad MOOC.

Tabla 1. Plataformas virtuales

PLATAFORMA	INSTITUCIÓN	URL
Coursera	Plataforma educativa que agrupa a varias universidades de todo el mundo.	https://www.coursera.org/
EdX	MIT	https://www.edx.org
MiriadaX	Telefónica Learning Services y Universia.	https://miriadax.net/
OpenLearning	Brimo, Buckland y Collien	https://www.openlearning.com/
Udacity	Plataforma de cursos online de programación y tecnología	https://www.udacity.com/
UNED COMA	Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED, España	https://unedcoma.es/

Fuente: Cacheiro (2011)

Herramientas digitales asincrónicas

Para Lay (2019) la comunicación asincrónica ocurre cuando los intercomunicadores no se encuentran en el mismo espacio físico y sin la completa relación temporal, es decir, no se produce en tiempo real ya que los participantes no están conectados en el mismo espacio de tiempo.

Al valerse de herramientas digitales asincrónicas, el docente, elabora nuevos conocimientos basados en contenidos previos con la aplicación y ejecución de herramientas específicas que se encuentran en la web y con ello promover la participación estudiantil en los cursos dictados (Poaquiza & Paz, 2018).

Las aulas virtuales dieron origen a los campus virtuales, caracterizados por contenidos en formato de texto y video lecciones, donde los correos y foros son la clave para la comunicación entre los usuarios. En la educación superior, la herramienta asincrónica, más usada es el Moodle, plataforma en la que se crean cursos, personalizados, online

de aprendizaje; es versátil y fácil de usar. Otras herramientas similares son Blackboard, Perusall, ClassDojo, Google Classroom (UNIR, 2021).

Herramientas digitales sincrónicas

Las Charlas (IRC-Internet Relay Chat), son herramientas para crear comunicación entre dos o más internautas. Esta comunicación es sincrónica, es decir, se realiza en tiempo real, similar a una charla presencial debido a su inmediatez pese a que los interlocutores están en sitios diferentes alrededor del mundo. Sin embargo, las peculiaridades de este tipo de herramientas causan que la comunicación se condicione. La rapidez de la conversación implica que los mensajes sean cortos y la codificación sea particular; por ejemplo, existen símbolos que abrevian una idea o una frase. Así también, al no estar presentes todos los elementos de la comunicación presencial como el lenguaje corporal, gestos, entre otros; se debe insertar un sustituto de éstos (emoticones). Para hacer un uso adecuado de este tipo de herramienta hay que prestar atención a la seguridad y privacidad (Belloch, 2013).

La comunicación asincrónica no es suficiente por lo que, es necesario establecer clases en directo. Las herramientas sincrónicas más conocidas son Zoom, Google Meet, emisiones en directo a través de YouTube (UNIR, 2021).

Pedagogía de la enseñanza virtual

El utilizar Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y más generalmente Tecnologías para el Aprendizaje y la Adquisición del Conocimiento (TAC), constituye una transformación en la enseñanza como señala Sharples (2012); la innovación no es independiente, junto a una nueva y disruptiva forma de educación, trasciende los límites entre los escenarios formales e informales y los institucionales, el aprendizaje autodidacta y la educación tradicional. El enfoque de la e-pedagogy ofrece formas dinámicas de interacción entre los actores educativos, como la relación uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos; los estudiantes y los profesores tienen la oportunidad de escribir textos alternativos, agregar resúmenes, usar las herramientas disponibles para apoyar un aprendizaje estructurado; lo cual permite compartir, adaptar, innovar y proponer aportaciones e ideas que enriquezcan la evolución del curso. La pedagogía de la enseñanza virtual posibilita acudir a un texto o resolver una situación de aprendizaje desde cualquier dispositivo y desde cualquier lugar donde haya una conexión a Internet. Los estudiantes llamados nativos digitales poseen

herramientas como tabletas, computadoras y celulares, que les permiten ingresar a las plataformas tecnológicas y hacer una retroalimentación en cualquier momento, al revisar tantas veces el contenido de una clase sin necesidad de la presencia docente (Prensky, 2001).

Educación virtual de matemática

La educación a distancia para Moran (2002), “es el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediado por las tecnologías, donde profesores y alumnos están separados en el espacio y/o en el tiempo” (p.1). En el caso de la modalidad virtual es aquella donde el aprendizaje autónomo del proceso educativo, el componente de docencia, y el de prácticas se ejecuta por medio del uso de tecnologías de información y comunicación, a través de tecnologías interactivas multimedia y entornos virtuales con el uso de plataformas informáticas académicas para que se produzca la interacción de los actores del proceso educativo de forma síncrona o asíncrona (Giler-Velásquez, 2021).

En el campo de la educación virtual de matemática varios autores como Barbosa (2009), y Zulatto (2007), definen en sus estudios dos aspectos importantes: la comprensión del conocimiento matemático mediado por tecnologías de la información y la comunicación y, por otro lado, se centra en el análisis de las dificultades que emergen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en ambientes virtuales (Sucerquia, 2016).

Ventajas y dificultades de la educación virtual

La enseñanza virtual presenta una serie de ventajas, entre las cuales están: la innovación, la interacción sincrónica y asincrónica, tutorización y orientación por parte del docente; autonomía y autodisciplina académica, ritmo de aprendizaje, trabajo colaborativo y competencias digitales en estudiantes y docentes (Porres, 2020).

La innovación en la educación enmarcado en la enseñanza virtual hace referencia a las diversas estrategias innovadoras y al uso de las herramientas tecnológicas que posibilitan esta disrupción educativa. Entre las ventajas de la innovación está la posibilidad de estudiar en cualquier lugar por medio de las TIC, esto significa la oportunidad de formarse en diversos programas, cursos o talleres en cualquier localidad, nacional o internacional sin la necesidad de desplazarse, simplemente con

el uso de una PC, Tablet, laptop, dispositivo móvil, entre otros. La flexibilidad en los horarios permite al estudiante organizarse con su tiempo, se reducen los costos de movilidad, logística por comidas, vestido, en el caso de estudiantes y profesores. Por último, existe la posibilidad de aumentar el número de estudiantes en una clase, ya que el entorno virtual accede a aplicar diversas estrategias individuales y colaborativas en la que se puede atender a numerosos estudiantes por el aula virtual (Giler-Velásquez, 2021).

La interacción sincrónica y asincrónica es talvez una de las ventajas más importantes de la educación virtual ya que permite la comunicación en tiempo real o de manera extemporánea no simultánea entre profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante y los recursos/actividades.

En cuanto a la enseñanza virtual el profesor se convierte en un tutor orientador en el área, a través de diversos medios de comunicación puede prestar atención individualizada con los estudiantes, constante comunicación con el estudiante y su entorno familiar, además imparte conocimientos y experiencia a sus estudiantes, entre otras funciones académicas.

La autonomía y autodisciplina académica se refiere a que bajo esta modalidad estudiantes y profesores desarrollan autonomía para aprender, y para organizarse según sus cronogramas laboral, social y familiar, de tal manera que obtienen una madurez y generan mayor responsabilidad.

En el ritmo de aprendizaje, se establece a cada individuo según la cadencia para adquirir nuevos conocimientos o habilidades cognitivas, cada alumno estudia de acuerdo con su ritmo de aprendizaje ya que poseen diferentes estilos de aprendizaje y distintos tipos de inteligencias. Este principio adquiere mayor importancia en la educación a distancia, pues en esta modalidad el mismo estudiante establece los tiempos, lugares y la forma en que ha de estudiar (García,2008).

El trabajo colaborativo está orientado a desarrollar competencias colaborativas y tecnológicas en el aula, dado que hay muchas estrategias y herramientas educativas fundamentadas en el aprendizaje colaborativo que permiten realizar trabajos en equipos, bajo el seguimiento del docente.

Desarrollar competencias digitales en estudiantes y docentes va a permitir a los actores involucrados generar competencias tecnológicas y digitales, ya que estas herramientas permiten estar actualizado en las nuevas tecnologías de información y comunicación tanto en lo académico como en lo laboral. Según la UNESCO (2018), la competencia permite el uso, la aplicación y la gestión de dispositivos digitales a fin de intercambiar, comunicar contenidos que ayuden a dar solución a un problema en específico. El marco común de competencia digital docente, contempla cinco áreas para dicha competencia: información y alfabetización informacional, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad y resolución de problemas.

Dentro de las dificultades en los procesos de enseñanza de la matemática a nivel virtual se puede mencionar la escasa participación de los estudiantes en las plataformas a través de los foros de discusión y clases sincrónicas; la familiarización de los estudiantes con el manejo de los recursos tecnológicos; los conocimientos matemáticos previos que deben haber desarrollado los alumnos; el desconocimiento de una metodología propia de la modalidad virtual por parte del profesor; la manera como son usados los medios didácticos para la explicación de los conocimientos matemáticos; los espacios limitados para el diálogo y aprendizaje de los conocimientos matemáticos; los problemas de conexión y equipos adecuados; y, especialmente, el poco reconocimiento que se tiene de la importancia de la interacción con los medios para la producción de conocimiento matemático, entre otros (Sucerquia, 2015).

Interacción

La interacción puede entenderse como la acción de reciprocidad entre dos o más objetos o personas, cuando se centra en el aprendizaje de la matemática, busca intercambiar ideas, compartir las soluciones encontradas para un problema propuesto y exponer el raciocinio, son acciones que constituyen el “hacer” matemáticas (Borba, Malheiros y Amaral, 2014).

En el proceso de interacción dentro del campo matemático se generan ciertas posibilidades de interacción con grupos humanos y los medios en educación a distancia, estas modalidades de interacción pueden ser muy variadas, en el gráfico 2 se detallan algunas.

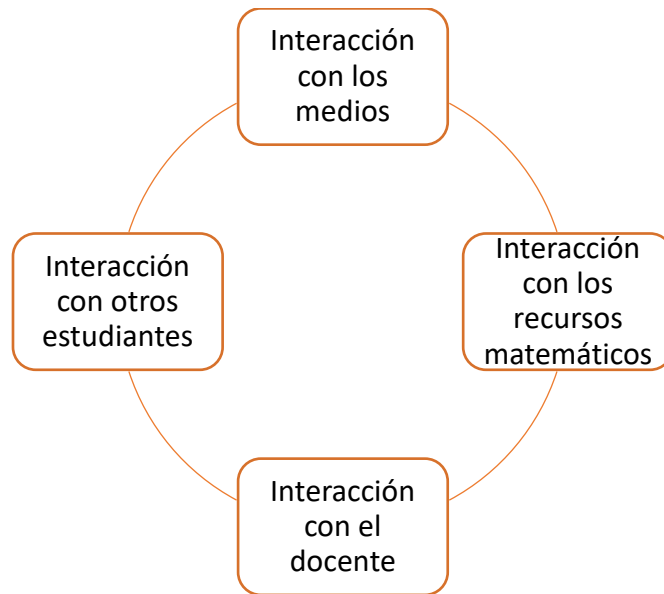


Gráfico 2. Modalidades de interacción
Fuente: Sucerquia (2016)

Interacción con los medios

Es una modalidad donde los participantes de un curso interactúan con los diferentes medios o herramientas tecnológicas disponibles en un entorno virtual. Es decir, la interacción corresponde a las acciones de acceder, utilizar, explorar y manipular, estas herramientas de manera sincrónica o asincrónica y que, en conjunto, permite reconocer aquellos procesos que desarrolla el colectivo de estudiantes con medios para la producción de conocimiento matemático. Como lo menciona Sucerquia (2016), durante el desarrollo de un curso no todos los estudiantes llegan a tener interacción con todos los medios, esto puede deberse a que se presentan dificultades como la falta de conectividad, o la falta de experiencia en el manejo de ciertas herramientas tecnológicas; por ejemplo, dificultad en acceder a los foros, enviar archivos o acceder a software especializados. Estas dificultades pueden generar limitaciones para el proceso de producción de conocimiento matemático.

Interacción con los recursos matemáticos

Las interacciones en este orden están relacionadas con la revisión, lectura, exploración, comprensión de documentos, libros, ejercicios resueltos, videos, entre otros contenidos de matemática. Además, en este tipo de interacciones, el lenguaje, la comprensión, la

visualización o la experimentación son aspectos que están involucrados en esta modalidad para la producción de conocimiento matemático.

Entre los softwares disponibles en internet para fomentar una enseñanza dinámica de la matemática se encuentran: GeoGebra, MATLAB (MATriz LABoratory), Microsoft Mathematics 4.0, VinPlot, MAPLE (Mathematical Pleasure), DERIVE. Otras aplicaciones matemáticas son: Symbolab, Phet, Photomath, Desmos (calculadora graficadora), Microsoft Math Solver, MaltMath, calculadora de Integrales, calculadora de derivadas, Snapxam, WebMath, Wolfram Alpha, entre otras muchas aplicaciones (Ramos, 2020).

Interacción con el docente

La interacción entre estudiante y docente en el área de matemática es por lo general, jerarquizada en donde, el maestro indica los procedimientos, luego increpa a los estudiantes a resolver algunos ejercicios, obtenidos de textos guías, para evaluarlos y continuar con la clase. Otro tipo de interacción es el diálogo triádico, el alumno interactúa entre dos intervenciones del docente: iniciación – respuesta – evaluación; este tipo de interacción es importante en matemática dado que desafía al educando a que siga con su raciocinio y su argumentación; también fortalece el aprendizaje, genera conocimiento y comprensión de los alumnos; además que el docente puede tener dominio de la clase al controlar o ignorar algunas respuestas. Otra interacción es introducción – trabajo – conclusión (Leguizamón, 2017). Las interacciones docentes – estudiante - clase son diferentes según la cátedra que se dicta, en la matemática existen algunos patrones propuestos por varios autores.

Tabla 2. Patrones de interacción entre docente y alumno

AUTOR	PATRÓN COMÚN	PATRÓN RELEVANTE
Voigt (1995)	Patrón de extracción	Patrón de discusión
Wood (1995,1998)	Patrón del embudo, patrón tradicional	Patrón de focalización
Sierpinska (1996)	Patrón afirmativo	Patrón interrogativo
Peressinni & Knuth (1998)	Univocal	Dialógico
Loska (1998)	Discusión común	Discusión natural
Brendefur & Frykholm (2000)	Patrón unidireccional, patrón contributivo	Patrón reflexivo, patrón instructivo
Alrø & Skovsmose (2002)	Aula absolutista	Aula dialógica
Schwarz, Dreyfus, Hadas & Hershkowitz (2004)	Diálogo básico, diálogo prospectivo, conferencia	Diálogo crítico, diálogo reflexivo
Villalta & Martinic (2009)	Transmisión, instruccional	sistémico - Conversacional

Fuente: (Leguizamón, 2017)

Interacción con otros estudiantes

El aula de clase es un lugar en donde se dan interacciones sociales entre estudiantes y entre estudiantes y docentes. Las interacciones entre estudiantes son bidireccionales participan activamente y se relacionan con mayor confianza entre ellos que con los docentes. Los alumnos ponen en manifiesto sus puntos de vista y asimilan los de sus compañeros lo que propicia la generación de nuevas realidades fruto de esta interacción; los educandos nutren sus relaciones interpersonales en base al trato que reciben de sus semejantes (Villanueva, 2020).

Las relaciones sociales entre jóvenes están dotadas de valoraciones que se ponen en manifiesto por las interacciones comunicativas, acciones, actitudes y comportamientos. En estas interacciones sociales, el docente, puede observar la cotidianidad de la clase, la demanda, conflictos y cultura de ésta, con lo cual el profesor se percata del comportamiento de los jóvenes y los grupos sociales que existen en el aula (Sandoval, 2009).

La interacción entre estudiantes favorece el aprendizaje, sin embargo, no todas las interacciones tienen la calidad suficiente para generar el conocimiento; por lo cual es imprescindible evaluar el grado de discernimiento que cada alumno posee sobre

determinados temas en la matemática pues, si los estudiantes interactúan con pensamientos erróneos o falencias puede llegar a frenar su aprendizaje. Asimismo, se ha comprobado que los estudiantes interactúan, con más comodidad, entre ellos cuando el docente no está presente ya que no sienten la presión de la autoridad (García & Pineda, 2010).

En los entornos virtuales Chiecher & Donolo (2011) indican que, el uso de las TIC simplifica el desarrollo de procesos colaborativos entre estudiantes, lo que produce un efecto positivo en el aprendizaje; las condiciones para que se dé este efecto positivo son:

- Confrontación de los puntos de vista de los alumnos.
- Aclaración de cada punto de vista, para reformularlo de manera en que pueda ser entendido por sus compañeros.
- Coordinación de roles, control propio del trabajo, procurar ayuda y recibirla.

En contraste, las situaciones poco favorables para el aprendizaje son:

- Cuando los estudiantes tienen puntos de vista iguales.
- Si uno de los estudiantes quiere imponer sus ideas.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen los materiales y métodos que dan sustento al trabajo de investigación.

3.1 Ubicación

Institución: Unidad Educativa Luis A. Martínez

Jornada: Matutina

Parroquia: Huachi Loreto

AMIE: 18H00026

Circuito: C07_12

Distrito: 18D02

Zona: 3

Sostenimiento: Fiscal

Régimen: Sierra

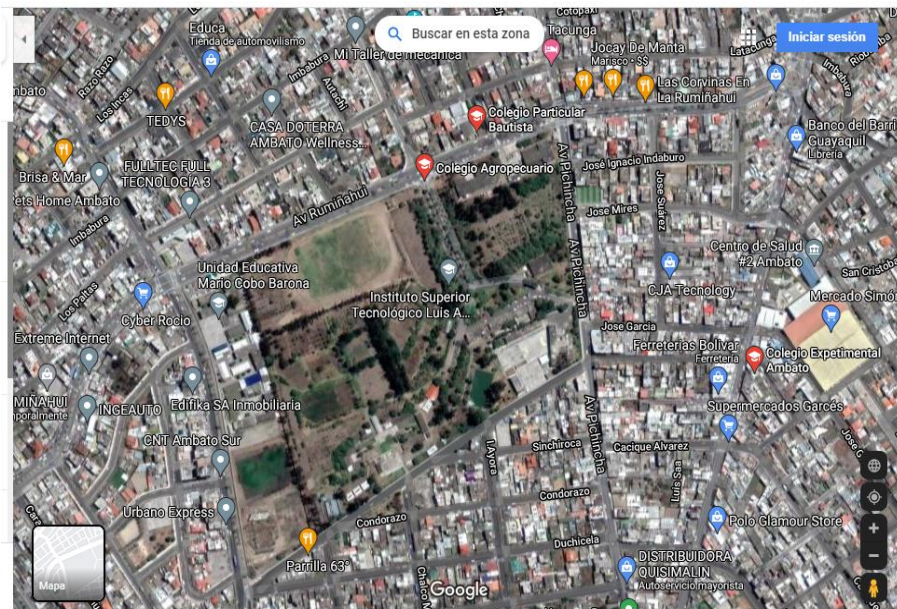


Ilustración 3. Ubicación Unidad Educativa Luis A. Martinez

Fuente: Google maps

3.2 Equipos y materiales

Para la realización de este estudio se empelaron los siguientes equipos y materiales

Tabla 3 Equipos y materiales

EQUIPOS	OBJETIVO	COSTO (usd)
Lapto hp core i3	Elaboración de trabajo de titulación.	500
Impresora	Impresión de trabajo de titulación.	50
Internet	Búsqueda de información	15
	Pago suscripción Genially	15
Teléfono inteligente	Contacto tutorías, clases en línea	20
Materiales:		
Libros	Consulta marco teórico	15
Resma de papel	Impresión de documentos	20
Copias	Documentos	50
TOTAL		685

Elaborado por: El investigador

3.3 Tipo de investigación

La investigación Correlacional tiene como propósito mostrar o examinar la relación entre variables o resultados de variables sin explicar causas o consecuencias (Bernal, 2010). En este contexto el trabajo de investigación se ubica en el nivel de investigación correlacional, con enfoque cuantitativo en función del objetivo de relacionar o contrastar las dos variables educativas. El tipo de investigación tiene un sustento cuasi experimental, bibliográfico y de campo. Las técnicas e instrumentos de recolección de información son la encuesta/cuestionario y la elaboración de un postest.

3.4 Prueba de Hipótesis

¿Las herramientas tecnológicas influyen en la educación virtual de matemática?

H0: Las herramientas tecnológicas no influyen en la educación virtual de matemática

H1: Las herramientas tecnológicas influyen en la educación virtual de matemática

3.5 Población y muestra

3.5.1 Población

La población consta de 7 docentes del área de matemática y de 175 estudiantes de primero, segundo y tercero de Bachillerato Técnico de la jornada matutina que se encuentran legalmente matriculados, de los cuales se ha considerado para este estudio únicamente a 117 que asisten regularmente a clases en modalidad virtual, y que constituyen el tamaño de la muestra.

Tabla 4 Población de estudiantes de bachillerato

NIVEL	PARALELO	N° ALUMNOS MATRICULADOS	N° ESTUDIANTES EN CLASES VIRTUALES
1° BACHILLERATO	A	26	17
	B	26	20
	C	24	20
2° BACHILLERATO	A	27	22
	B	28	18
3° BACHILLERATO	C	21	9
	D	23	11
TOTAL		175	117

Fuente: Unidad Educativa Luis A. Martínez

3.6 Recolección de la información

Con el fin de alcanzar los objetivos de investigación la técnica utilizada fue la encuesta con base a un cuestionario de preguntas con alternativas múltiples, su construcción se lo realizó a través de la herramienta Google formularios y enviada a los estudiantes por la red social WhatsApp que ha demostrado una gran capacidad de respuesta por parte de los estudiantes.

Por otra parte, para probar la hipótesis de trabajo se diseñó un test de preguntas de conocimiento matemático por niveles (Postest) que fue entregada a los estudiantes al final del segundo parcial del primer Quimestre del año lectivo 2021-2022. Para esto, se establecieron grupos de control y de tratamiento o experimento, en el primer grupo se impartió la instrucción de manera normal sin ninguna intervención, en el segundo grupo las clases se impartieron utilizando herramientas tecnológicas típicas (gestión

en el aula, creación de contenidos, edición o diseño de experiencias) así como softwares especializados (Geogebra, Desmos, Phet, entre otros).

Debido a que la asignación aleatoria pura de individuos a los grupos de control y experimento no es posible, se trabajó con un diseño cuasiexperimental en donde el investigador utiliza grupos previamente establecidos. La aleatoriedad solamente se considera entre los grupos ya formados. En la tabla 5 se presentan los grupos para control y experimento.

Tabla 5. Grupos de Experimento y Control

NIVEL	PARALELO	GRUPOS	N° ESTUDIANTES
1° BACHILLERATO	A	CONTROL	17
	B	EXPERIMENTO	20
	C	CONTROL	20
2° BACHILLERATO	A	EXPERIMENTO	22
	B	CONTROL	18
3° BACHILLERATO	C	CONTROL	9
	D	EXPERIMENTO	11
TOTAL			117

Fuente: Unidad Educativa Luis A. Martínez

Según McMillan et al. (2005) “el diseño de grupo de control sólo con postest se utiliza cuando no es posible o adecuado realizar un pretest y en situaciones en las que el pretest podría tener un efecto en el tratamiento” (p. 335). En el contexto de esta investigación no fue posible realizar un pre test porque los contenidos matemáticos impartidos eran nuevos para los estudiantes, sin embargo, se realizó como diagnóstico una comparación de las medias del parcial anterior para determinar la homogeneidad de los grupos.

El esquema de recolección de información de los grupos se muestra a continuación:

Diseño de grupo de control sólo con postest

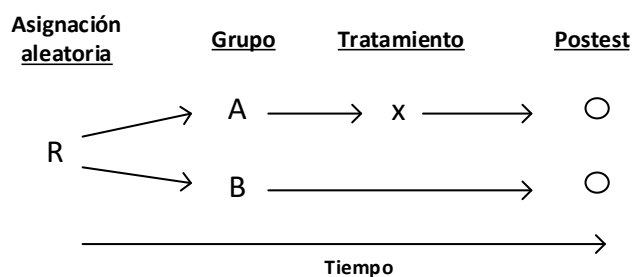


Ilustración 4. Diagrama para la recolección de datos experimento y control
Fuente: (McMillan et al.,2005)

3.7 Procesamiento de la información y análisis estadístico

Los datos se tabularon a través del programa SPSS depurando los resultados, las preguntas o ítems se presentan en valores en frecuencia y porcentajes, los mismos que se representaron en cuadros y gráficos estadísticos para finalmente ser analizados cuantitativamente e interpretados cualitativamente.

Con los resultados obtenidos del postest en los grupos de control y experimento se utilizó una prueba t para muestras independientes. En la prueba t la hipótesis de investigación propone que los grupos difieren entre sí de manera significativa y la hipótesis nula plantea que los grupos no difieren significativamente. Si el número de grados de libertad aumentan, la distribución t de Student se acercará más a ser una distribución normal y usualmente, si los grados de libertad exceden los 120 la distribución normal se utiliza como una aproximación adecuada de la distribución t de Student (Hernández, 2018).

3.8 Variables respuesta o resultados alcanzados

La variable de respuesta alcanzada para esta investigación fue el mejoramiento del dominio matemático durante un parcial a través de la utilización de las diferentes herramientas tecnológicas.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presenta un banco de preguntas con escala de valoración siendo 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Ni en acuerdo ni desacuerdo, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo.

Pregunta 1: ¿Considera que el uso de recursos tecnológicos le ha ayudado a mejorar el desempeño académico?

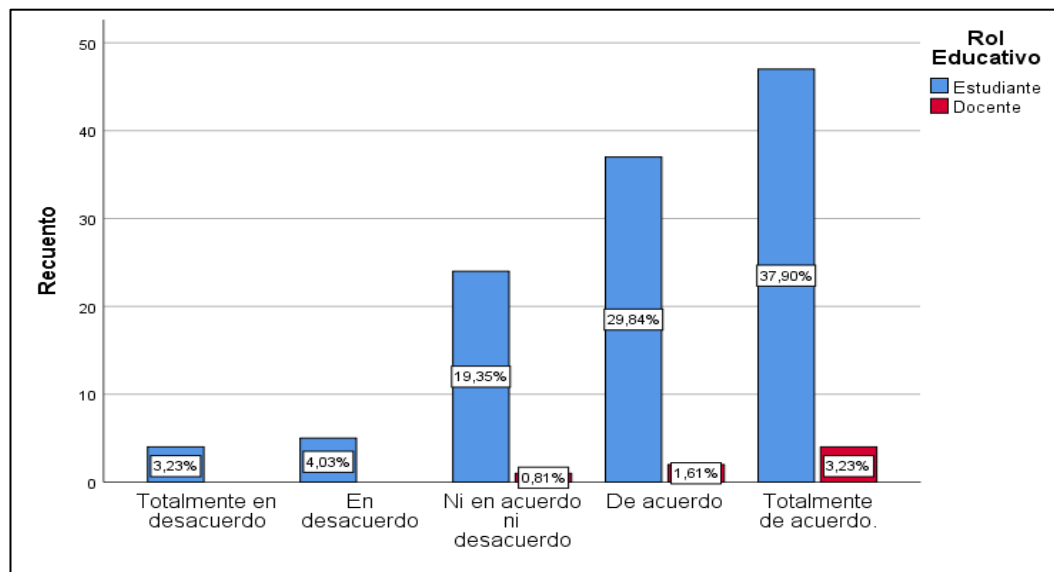


Gráfico 3. Recursos tecnológicos para mejorar el desempeño académico

Fuente: Encuesta a Estudiantes

Análisis

La mayoría de los docentes y estudiantes están totalmente de acuerdo que los recursos tecnológicos son importantes para mejorar el desempeño académico con un 41,1%, seguido de un 31,5% que opina estar de acuerdo, se observa también un porcentaje de 20,2% que no tiene una opinión al respecto y el resto de porcentaje menor a un 10% dicen estar en desacuerdo.

Interpretación

Los datos evidencian que tanto docentes como estudiantes están a favor de utilizar recursos tecnológicos, esto se debe a que algunas aplicaciones pueden ser útiles para facilitar la comprensión de temas complejos como operaciones con intervalos, ecuaciones, inecuaciones, entre otras temáticas cuyas representaciones gráficas y cálculos pueden ser difíciles de hacer manualmente. Los estudiantes pueden aprender

más matemática y en mayor profundidad con el uso de la tecnología (Dunham y Dick ,1994).

2. ¿Considera que el uso de herramientas tecnológicas y software especializado facilita el aprendizaje de la matemática?

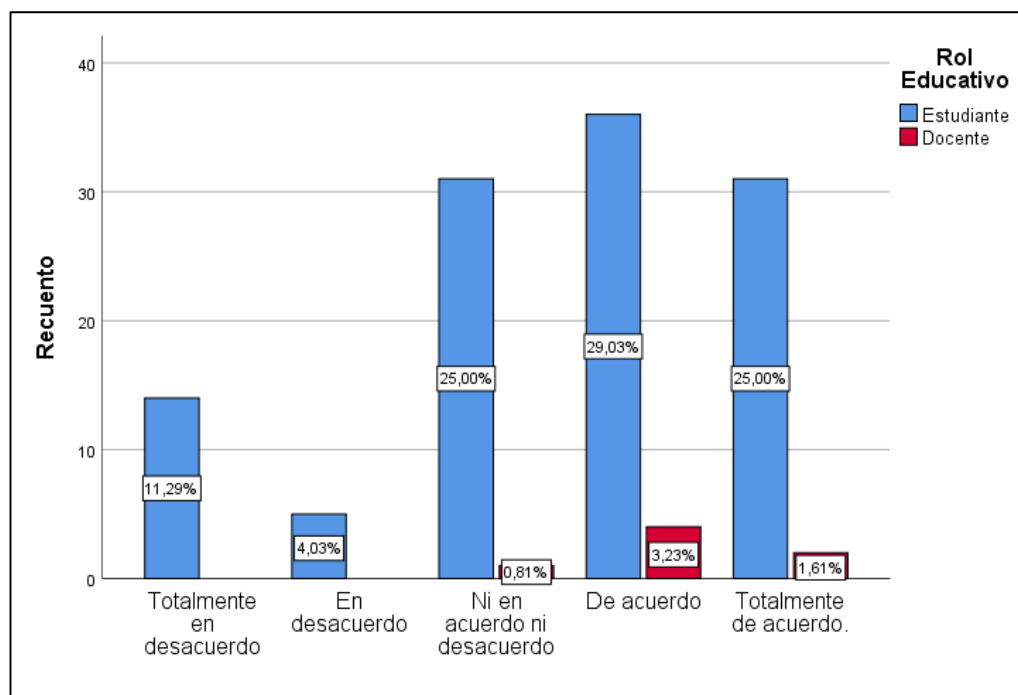


Gráfico 4: Uso de herramientas tecnológicas y software especializado

Fuente: Encuesta a Estudiantes

Análisis

Esta pregunta intenta conocer si la utilización de un software especializado en matemática facilita al estudiante el aprendizaje de contenidos matemáticos, siendo que el 33,3% de docentes y estudiantes están de acuerdo con esta afirmación, sin diferencia estadística significativa se encuentran las personas que están totalmente de acuerdo y aquellos que no tienen opinión al respecto con un 25%, el resto de los encuestados manifiestan no estar de acuerdo.

Interpretación

En este caso más de la mitad de los encuestados consideran que un software de matemática si facilita los aprendizajes, sin embargo, existe un grupo importante de estudiantes que no responden afirmativamente, esto puede interpretarse como que muchos estudiantes todavía les falta experiencia en el manejo de las herramientas y se

frustran con su aplicación. A este respecto Hara y Kling (1999) manifiesta que son esenciales las competencias informáticas básicas -medias para cualquier estudiante en línea y que esto incide en el nivel de frustración.

3. ¿Considera que es mejor aprender matemática a través de la educación virtual?

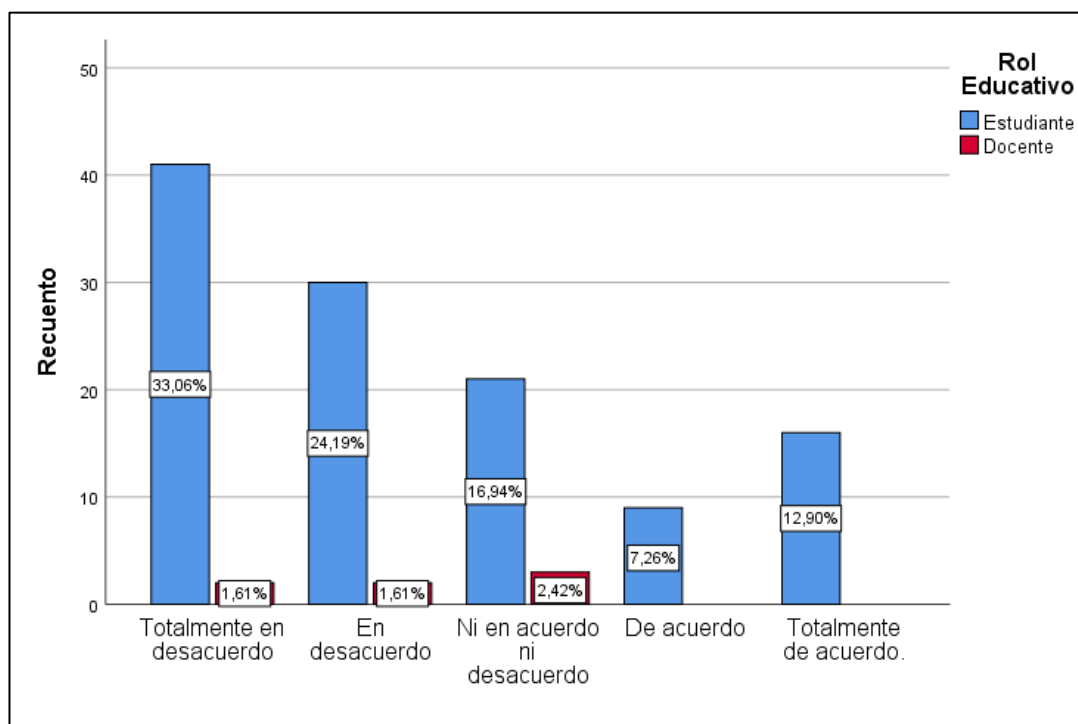


Gráfico 5: Aprender matemática a través de la educación virtual

Fuente: Encuesta a Estudiantes

Análisis

De acuerdo a la información obtenida se evidencia como una gran mayoría de encuestados (57,25%) está en desacuerdo que las clases de matemática de manera virtual sean mejores para el aprendizaje, solamente un 20,16% manifiestan estar de acuerdo con esta afirmación.

Interpretación

El rechazo de muchos estudiantes a las clases de matemática en modalidad virtual, según Zela (2021) se deben a las brechas digitales lo que conlleva a la restricción en la interacción estudiante y docente, es así que los inconvenientes como la mala conexión a internet, la falta de dispositivos electrónicos como computadoras, tabletas o celulares, incluso la falta de un ambiente de estudio propicio en el hogar con ruidos

molestos que impiden concentrarse, hace que el estudiante se muestre inconforme con esta modalidad.

4. ¿Considera que tanto docentes como estudiantes utilizan de manera adecuada las plataformas virtuales de aprendizaje?

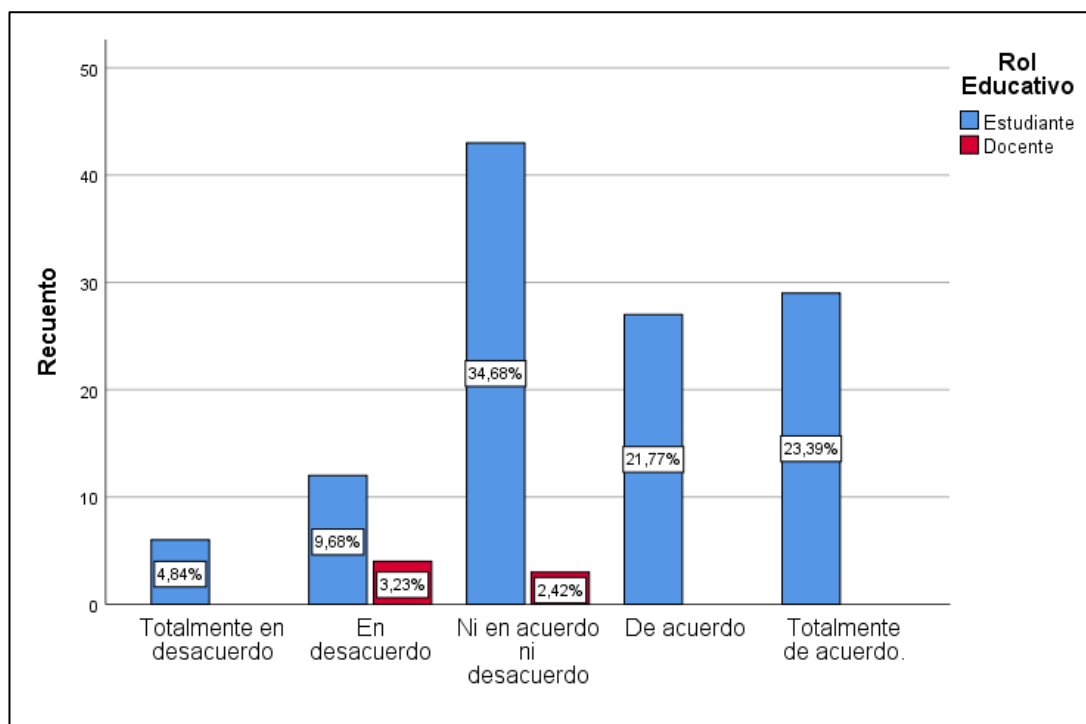


Gráfico 6: Utilización adecuada de las plataformas virtuales de aprendizaje

Fuente: Encuesta a Estudiantes

Análisis

Esta pregunta intenta conocer según las distintas perspectivas de docentes y estudiantes, si estos utilizan de manera adecuada las plataformas virtuales que tienen a su disposición, en el gráfico 6 se observa como la mayoría de estudiantes están de acuerdo con esta afirmación (45,16%), sin embargo, muchos estudiantes no tienen una opinión al respecto (34,68%), en el caso de los docentes si existe una tendencia negativa con respecto a su uso (3,23%), y de la misma forma un grupo de estudiantes en minoría señala que está en desacuerdo del uso adecuado de las plataformas.

Interpretación

Según los datos obtenidos no hay un acuerdo sobre el manejo óptimo de las plataformas virtuales, esto se debe principalmente a la variedad de funciones y

aplicaciones de una plataforma virtual, cuyos accesos son en parte desconocidos por estudiantes y docentes. San Andrés Laz (2019) menciona que los docentes presentan desconocimiento parcial de las tecnologías lo que impide su aprovechamiento, es así que como se ha visto a través de la experiencia en clases virtuales, la plataforma se utiliza casi exclusivamente como medio de comunicación sincrónica y muy pocos recursos virtuales (pizarra, enlaces, aplicaciones) son incorporados.

5. ¿Considera que la interacción entre docentes y estudiantes ha aumentado durante las clases virtuales?

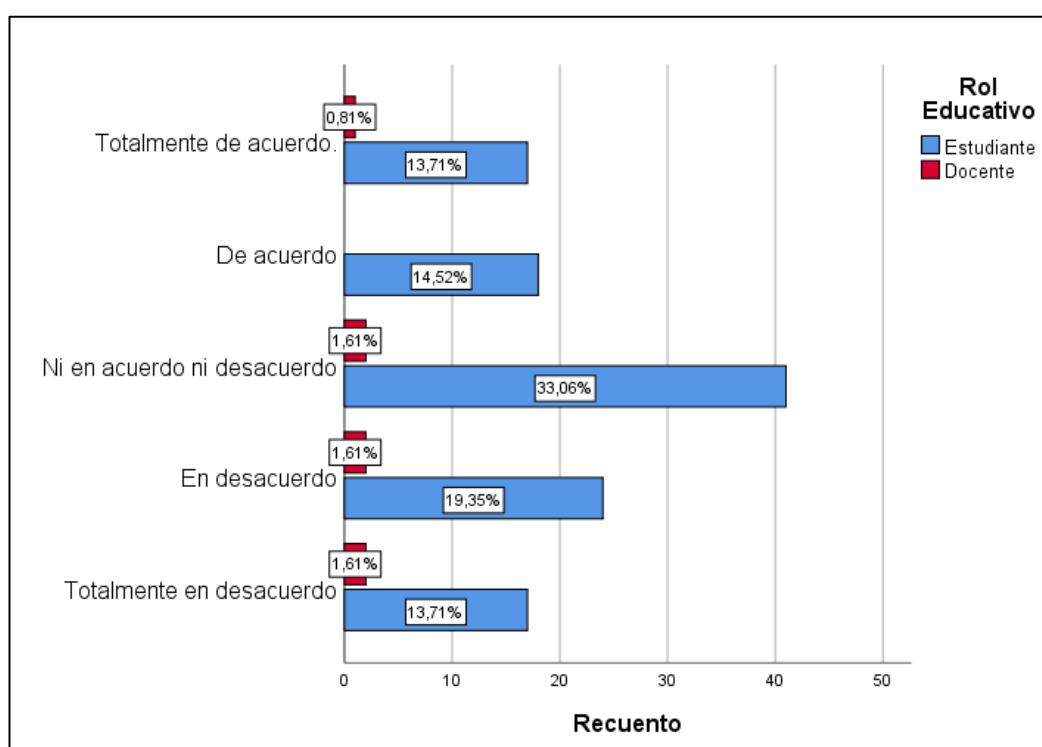


Gráfico 7: Interacción entre docentes y estudiantes

Fuente: Encuesta a Estudiantes

Análisis

Esta pregunta intenta conocer según las distintas perspectivas de docentes y estudiantes, como es la interacción en clases virtuales, sobre la afirmación de que la interacción de docentes y estudiantes se ha incrementado, el 34,7% de estudiantes no tiene una opinión al respecto, el 36,3% señala que está de acuerdo y un 29% en desacuerdo.

Interpretación

Según los datos obtenidos no hay un acuerdo sobre que la interacción de docentes y estudiantes haya aumentado en clases virtuales, esto puede interpretarse como que

existe muy poca participación de los estudiantes en clases virtuales, pero también que los medios tradicionales fueron desplazados por otros. De manera que es muy frecuente observar mayor interacción por medio de mensajes de WhatsApp, correo electrónico, entre otras.

6. Según su perspectiva. ¿Considera que los estudiantes presentan rezagos en sus aprendizajes producto de la educación en línea?

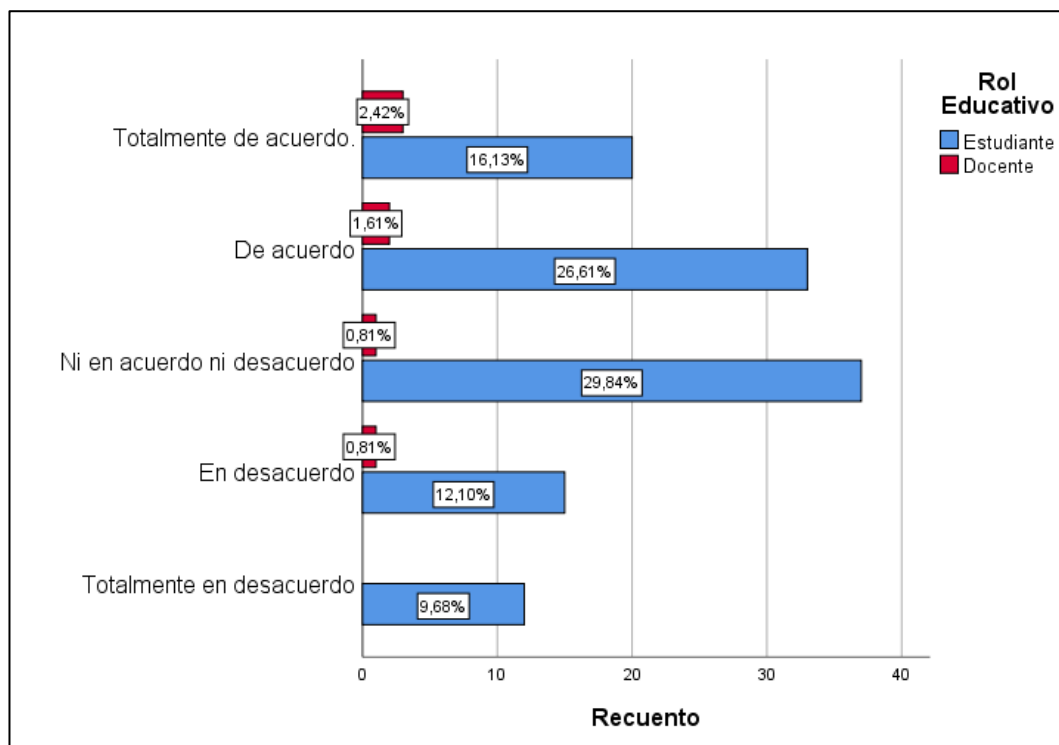


Gráfico 8: Rezagos en sus aprendizajes

Fuente: Encuesta a Estudiantes

Análisis

Esta pregunta intenta recabar información sobre si las clases virtuales generan rezagos en los aprendizajes. La mayoría de los docentes están totalmente de acuerdo con esta afirmación, en el caso de los estudiantes el 42,74% también señala estar de acuerdo, mientras que un 29,84% no tiene una opinión al respecto, por último, un 21,78% manifiesta estar en desacuerdo.

Interpretación

Según los datos obtenidos se puede manifestar que tanto docentes como estudiantes consideran que las clases virtuales si generan rezagos en los aprendizajes, lo que

coincide con un estudio de la firma estadounidense NWEA que reveló que producto de la pandemia es probable que los estudiantes muestren 50% menos conocimiento de matemática al regresar al colegio (Semana, 2021).

7. Según su perspectiva. ¿Considera que ha disminuido la asistencia a clases en la modalidad virtual?

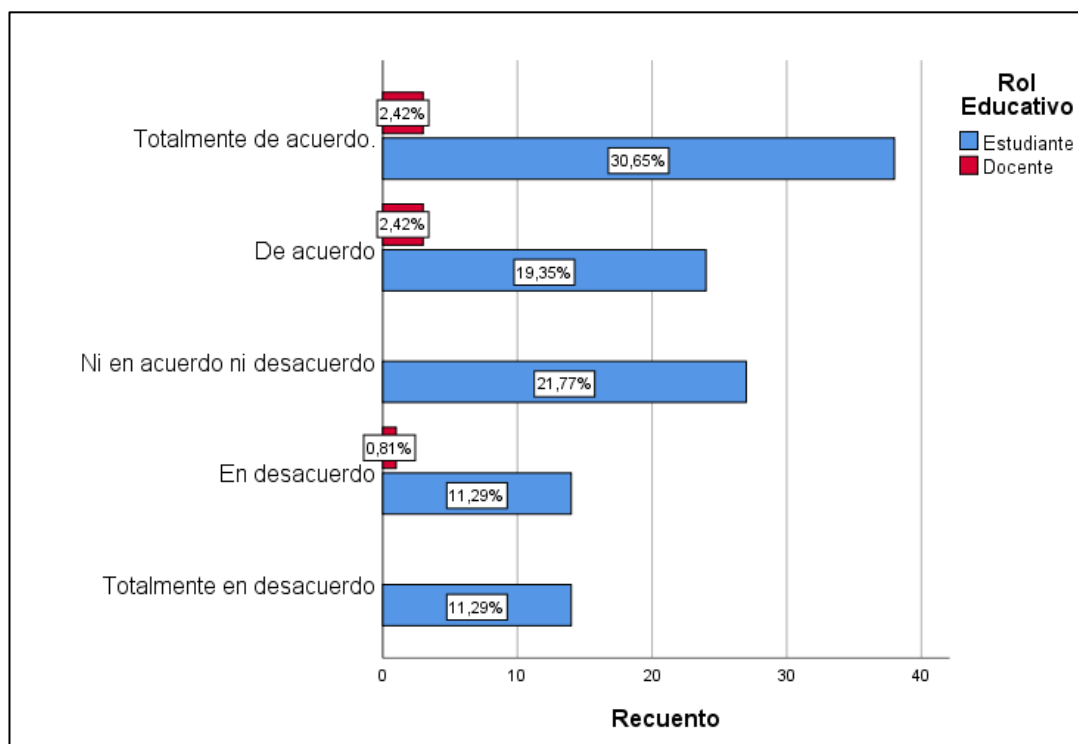


Gráfico 9: Asistencia a clases en la modalidad virtual

Fuente: Encuesta a Estudiantes

Análisis

Esta pregunta intenta recabar información sobre si la asistencia de los estudiantes ha disminuido en las clases virtuales. La mayoría de los docentes y estudiantes están totalmente de acuerdo con esta afirmación, en el caso de los estudiantes el 30,65% responde enfáticamente, seguido de un 21,77% que no tiene opinión al respecto, un 19,35% igualmente manifiesta estar de acuerdo y el resto del porcentaje no están de acuerdo.

Interpretación

Según los datos obtenidos se puede manifestar que tanto docentes como estudiantes consideran que hay muchas inasistencias a clases, este dato es relevante para

comprender los rezagos en los aprendizajes y las dificultades que tienen los estudiantes para cumplir con las actividades de matemática.

A continuación, se presentan preguntas de selección múltiple con respuestas múltiples, escoja las opciones que considere según su criterio y experiencia

8. ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas ha utilizado con fines educativos?

Tabla 6: Herramientas tecnológicas con fines educativos

	Respuestas		Porcentaje de casos
	N	Porcentaje	
Softwares educativos	102	33,9%	82,9%
Tecnología de medios sociales	34	11,3%	27,6%
Videos de YouTube	52	17,3%	42,3%
Herramientas colaborativas	23	7,6%	18,7%
Uso de App en su teléfono	37	12,3%	30,1%
Software especializado de matemática	25	8,3%	20,3%
Repositorios educativos	28	9,3%	22,8%
Total	301	100,0%	244,7%

Fuente: Encuesta a Estudiantes

Análisis

En la tabla 6 se observa que el 82,9% utiliza software educativo, el 42,3% videos de YouTube, el 30,1% usa APP en su teléfono, el 27,6% aplica tecnología de medios sociales, el 22,8% opta por repositorios educativos, 20,3% software especializado en matemática y el 18,7% herramientas colaborativas.

Interpretación

Según los datos obtenidos se evidencia que las herramientas más usadas son los softwares educativos y casi en último puesto los softwares especializados en matemática, esto quiere decir que las herramientas tecnológicas se utilizan de manera genérica mayormente y que en el caso de la matemática su uso todavía no es explotado.

9. Cuáles son los principales problemas que afronta durante clases virtuales?

Tabla 7: Problemas que afronta durante clases virtuales

Categorías	Respuestas		Porcentaje de casos
	N	Porcentaje	
Mala conexión de internet	98	51,6%	83,8%
Ruidos molestos en el entorno de su hogar	53	27,9%	45,3%
No cuenta con equipos tecnológicos suficientes	30	15,8%	25,6%
No está capacitado en el uso de tecnologías	9	4,7%	7,7%
Total	190	100 %	162,4%

Fuente: Encuesta a Estudiantes

Análisis

En la tabla 7 se observa que el 83,8% de los casos tiene mala conexión de internet, el 45,3% responde que sufre de ruidos molestos en el entorno de su hogar, el 25,6% no cuenta con los equipos tecnológicos suficientes y el 7,7% dice que no está capacitado en el uso de tecnologías.

Interpretación

Esta pregunta intenta conocer cuáles son las dificultades que se presentan a la hora de realizar una clase en línea, siendo un impedimento principal la mala conexión de internet o la falta de conectividad en algunos casos, otro aspecto relevante son los ruidos molestos en el hogar. Producto de la pandemia la mayoría, sino todos los miembros de la familia permanecen dentro de sus domicilios cada uno, ocupándose de alguna actividad, lo que produce distracción y ruidos; esto explica porque muchas veces los estudiantes no utilizan su micrófono y por ende su participación dentro de la clase se ve reducida.

10. Con respecto al equipamiento que dispone para sus clases. Seleccione todos los dispositivos con los que cuenta.

Tabla 8: Equipamiento que dispone para sus clases

Categorías	Respuestas		Porcentaje de casos
	N	Porcentaje	
Computadora de escritorio/Computador portátil/notebook	62	32,8%	53,0%
Cámara de video	29	15,3%	24,8%
Equipo de audio y micrófono	38	20,1%	32,5%
Smartphone	47	24,9%	40,2%
Tablet	9	4,8%	7,7%
Pizarra y lápiz óptico	4	2,1%	3,4%
Total	189	100,0%	161,5%

Fuente: Encuesta a Estudiantes

Análisis

En la tabla 8 se observa que el 53 % de los casos dispone de algún tipo de computador, el 24,8% responde que, si tiene acceso a la cámara de video, el 32,5% cuenta con equipo de audio y micrófono, el 40,2% recibe las clases mediante Smartphone, el 7,7% utiliza una Tablet y solamente el 3,4% cuenta con pizarra y lápiz óptico.

Interpretación

Esta pregunta intenta recabar información acerca de los dispositivos que hacen posible que el estudiante y el docente puedan acceder a las clases virtuales, de la misma forma se intenta conocer si los dispositivos que utilizan, les permiten desarrollar la clase y sus actividades o tareas. En este sentido se observa que la mayoría dispone al menos de algún tipo de computador que le da acceso mediante internet a cualquier aplicación para solventar una clase, pero de la misma forma existe un grupo importante de estudiantes que solamente utilizan un celular, lo cual limita la comprensión de la clase de matemática. Por otra parte, es relevante el poco uso de una pizarra con lápiz óptico en los docentes, herramienta que facilita la escritura de números, símbolos o formulas.

11. Indique los recursos virtuales que usted haya utilizado para la enseñanza / aprendizaje de la matemática.

Tabla 9: Recursos virtuales en la enseñanza / aprendizaje de la matemática.

Categorías	Respuestas		Porcentaje de casos
	N	Porcentaje	
Kahoot	7	5,0%	6,4%
Symbaloo	11	7,9%	10,0%
Flipgrid	2	1,4%	1,8%
Geogebra	55	39,3%	50,0%
Desmos	4	2,9%	3,6%
Socrative	9	6,4%	8,2%
Math papa	10	7,1%	9,1%
Ninguna	42	30,0%	38,2%
Total	140	100,0%	127,3%

Fuente: Encuesta a Estudiantes

Análisis

En la tabla 9 se observa que el 50 % de los casos utiliza como software especializado a Geogebra, el 9,1% ha utilizado Mathpapa y un 3,6% Desmos; como herramientas complementarias Symbaloo con un 10%, Kahoot con 6,4% y Flipgrid con 1,8% de los casos. Destaca que el 38,2% no utilice ninguna herramienta para clases de matemática.

Interpretación

Esta pregunta intenta recabar información sobre el uso de los recursos virtuales que están siendo utilizados en la enseñanza aprendizaje de la matemática, y que no necesariamente sean especializados en esta área, lo que se evidencia es que Geogebra es la principal herramienta para las clases virtuales de matemática, y que muy pocas herramientas complementarias son utilizadas para mejorar la gestión del aula.

Análisis de Rendimiento

En la tabla 10 se muestra la comparación de promedios de los tres niveles luego de aplicar el postest (Anexo 1). Se puede observar una diferencia en la media que favorece al grupo de experimento por sobre los grupos de control. Los grupos de experimento

de los tres niveles son respectivamente $\bar{x} = 8,60$; $\bar{x} = 8,71$; $= 8,73$ versus $\bar{x} = 7,62$; $\bar{x} = 7,79$; $\bar{x} = 7,89$ que corresponde al grupo de control.

Tabla 10. Rendimiento académico resultados del postest

	GRUPOS	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
CALIFICACIONES 1ro bachillerato	CONTROL	37	7,62	1,255	,206
	EXPERIMENTO	20	8,60	1,465	,328
CALIFICACIONES 2do bachillerato	CONTROL	19	7,79	1,228	,282
	EXPERIMENTO	21	8,71	,956	,209
CALIFICACIONES 3ro bachillerato	CONTROL	9	7,89	1,054	,351
	EXPERIMENTO	11	8,73	,786	,237

Fuente: Resultados del Postest

Como se observa, la intervención provocó que los estudiantes logren un mejor rendimiento académico al aplicar ciertas herramientas o recursos virtuales en las clases de matemática, lo que coincide con Francisca et al. (2021) cuando manifiesta que la tecnología ayuda a aumentar la motivación y el aprendizaje de los estudiantes, estimula la creatividad y la innovación, aumenta la capacidad de resolver problemas. Sin embargo, y aunque las diferencias son estadísticamente significativas los resultados deben ser tomados con cautela ya que lograr una educación virtual de calidad, en medio de una pandemia es un gran desafío (Alvarez et al., 2021).

Al mismo tiempo se puede demostrar que no existe diferencias significativas sobre el aprendizaje por género (p valor $0.444 > 0.05$). A este respecto Marbán et al. (2021) en su estudio enfatiza que no se encontraron diferencias por género, grupos de edad o tipos de escuela al momento de aplicar la instrucción de aprendizaje digital de matemática. Sin embargo, en este último aspecto lo que se ha visto es que la utilización de recursos educativos no está al alcance de todas las instituciones y dependerá de la cooperación de especialistas, así como del gobierno implementarlas (Velychko et al., 2021).

Luego de la intervención, también se solicitó a los estudiantes que eligieran cual había sido el tema que les resultó más fácil de comprender.

A continuación, en el gráfico 10 se muestra cuáles fueron los temas que les parecieron más fáciles de comprender al grupo de experimento. Entre los más importantes que destacan son: vectores y progresión geométrica con un 15,38% de los casos cada una, ecuación de la hipérbola con el 11,54% y operaciones con intervalos el 9,62% de los casos. De esta manera se puede extraer conclusiones a cerca de las herramientas utilizadas en cada tema para obtener los mejores resultados en cuanto a la satisfacción del estudiante.

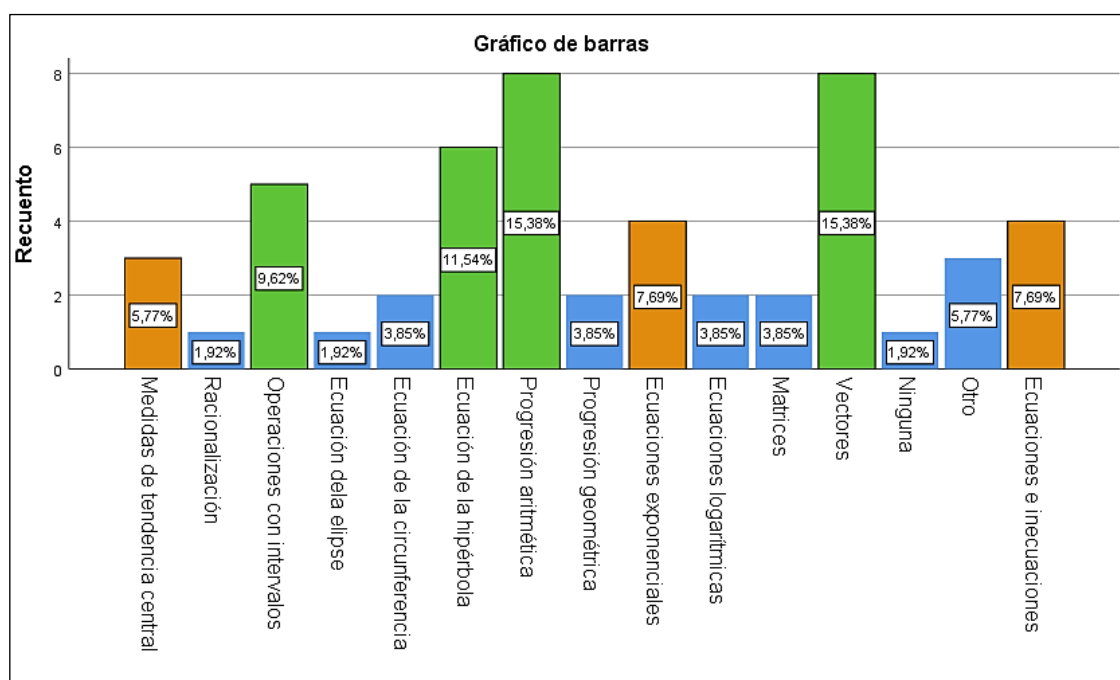


Gráfico 10. Temas seleccionados como más fáciles por el grupo de experimento
Fuente: Postest

En el gráfico 11 que corresponde al grupo de control, se observa que un gran número de estudiantes se les hizo más fácil de comprender las medidas de tendencia central con un 20% de los casos, progresión aritmética con 13,85% y ecuaciones e inecuaciones con 12,31% de los casos. Hay que destacar que en este grupo no se utilizó ninguna herramienta tecnológica más allá de la interacción por medio de la plataforma Teams para la clase sincrónica y una pizarra virtual para la explicación.

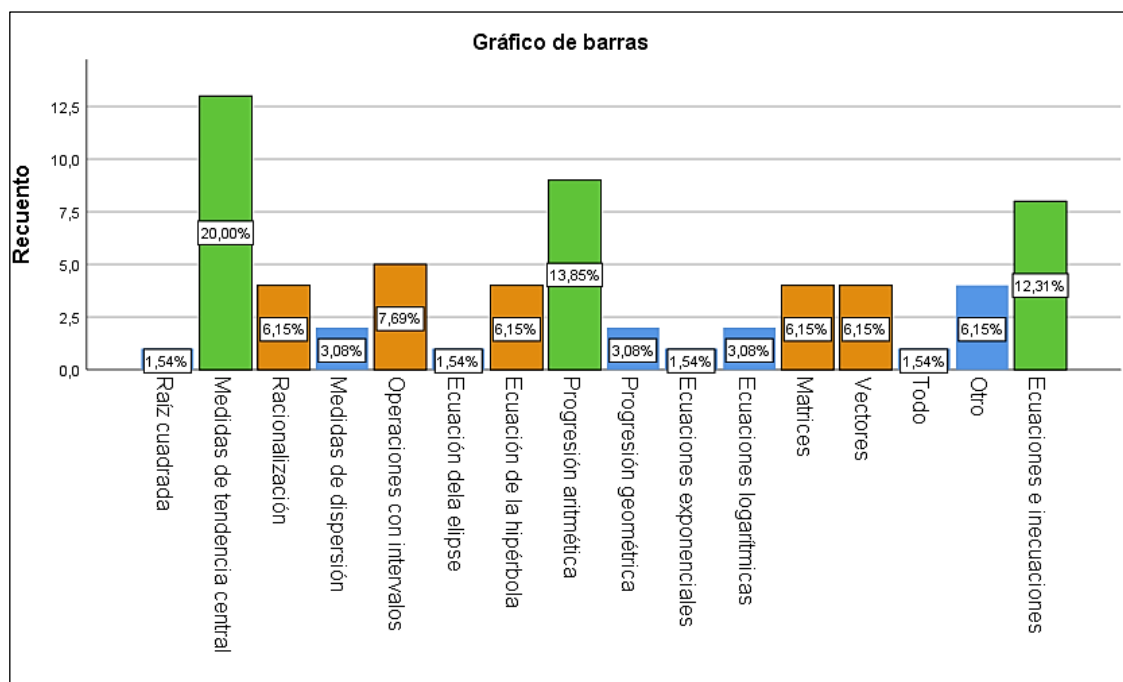


Gráfico 11. Temas seleccionados como más fáciles por el grupo de control

Fuente: Postest

Comprobación de la hipótesis

En el capítulo 2 se ha propuesto las siguientes hipótesis de investigación:

H0: Las herramientas tecnológicas no influyen en la educación virtual de matemática

H1: Las herramientas tecnológicas influyen en la educación virtual de matemática

Para comprobar la hipótesis de trabajo H1 se realiza una prueba t para dos muestras independientes, comparando las calificaciones del Postest en todos los niveles realizado tanto al grupo de control como al de experimento.

Regla de decisión:

$Sig < .05$ rechazo H0, diferencias, 95% de confianza:

$Sig > .05$ acepto H0, igualdades, 95% de confianza

Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 11. Estadísticas descriptivas del Postest

GRUPOS		Estadísticas de grupo			
		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
CALIFICACIONES	CONTROL	65	7,89	1,187	,147
	EXPERIMENTO	52	8,62	1,140	,158

Fuente: Resultados del Postest

En la tabla 11 que muestra los descriptivos de ambos grupos, se puede observar una diferencia en la media que favorece al grupo de experimento con 8,62 puntos versus 7,89 del grupo de control. Ambos grupos poseen desviaciones cercanas en el rango de 1,2 puntos.

Tabla 12. Prueba de Muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas						
		F	Sig.					
CALIFICACIONES	Se asumen varianzas iguales	,003	,958					
	No se asumen varianzas iguales							
		Prueba t para igualdad de medias						
		t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
							Inferior	Superior
CALIFICACIONES	Se asumen varianzas iguales	-3,331	115	,001	-,723	,217	-1,153	-,293
	No se asumen varianzas iguales	-3,346	111,191	,001	-,723	,216	-1,151	-,295

Fuente: Resultados del Postest

En la parte superior de la tabla 12 se muestra la prueba de Levene para determinar la homogeneidad de varianzas, en este caso el valor de la significancia es de $0.359 > 0.05$ equivalente al porcentaje de error propuesto en la investigación, lo que indica que se cumple el supuesto de igualdad, cumpliéndose este supuesto podemos aplicar la prueba t para muestras independientes obteniendo un valor estadístico de $t = 3,331$ y un p valor igual a $0.011 < 0.05$ equivalente al porcentaje de error, con este resultado

según la regla de decisión estadística, rechazamos la hipótesis nula H_0 y aceptamos la hipótesis alternativa H_1 .

CAPITULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

5.1 Conclusiones

Una vez finalizada la investigación se concluye que:

- Se identificaron algunas herramientas tecnológicas que se emplean en las aulas virtuales en el área de matemática, estos resultados ponen en manifiesto que tan sólo una mínima parte de los docentes utilizan los Software especializados en matemática y que los alumnos están desaprovechando recursos que podrían ayudarles a entender o subsanar dudas que han quedado de sus clases virtuales.
- Se evaluó el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en la modalidad de educación virtual y se obtuvo que el uso de herramientas tecnológicas y Software especializado facilita el aprendizaje de matemática, el impacto más concreto se obtuvo en los contenidos de Vectores, Inecuaciones, Progresiones y Cónicas, los estudiantes consideran que al emplear este tipo de software el entorno virtual se vuelve más amigable y didáctico, lo que lleva a que los alumnos se interesen e interactúen en clases; por tanto, los Software especializados son eficaces en el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Se ha demostrado cómo el uso de ciertas herramientas puede mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, esto se evidencia en que luego de la intervención el promedio del grupo experimental fue superior a la del grupo control, además en el caso del grupo experimental esta ganancia resultó estadísticamente significativa, lo que revela que el uso de tecnologías tuvo influencia en la educación virtual de matemática.

5.2 Recomendaciones

Finalizada la investigación se recomienda:

- Para el uso de herramientas tecnológicas en educación virtual, se tome en cuenta la falta de conectividad como principal limitante en docentes y estudiantes, la inexistencia de un entorno favorable dentro de los domicilios de los estudiantes o que los docentes no se encuentren capacitados en el uso de herramientas tecnológicas; también se plantea la necesidad de una verdadera organización de la instrucción para que todos los recursos virtuales se integren de manera armónica con los diferentes contenidos matemáticos.
- Para las evaluaciones en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática en la modalidad de educación virtual es menester emplear las herramientas adecuadas como los Software especializados ya que, éstos demuestran ser activos valiosos con márgenes de error mínimos, de rápida respuesta y que en el momento de obtener los resultados de manera ordenada los docentes no se ven estancados en elaborar promedios de forma manual sino que los descargan directamente de este tipo de programas con lo que se reduce el tiempo de trabajo del docente y el estudiante sabe de manera inmediata su puntaje.
- A futuro, en el aprendizaje de la matemática, las herramientas tecnológicas jugarán un papel preponderante, por lo cual los docentes deben actualizar sus conocimientos tecnológicos para así satisfacer las necesidades, cada vez más cambiantes, de los educandos; es así que se deja como área de investigaciones futuras el planteamiento de guías didácticas para la implementación de cursos virtuales.

5.3 Bibliografía

- Aguirre Andrade, Alix & Fernández, Nelly & De, Universidad & Venezuela, Zulia. (2018). La Web 2.0, herramienta del E-learning en los Entornos Virtuales de Aprendizaje.
- Baranovic, L., & Farabollini, A. K. G. (2014). Informática en la Nube. Confidencialidad y Disponibilidad de los Datos
- Belloch, C. (2013). Recursos tecnológicos (TIC). Unidade de tecnología educacional (UTE). Universidad de Valência. Obtenido en <http://eduteka.icesi.edu.co/gp/upload/NRTLogo1.pdf>.
- Bermúdez, M. V., Hidalgo, J., & Vera, M. D. P. A. (2017). Servicio de nube para la comunidad académica de la carrera de computación e informática de la Universidad Agraria del Ecuador. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 5(10), 1-6.
- Bernal, César A. (2010). Metodología de la investigación. Tercera edición PEARSON EDUCACIÓN, Colombia, 2010 ISBN: 978-958-699-128-5 Área: Metodología
- BlinkLearning. (2017). *III Estudio sobre el uso de la tecnología en el aula*. España. Recuperado el 22 de mayo de 2021, de https://www.realinfluencers.es/wp-content/uploads/2017/06/Blinklearning_informe_tic.pdf
- Bond, M. , Marín, VI , Dolch, C. , Bedenlier, S. y Zawacki-Richter, O. (2018). Transformación digital en la educación superior alemana: Percepciones de estudiantes y profesores y uso de los medios digitales . *Revista internacional de tecnología educativa en la educación superior* , 15 (1), 48 . <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0130-1> [Referencia cruzada], [Google Académico]
- Borba, M.,Malheiros, A. y Amaral, R. (2014). Educação distancia online. Colecao Tendencias em educação Matemática (4ta Edição). Belo Horizonte, Brasil: Editorial Autentica.
- Briz Ponce, L., Juanes Méndez, J. A., & García Peñalvo, F. J. (2015). Dispositivos móviles y apps: Características y uso actual en educación médica.
- Cacheiro González, M. L. Sánchez Romero, C. y González Lorenzo, J. M. Recursos tecnológicos en contextos educativos. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2016. p. <https://elibro.net/es/ereader/uta/48845?page=35>

- Cano, E. V., & Meneses, E. L. (2014). Los MOOC y la educación superior: la expansión del conocimiento. Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado, 18(1), 3-12.
- Chiecher, A. C., & Donolo, D. S. (2011). Interacciones entre alumnos en aulas virtuales. Incidencia de distintos diseños instructivos. *Pixel-Bit. Revista de medios y educación*, (39), 127-140.
- Cordón García, J. A. (2018). Libros electrónicos y lectura digital: los escenarios del cambio. Palabra clave, 7(2), 1-2.
- Cornella, Pere; Estebanell, Meritxell; Brusi, David. «Gamificación y aprendizaje basado en juegos.». Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, [en línea], 2020, Vol. 28, Núm. 1, p. 5-19, <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/372920> [Consulta: 23-01-2022].
- Coronel, T. (2020) De las pizarras a las pantallas, un reto docente en Ecuador. Revista de experiencias pedagógicas MAMAKUNA No.16, Recuperado de <https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/453/486>
- Fry, K. (2021). Mercados y proveedores de e-learning: algunos problemas y perspectivas. *vol. 43, núm. 4/5, págs. 233-239*. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/EUM0000000005484> . [Referencia cruzada], [Google Académico]
- García Cabrero, B., & Pineda Ortega, V. J. (2010). La construcción de conocimiento en foros virtuales de discusión entre pares. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(44), 85-111.
- García, C. M. (2013). Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea (MOOC): expectativas y consideraciones prácticas. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (39).
- García, G. R. (2008). *Glosario de Educación a distancia*. México: UNAM.
- Giler-Velásquez, L. E. (05 de julio de 2021). La enseñanza virtual de matemática en la Educación Universitaria en el Ecuador. *Polo del conocimiento*, Vol. 6, No 7. doi:DOI: 10.23857/pc.v6i7.2869
- HARA, N.; KLING, R. (1999). «Students' frustration with a web-based distance education course». *First Monday* [artículo en línea]. Vol. 4, n.º 12. [Fecha de consulta: 14 de diciembre de 2021].

- Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). Metodología de la investigación (Vol. 4, pp. 310-386). México^ eD. F DF: McGraw-Hill Interamericana.
- Hiltz, SR y Turoff, M. (2005). La educación se vuelve digital: la evolución del aprendizaje en línea y la revolución en la educación superior . Comunicaciones de la ACM , 48 (10), 59 - 64 . <https://doi.org/10.1145/1089107.1089139> [Referencia cruzada] ,[Web of Science ®], [Google Académico]Hodges, C. ., (2020). La diferencia entre la enseñanza remota de emergencia y el aprendizaje en línea. *Educause review*. Obtenido de <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning#fn7>
- Hodges, C. ., (2020). La diferencia entre la enseñanza remota de emergencia y el aprendizaje en línea. *Educause review*. Obtenido de <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning#fn7>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., Freeman, A. (2014). NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition. Austin, Texas, Estados Unidos: The New Media Consortium
- Johnson, L.; Becker, S. Adams; Estrada, V. y Freeman, A. (2015): NMC Horizon Report: Edición Educación Superior 2015, The New Media Consortium, Austin, Texas
- Lay, N., Márceles, V., Parra, M., Pirela, A., De Castro, N., Yarzagaray, J., ... & Ramírez, J. (2019). Uso de las herramientas de comunicación asincrónicas y sincrónicas en la banca privada del municipio Maracaibo (Venezuela).
- Leguizamón-Romero, J. F. (2017). Patrones de interacción comunicativa del profesor universitario de matemáticas. Un estudio de caso. *Praxis & Saber*, 8(16), 57-82.
- McMillan, J. H., Schumacher, S., & Baidés, J. S. (2005). Investigación educativa: una introducción conceptual. Madrid: Pearson.
- Martínez, J. D. J. C. (2014). Las redes sociales en la educación superior. *Educación y Desarrollo Social*, 8(1), 102-117.

- Moran, J. M. (2002). O que é educação a distância. <http://www.eca.usp.br/moran/dist.htm> Acesso Abril 22 de 2013.
- Olasile Babatunde Adedoyin & Emrah Soykan (2020) Pandemia de Covid-19 y aprendizaje en línea: los desafíos y oportunidades, entornos de aprendizaje interactivo, DOI: 10.1080 / 10494820.2020.1813180
- Ospina, G. A. G., Gómez, M. M. G., & Ospina, C. F. G. (2021). COVID-19 y uso de redes sociales virtuales en educación médica. *Educación Médica*, 22(5), 273-277.
- Ovando Almaguer, F. R. (2012). Recursos didácticos y herramientas tecnológicas para la motivación: el auto-aprendizaje para docentes de e-learning. Editorial Digital UNID. <https://elibro.net/es/ereader/uta/41151?page=14>
- Poaquiza, J. B. A., & Paz, F. F. E. (2018). Herramientas colaborativas asincrónicas para mejorar la enseñanza en la educación superior. *Educación, Desarrollo e Innovación Social*, 327.
- Ramos, M. (2020). Las herramientas digitales educativas dirigidas a la enseñanza de la Matemática y la Física en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador. <https://acortar.link/CKc6S>
- Reyes, Y., & Martínez Pardo, D. (2019). Acciones para la implementación en el sistema educativo cubano de tecnologías emergentes identificadas por el informe Horizon. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(2).
- Rico-Hernández, R. (2018). Uso de las APP y redes sociales como proceso de enseñanza-aprendizaje. *CULTURA EDUCACIÓN Y SOCIEDAD*, 9(3), 715-724.
- Roig-Vila, R., Mengual Andrés, S., & Suárez Guerrero, C. (2014). Evaluación de la calidad pedagógica de los MOOC
- Sánchez, C. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *Hamut'ay*, 7 (2), 46-57. <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2132>

- Sánchez Ibáñez, A. (2015). Uso de herramientas Web 2.0 en Educación Superior: estudio de caso.
- Sandoval, L. A. (2009). Las interacciones sociales que se desarrollan en los salones de clase y su relación con la práctica pedagógica que realiza el docente en el aula. *Posgrado y sociedad*, 9(2), 32-57.
- San Andrés Laz, E. M., Pazmiño Campuzano, M. F., Mero Ramírez, K. M., & Pinargote Navarrete, C. L. (2019). LAS HERRAMIENTAS DE LA WEB 2.0 EN LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA UNIVERSITARIA, 3(03), 11. Retrieved from <https://www.uctunexpo.autanabooks.com/index.php/uct/article/view/9>
- Soykan, O. B. (2020). Pandemia de Covid-19 y aprendizaje en línea: los desafíos y oportunidades, entornos de aprendizaje interactivo. *Taylor y Francis*. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2020.1813180?src=recsys>
- Sucerquia, E., Londoño, R. A., & Jaramillo, C. M. (2015). Procesos de interacción en ambientes de aprendizaje online para la formación posgraduada de profesores de matemáticas.
- Sucerquia Vega, E.A.; Londoño Cano, R.A.; Jaramillo López, C.M. & De Carvalho Borba, M. (2016). La educación a distancia virtual: desarrollo y características en cursos de matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 48, 33-55. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/760/1286>
- Tejedor, F. J. T., y Muñoz, A. G. V. (2006). Competencias de los profesores para el uso de las TIC en la enseñanza. Análisis de sus conocimientos y actitudes. *Revista española de pedagogía*, 64(233), 21-43.
- Toala, J. M. F., Pushug, M. I. C., & Quispe, H. R. S. (2020). Análisis del aprendizaje, en las cátedras de matemática y física, impartidas mediante plataforma virtual Moodle. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 1216-1231.
- UNICEF. (2020). *La respuesta a la emergencia del COVID-19 de UNICEF - ECUADOR*. Obtenido de https://www.unicef.org/ecuador/media/5576/file/Ecuador_INFORME%20PAIS_2020.pdf.pdf

- Universidad de San Martín de Porres (2020). Ventajas de la educación virtual USMP. https://d2jh595d4kyyft.cloudfront.net/contenido/websites/usmpvirtual.edu.pe/USMPVIR_TUAL/Documentos/DO_Ventajas_de_la_Educacion_Virtual.pdf
- Universidad Internacional de la Rioja. (2021). Creación de contenidos, mobile learning y gamificación de aula: M-learning aprendizaje a través de dispositivos móviles. UNIR: España.
- Villanueva, R. K. (2020). Clima de aula en secundaria: Un análisis entre las interacciones de estudiantes y docentes. *Revista Peruana de Investigación Educativa*, 12(12), 187-216.
- Yamba-Yugsi, M., & Luján-Mora, S. (2017). Cursos MOOC: factores que disminuyen el abandono en los participantes. *Enfoque UTE*, 8, 1-15.
- Zapata, Martha (2012): «Recursos educativos digitales: conceptos básicos», <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/boa/contenidos.php/d211b52ee1441a30b59ae008e2d31386/845/estilo/aHR0cDovL2FwcmVuZGVlbnxpbmVhLnVhZWEuZWR1LmNvL2VzdGlsb3MvYXp1bF9jb3Jwb3JhdGl2by5jc3M=/1/contenido/> (2018-03- 19).
- Zela, S. Q. (2021). Praxis de Enseñanza Matemática en Educación Virtual “Aprendo en Casa” Institución Educativa Secundaria 20 de Enero–San Román, Periodo 2020. *Revista Científica Investigación Andina*, 20(2).

5.4 ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (POSTEST)

DATOS INFORMATIVOS

NOMBRE.....AÑO LECTIVO: 2021-2022

CURSO.....PARALELO.....

GÉNERO: (marque con una x) FemeninoMasculino.....

Bloque: Intervalos

1. Observe la gráfica y escriba en notación de intervalos la respuesta



- a) $(-\infty, -2) \cup (1, \infty)$
- b) $(2, \infty) \cup (1, \infty)$
- c) $(-\infty, -2] \cup (1, \infty)$
- d) $(-\infty, -2) \cup [1, \infty)$

Bloque: Raíz cuadrada

2. Simplifique el valor de r utilizando extracción de factores en la raíz cuadrada

$$r = 10\sqrt{2} - 7\sqrt{8} + 2\sqrt{32}$$

- a) $r = 10\sqrt{2}$
- b) $r = 4\sqrt{2}$
- c) $r = -2\sqrt{2}$
- d) $r = 8\sqrt{2}$

Bloque: Racionalización

3. Racionalice la siguiente expresión

$$\frac{2}{\sqrt{8}}$$

- a) $\frac{\sqrt{2}}{4}$
- b) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

c) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

d) $\sqrt{2}$

Bloque: Ecuaciones con valor absoluto

4. Resuelva el valor de “x” de la siguiente ecuación

$$|2x + 1| = 3$$

a) $x = 1$ y $x = -2$

b) $x = 2$ y $x = -2$

c) $x = 4$ y $x = -2$

d) $x = -1$ y $x = -2$

Bloque: Estadística

5. Encuentre la media, la moda y la mediana del siguiente conjunto de datos

$$\{12,13,13,14,14,13\}$$

a) Media=13,17 ; Moda=13 ; Mediana= 13

b) Media=13,17 ; Moda=14 ; Mediana= 13

c) Media=13,17 ; Moda=13 ; Mediana= 14

d) Media=15,17 ; Moda=13 ; Mediana= 13

Bloque: Metacognición

6. Que tema estudiado se te hizo más fácil de comprender?

SEGUNDO NIVEL DE BACHILLERATO (POSTEST)

Bloque: Progresión aritmética

1. Halle el noveno término de la siguiente progresión

$$7, 10, 13\dots$$

a) 21

b) 31

c) 45

d) 81

Bloque: Progresión geométrica

2. Halla el décimo término de la siguiente progresión geométrica

$$3, 6, 12, 24,\dots$$

- a) 768
- b) 1536
- c) 3072
- d) 6144

Bloque: Aplicaciones geométricas en R2

3. Calcule el módulo del siguiente vector

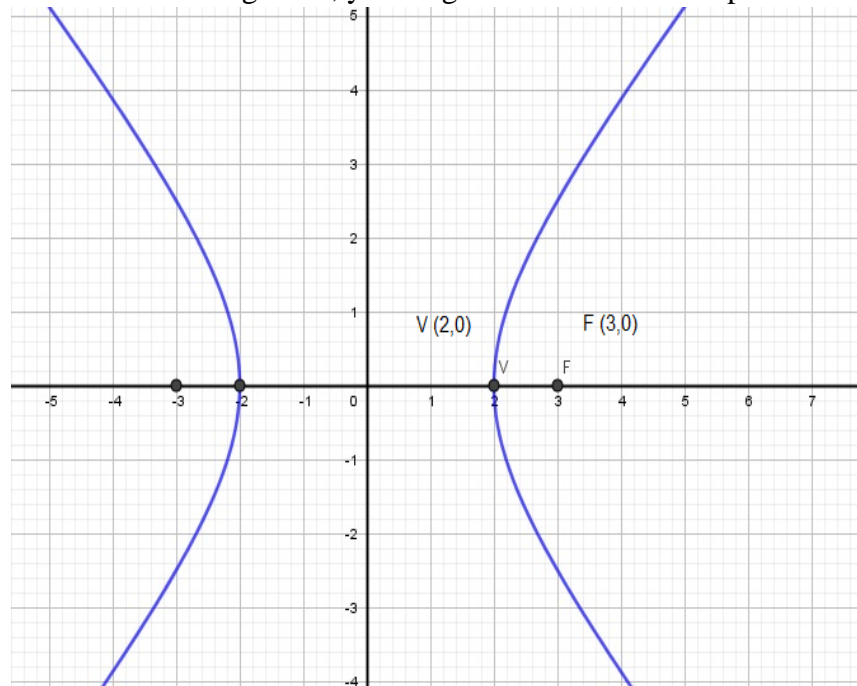
$$\vec{A} = (4, -3)$$

- a) $|A| = \sqrt{7}$
- b) $|A| = \sqrt{75}$
- c) $|A| = 5$
- d) $|A| = 12$

Bloque: Cónicas

4. Diga si el punto $P(-2, 3)$ pertenece a la circunferencia con ecuación $(x - 3)^2 + (y - 1)^2 = 29$
- a) El punto P pertenece a la circunferencia
 - b) El punto P no pertenece a la circunferencia y se encuentra fuera de la misma
 - c) El punto P no pertenece a la circunferencia y se encuentra adentro de la misma
 - d) El punto P no pertenece a la circunferencia y coincide con las coordenadas (0,0)

5. Observe los datos en la gráfica, y obtenga la ecuación de la hipérbola



- a) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{7} = 1$
- b) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{5} = 1$
- c) $\frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{4} = 16$
- d) $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{5} = 1$

Bloque: Metacognición

- 6. Que tema estudiado se te hizo más fácil de comprender?

TERCER NIVEL DE BACHILLERATO (POSTEST)

Bloque: Ecuaciones con logaritmos

- 1. Resuelva la siguiente ecuación logarítmica

$$\log x + \log(x + 3) = 2 \log(x + 1)$$

- a) X=0
- b) X=1
- c) X=2
- d) X=3

Bloque: Funciones racionales

- 2. Calcule la asíntota vertical de la función

$$f(x) = \frac{3x^2 - 4}{x + 1}$$

- a) X=0
- b) X=-1
- c) X=1
- d) X=2

Bloque: Ecuaciones exponenciales

- 3. Una empresa de telecomunicaciones está comprobando la velocidad de reconocimiento de una conexión inalámbrica a internet de varias computadoras del fabricante que la velocidad está dada por la función:

$$3^{2t-4} = 3^6 \cdot 3^4$$

Halle el valor de t

- a) t=2
- b) t=3
- c) t=7

d) $t=14$

Bloque: Operaciones con matrices

4. Halle el producto de las matrices $A \times B$:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

- a) $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$
- b) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$
- c) $\begin{pmatrix} -2 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
- d) $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$

Bloque: vectores en R3

5. Hallar el ángulo entre los vectores $\vec{u} = (2, 2, 1)$ y $\vec{v} = (-3, -4, 0)$

- a) $138,96^\circ$
- b) $140,96^\circ$
- c) $158,96^\circ$
- d) $200,96^\circ$

Bloque: Metacognición

1. Que tema estudiado se te hizo más fácil de comprender?

ANEXO 2

RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES AL POSTEST

1ro de bachillerato		GRUPOS		
		CONTROL	EXPERIMENTO	Total
1. Observe la gráfica y escriba en notación de intervalos la respuesta	a	14	6	20
	b	10	1	11
	c	9	12	21
	d	4	1	5
	Total	37	20	57
2. Simplifique el valor de r utilizando extracción de factores en la raíz cuadrada	a	7	1	8
	b	20	17	37
	c	6	1	7
	d	4	1	5
	Total	37	20	57
3. Racionalice la siguiente expresión	a	11	2	13
	b	24	17	41
	c	0	0	0
	d	2	1	3
	Total	37	20	57
4. Resuelva el valor de "x" de la siguiente ecuación	a	22	17	39
	b	6	1	7
	c	4	0	4
	d	5	2	7
	Total	37	20	57
5. Encuentre la media, la moda y la mediana del siguiente conjunto de datos	a	22	9	31
	b	5	3	8
	c	9	5	14
	d	1	3	4
	Total	37	20	57

2do de Bachillerato		GRUPOS		
		CONTROL	EXPERIMENTO	Total
1. Halle el noveno término de la siguiente progresión	a	6	1	7
	b	12	20	32
	c	1	0	1
	d	0	0	0
	Total	19	21	40
2. Halla el décimo término de la siguiente progresión geométrica	a	1	1	2
	b	14	16	30
	c	3	3	6
	d	1	1	2
	Total	19	21	40
3. Calcule el módulo del siguiente vector	a	7	1	8
	b	3	0	3
	c	9	19	28
	d	0	1	1
	Total	19	21	40
4. Diga si el punto P(-2,3) pertenece a la circunferencia	a	9	18	27
	b	0	1	1
	c	7	2	9
	d	3	0	3
	Total	19	21	40
5. Obtenga la ecuación de la hipérbola	a	2	1	3
	b	10	5	15
	c	4	1	5
	d	3	14	17
	Total	19	21	40

3ro de Bachillerato		GRUPOS		Total
		CONTROL	EXPERIMENTO	
1. Resuelva la siguiente ecuación logarítmica	a	3	1	4
	b	4	10	14
	c	1	0	1
	d	1	0	1
	Total	9	11	20
2. Calcule la asíntota vertical de la función	a	0	1	1
	b	7	9	16
	c	2	1	3
	d	0	0	0
	Total	9	11	20
3. Halle el valor de t	a	3	2	5
	b	1	1	2
	c	5	8	13
	d	0	0	0
	Total	9	11	20
4. Halle el producto de las matrices $A \times B$:	a	5	9	14
	b	0	0	0
	c	2	1	3
	d	2	1	3
	Total	9	11	20
5. Hallar el ángulo entre los vectores	a	0	0	0
	b	6	7	13
	c	3	0	3
	d	0	4	4
	Total	9	11	20

ANEXO 3

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “ENCUESTA A ESTUDIANTES” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN: “HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL DE MATEMÁTICA”

AUTOR/A: Ing. Alexis Marcelo Tello Larrea

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

1D- DEFICIENTE

2R- REGULAR

3B- BUENO

4O- ÓPTIMO

PARÁMETROS PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. ¿Considera que el uso de recursos tecnológicos le ha ayudado a mejorar su desempeño académico?				x				x				x				x
2. ¿Considera que el uso de herramientas tecnológicas y software especializado facilita el aprendizaje de la matemática?				x				x				x				x
3. ¿Considera que es mejor aprender matemática a través de la educación virtual?				x				x				x				x
4. ¿Considera que tanto docentes como estudiantes utilizan de manera adecuada las plataformas virtuales de aprendizaje?				x				x				x				x
5. ¿Considera que la interacción entre docentes y estudiantes, ha aumentado durante las clases virtuales?				x				x				x				x
6. Según su perspectiva. ¿Considera que los estudiantes				x				x				x				x

presentan rezagos en sus aprendizajes producto de la educación en línea?																
7. Según su perspectiva. ¿Considera que ha disminuido la asistencia a clases en la modalidad virtual?				x				x				x				x
8. ¿Cuáles son los principales problemas que afronta durante clases virtuales?				x				x				x				x
9. ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas ha utilizado con fines educativos?				x				x				x				x
10. Con respecto al equipamiento que dispone para sus clases. Seleccione todos los dispositivos con los que cuenta.				x				x				x				x
11. Indique los recursos virtuales que usted haya utilizado para la enseñanza / aprendizaje de la matemática.				x				x				x				x



Realizado por:

Ing. Alexis Marcelo Tello Larrea



Firmado electrónicamente por:

CARLOS ALBERTO MARTINEZ BONILLA

Validado por:

Dr. Carlos Martínez

CI:.....

FORMATO PARA LA VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO “ENCUESTA A ESTUDIANTES” PERTENECIENTE A LA INVESTIGACIÓN: “HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL DE MATEMÁTICA”

AUTOR/A: Ing. Alexis Marcelo Tello Larrea

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

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

PARÁMETROS PREGUNTAS	Pertinencia de las preguntas del instrumento con los objetivos				Pertinencia de las preguntas del instrumento con las variables y enunciados				Calidad técnica y representatividad				Redacción y lenguaje de las preguntas			
	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O	1D	2R	3B	4O
1. ¿Considera que el uso de recursos tecnológicos le ha ayudado a mejorar su desempeño académico? 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Ni en acuerdo ni desacuerdo, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo			X				X				X				X	
2. ¿Considera que el uso de herramientas tecnológicas y software especializado facilita el aprendizaje de la matemática? 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Ni en acuerdo ni desacuerdo, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo			X				X				X				X	
3. ¿Considera que es mejor aprender matemática a través de la educación virtual? 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Ni en acuerdo			X				X				X				X	

ni desacuerdo, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo															
4. ¿Considera que tanto docentes como estudiantes utilizan de manera adecuada las plataformas virtuales de aprendizaje? 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Ni en acuerdo ni desacuerdo, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo			X				X				X				X
5. ¿Considera que la interacción entre docentes y estudiantes, ha aumentado durante las clases virtuales? 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Ni en acuerdo ni desacuerdo, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo			X				X				X				X
6. Según su perspectiva. ¿Considera que los estudiantes presentan rezagos en sus aprendizajes producto de la educación en línea? 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Ni en acuerdo ni desacuerdo, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo			X				X				X				X
7. Según su perspectiva. ¿Considera que ha disminuido la asistencia a clases en la modalidad virtual? 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Ni en acuerdo ni desacuerdo, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo			X				X				X				X

<p>8. ¿Cuáles son los principales problemas que afronta durante clases virtuales?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mala conexión de internet • Ruidos molestos en el entorno de su hogar • No cuenta con equipos tecnológicos suficientes • No está capacitado en el uso de tecnologías 																	
<p>9. ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas ha utilizado con fines educativos?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Software educativo (Ejemplo: Teams, Google classroom, Educaplay, Intermatia...) • Tecnología de medios sociales (Ejemplo: Redes sociales, chats, foros...) • Videos de YouTube • Herramientas colaborativas (Ejemplo: Google drive, Documentos compartidos...) • Uso de App en su teléfono • Software especializado de matemática (Ejemplo: Geogebra, Desmos ...) • Repositorios educativos (libros PDF...) 			X				X				X					X	
<p>10. Con respecto al equipamiento que dispone para sus clases. Seleccione todos los dispositivos con los que cuenta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computadora de escritorio/Computador portátil/notebook • Cámara de video 			X				X				X					X	

<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de audio y micrófono • Smartphone • Tablet • Pizarra y lápiz óptico 																	
<p>11. Indique los recursos virtuales que usted haya utilizado para la enseñanza / aprendizaje de la matemática.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kahoot • Symbaloo • Flipgrid • Geogebra • Desmos • Socrative • Math papa • Otra • Ninguna 			X				X				X					X	

Observaciones: Se recomienda usar solo tres niveles de medición en preguntas que miden el nivel de aceptación de ciertos temas.



Realizado por:
Ing. Alexis Marcelo Tello Larrea



Firmado electrónicamente por:

**JUAN DE DIOS
ESPINOZA MOYA**

Validado por:
Mg. Juan Espinoza

CI:1803201431

ANEXO 4

CARTA DE COMPROMISO

Ambato, 06 de septiembre de 2021

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

Yo, Danilo Velasco en mi calidad de Rector (e) de la Unidad Educativa Luís A. Martínez, me permito poner en su conocimiento la aceptación y respaldo para el desarrollo del Trabajo de Titulación bajo el Tema: "HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL DE MATEMÁTICA." propuesto por el/la estudiante Alexis Marcelo Tello Larrea, portador/a de la Cédula de Ciudadanía 1708545387, de la Maestría en Educación Cohorte 2021, de la Facultad de Ciencias Humanas y de La Educación de la Universidad Técnica de Ambato.

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

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente.



Ing. Danilo Velasco
Rector encargado
CI:1802431419
Cell: 0999037387
Correo: albertovelasco1313@yahoo.com

ANEXO 5

MANUAL HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Objetivo

- Recopilar las diversas herramientas tecnológicas utilizadas en el trabajo de investigación a manera de manual, para contribuir en el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en la educación virtual.

Contenidos:

1ro de bachillerato	2do de bachillerato	3ro de bachillerato
<ul style="list-style-type: none">• Intervalos• Raiz cuadrada• Racionalización• Ecuaciones e Inecuaciones con valor absoluto• Estadística	<ul style="list-style-type: none">• Progresión Aritmética• Progresión Geométrica• Aplicaciones geométricas en R2• Cónicas	<ul style="list-style-type: none">• Ecuaciones con Logarítmos• Funciones racionales• Ecuaciones exponenciales• Matrices• Vectores en R3

Herramientas:

<ul style="list-style-type: none">• Geogebra• Phet• Newton Dreams

<ul style="list-style-type: none">• Photomath• Kahoot• Genially

¿Qué es Geogebra?

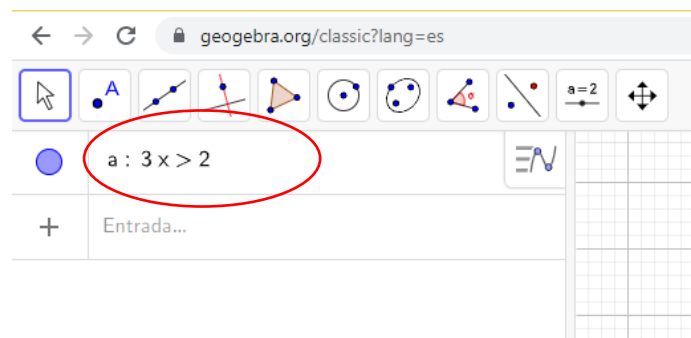
Geogebra es un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficos, estadísticas y cálculo en un solo motor. Estos recursos se pueden compartir fácilmente a través de nuestra plataforma de colaboración Geogebra Classroom donde se puede monitorear el progreso de los estudiantes en tiempo real (Geogebra.org, 2021).

¿Cómo funciona?

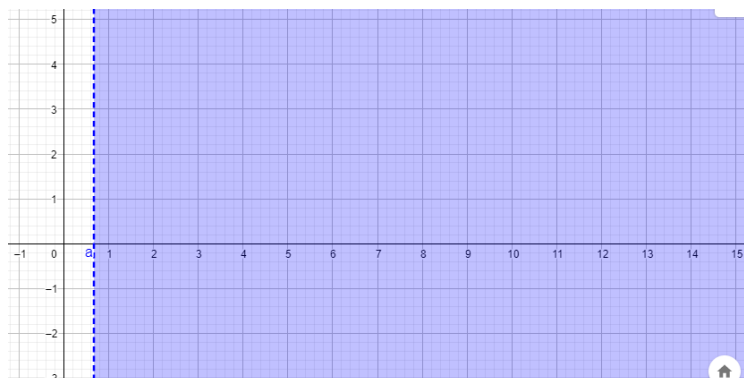
- Se ingresa a la dirección <https://www.geogebra.org/classic?lang=es>
- No se necesita crear una cuenta, pero si se registra los datos pueden guardarse.

¿Cómo usar la aplicación?

- Geogebra es una aplicación de gran versatilidad para trabajar funciones, vectores, intervalos, inecuaciones, estadística, entre muchas otras operaciones. Por ejemplo se registra la inecuación en los valores de entrada.

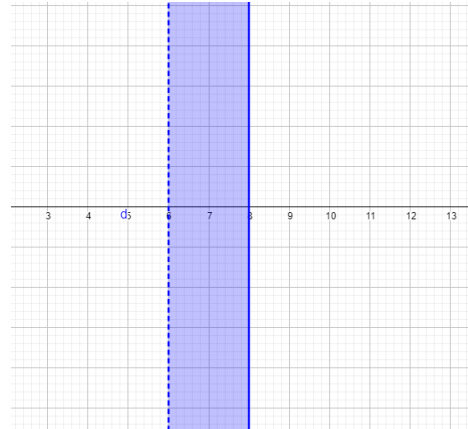


- Se obtiene el gráfico que señala el intervalo solución



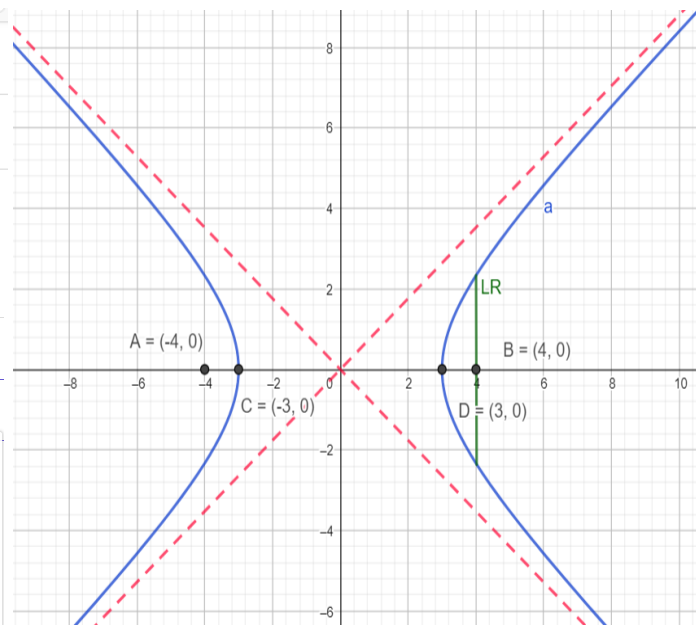
- Para las operaciones de intervalos también se puede utilizar Geogebra, registrando en la entrada las dos operaciones, se nombra cada una de ellas con las letras: a, b, c....., luego para la intersección se utiliza el símbolo $b \wedge c$ por ejemplo.

<input type="radio"/>	b : $5 < x \leq 8$	⋮
<input type="radio"/>	c : $x > 6$	⋮
<input checked="" type="radio"/>	d : $b(x) \wedge c(x)$ → $5 < x \leq 8 \wedge x > 6$	⋮
+	Entrada...	



- En el caso de las cónicas basta insertar la ecuación en la entrada, digitar cualquiera de los elementos: foco, vértice o asíntotas. Para lo cual existe la opción cónicas en este campo se reemplaza el nombre de la ecuación, ejemplo: Foco (a).

<input checked="" type="radio"/>	a: $-7x^2 + 9y^2 = -63$
+	focd
	Foco(<Cónica>)
<input type="radio"/>	Foco(a) → A = (-4, 0)
<input type="radio"/>	→ B = (4, 0)
+	vertice
	Vértices(<Cónica>)
	Vértices(<Inecuación>)
	Vértices(<Polígono>)
	Vértices(<Polígono>, <Número (índice)>)
	Vértices(<Segmento>, <Número (índice)>)



¿Qué es Phet?

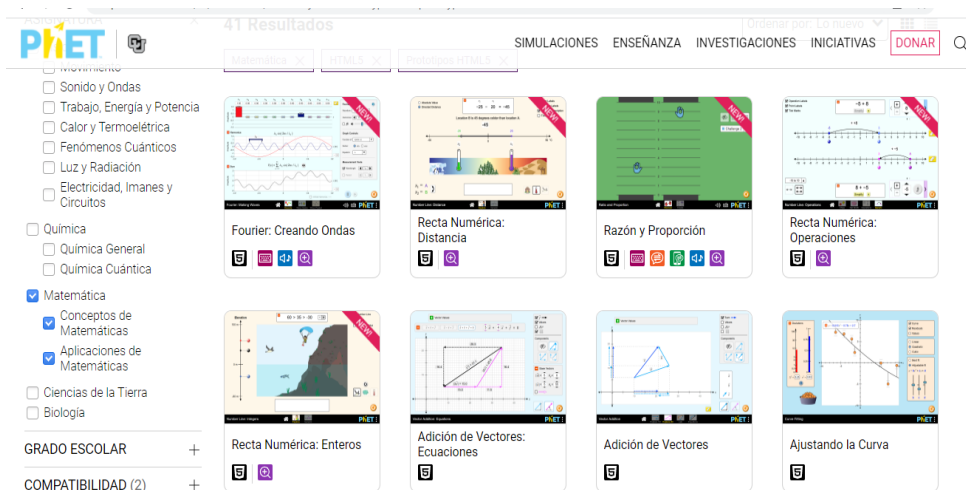
Phet ofrece simulaciones divertidas, gratuitas e interactivas de ciencias y matemáticas que se basan en la investigación. Las simulaciones funcionan con Java, Flash o HTML5 y se pueden ejecutar en línea o descargar en un computador. Todas las simulaciones tienen código abierto, es decir que estos recursos son gratuitos para todos los estudiantes y docentes.

¿Cómo funciona?

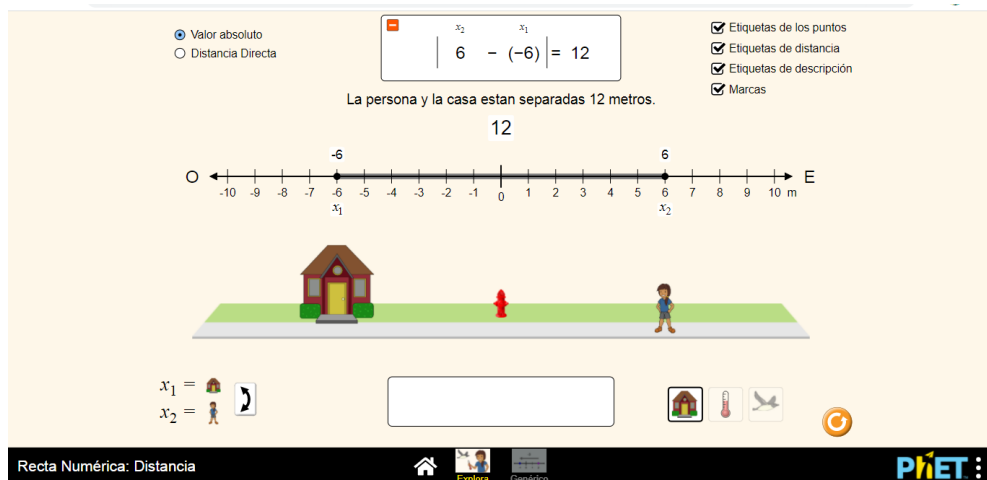
- Se ingresa a la dirección <https://phet.colorado.edu/es/simulations/vector-addition>
- No se necesita crear una cuenta, y se puede elegir simuladores de matemática, física ,química, entre otras.

¿Cómo usar la aplicación?

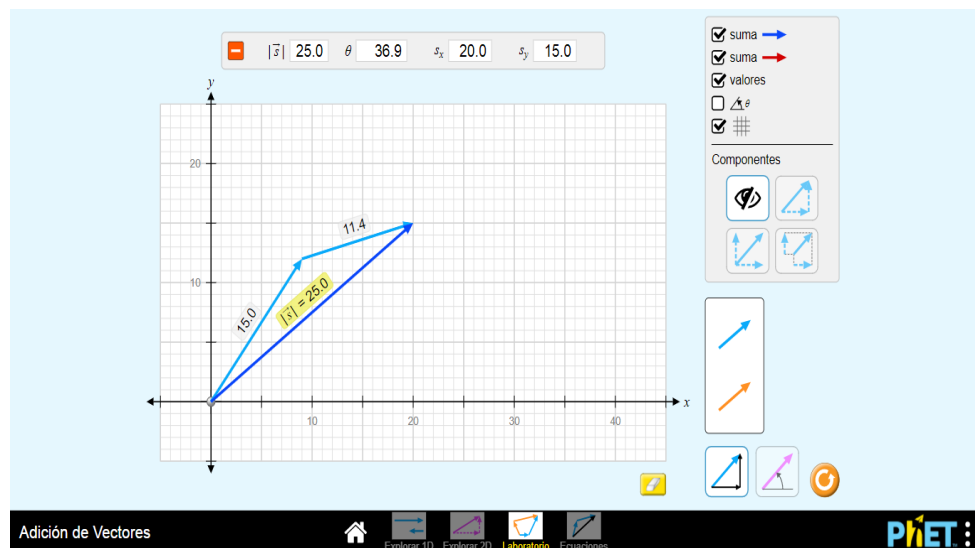
- Una vez que selecciona matemática el software ofrece diversas alternativas para el aprendizaje de razones y proporciones, valor absoluto, operaciones con vectores, gráfica de funciones, entre otras.



- Esta herramienta es útil para trabajar con el estudio de valor absoluto, ingresando valores de x_1 y x_2 con ejemplos muy ilustrativos.



- También se puede trabajar operaciones con vectores



¿Qué es Newton Dreams?

NewtonDreams es un repositorio de simulaciones y herramientas cognitivas enfocadas al aprendizaje de la Física, Estadística y Matemáticas, estas herramientas son gratuitas y multiplataforma sin dependencia de algún software adicional. Por ello, NewtonDreams está desarrollado para poder ser utilizado en el celular, en la Tablet o en la computadora. Iniciado en el 2014 por la Universidad de Monterrey, México.

¿Cómo funciona?

- Se ingresa a la dirección https://www.newtondreams.com/fisica/vectores_3d/

- No se necesita crear una cuenta, y se puede elegir simuladores de matemática, estadística y física .

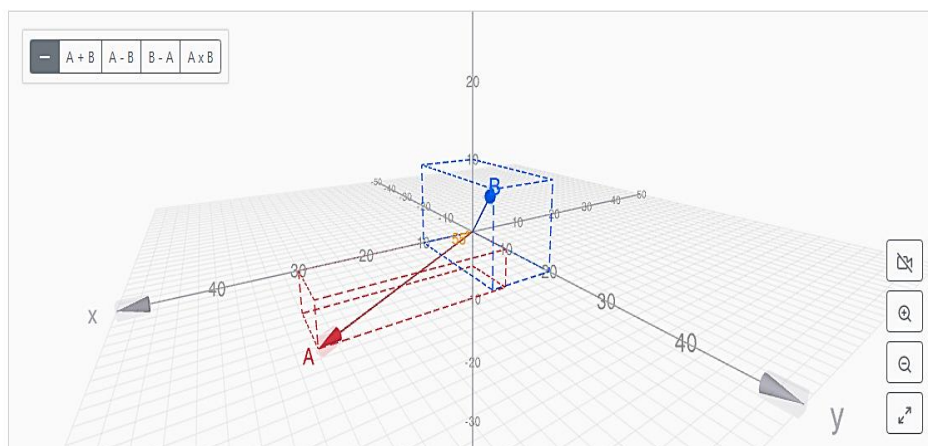
¿Cómo usar la aplicación?

- Este software es recomendable para el estudio de vectores en tres dimensiones ya que da la posibilidad de observar las componentes de los vectores en el espacio, seleccionamos la opción “Vectores en 3D”.
- Solamente hay que dar click en el vector y seleccionar componentes
- En la parte superior se encuentran disponibles las operaciones de suma , resta y producto vectorial

Vectores en 3D

Versión 1.0.0

Realiza operaciones de suma, resta y producto cruz entre dos vectores.



¿Qué es Photomath?

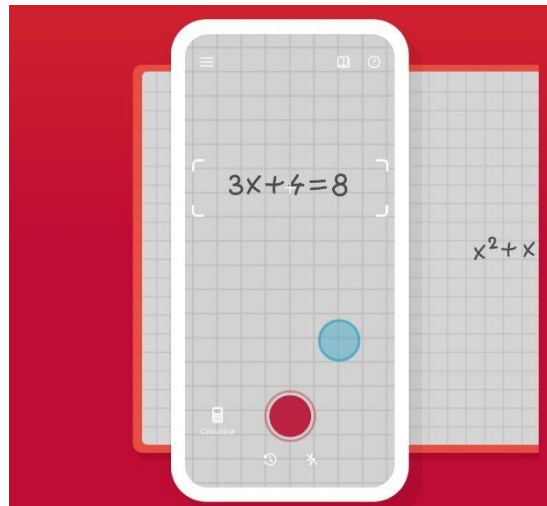
Photomath es una aplicación utilizada para el aprendizaje de las matemáticas; puede leer y resolver problemas que van desde la aritmética al cálculo instantáneamente usando la cámara en su dispositivo móvil. La aplicación sirve de apoyo para maestros y estudiantes, con soluciones paso a paso, puede revisar los problemas con anticipación en la preparación de enseñar una lección, identificar posibles conceptos erróneos, áreas de dificultad y puntos de aclaración para detectar cualquier error en las tareas impresas o escritas.

¿Cómo funciona?

- Se ingresa a la dirección <https://photomath.com/es/teachers/>
- La aplicación se descarga al celular

¿Cómo usar la aplicación?

- La aplicación puede capturar un ejercicio mediante fotografía, luego de ofrecer una respuesta es posible elegir la opción de mostrar los pasos de resolución.



- Esta es una aplicación muy versátil se puede utilizar para graficar funciones, ecuaciones logarítmicas y exponenciales, matrices, entre otras. Por ejemplo se digita la expresión:

← Calculadora

$\log_{10}(x+1) + \log_{10}(x) = \log_{10}(x+64)$ ×

x = 8

Mostrar solución →

f f <>	abc	←	→	↶	↷
()	7	8	9	÷
$\frac{\square}{\square}$	$\sqrt{\square}$	4	5	6	×
\square^2	x	1	2	3	-
π	%	0	,	=	+

- Se escoge la opción “Mostrar solución” y la aplicación muestra la explicación en cada paso.

← Pasos de la solución →

$\log_{10}(x+1) + \log_{10}(x) = \log_{10}(x+64)$ ▾
 Determine el rango definido

$\log_{10}(x+1) + \log_{10}(x) = \log_{10}(x+64), x \in (0, +\infty)$ ▾
 Simplificar la expresión

$\log_{10}((x+1) \times x) = \log_{10}(x+64)$ ▾
 Quite los paréntesis

$\log_{10}(x^2 + x) = \log_{10}(x+64)$ ▾
 Iguale los argumentos

$x^2 + x = x + 64$ ▾
 Cancele términos iguales

$x^2 = 64$ ▾
 Simplifique la ecuación

$x = \pm 8$ ▾
 Separe las soluciones

$x = -8, x = 8, x \in (0, +\infty)$ ▾
 Explicar los pasos →

◀ ○ □

- También se puede comprobar resultados en las operaciones de matrices

PASOS DE LA SOLUCIÓN

Matrices

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$$

↓ Calcule

$$\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$$

Mostrar pasos para resolver →

- Igualmente se puede elegir la opción mostrar pasos para resolver

Pasos de la solución

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$$

Multiplique la fila por la columna

$$\begin{bmatrix} 1 \times 2 + (-1) \times (-2) & 1 \times 3 + (-1) \times 1 \\ 2 \times 2 + 0 \times (-2) & 2 \times 3 + 0 \times 1 \end{bmatrix}$$

Simplifique

Solución

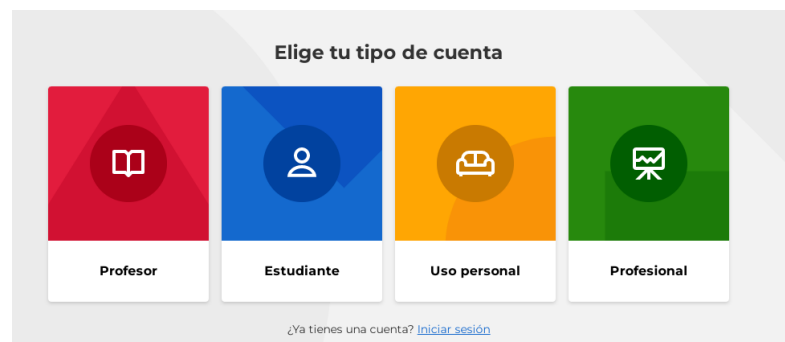
$$\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$$

¿Qué es kahoot?

Es un servicio web de educación social y gamificado, principalmente se usa para la creación de evaluaciones, en pocas palabras funciona como un juego de recompensas para quienes progresan con las respuestas con una mayor puntuación.

¿Cómo funciona?

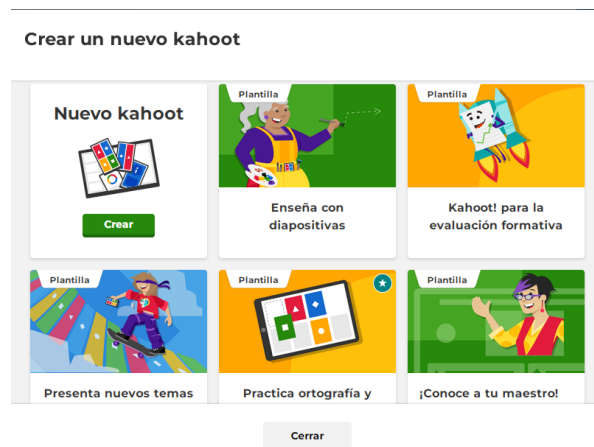
- Ingresar al siguiente enlace <https://kahoot.it/>
- Registrarse, siguiendo las indicaciones y luego se elige el rol



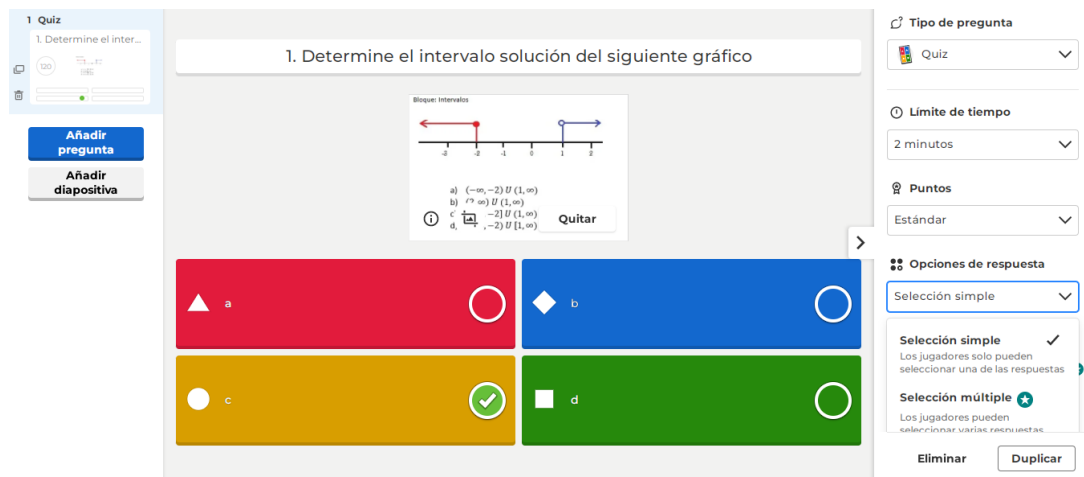
- Se puede acceder a contenido, o crear un kahoot desde cero eligiendo una de estas opciones:



- Se despliega la siguiente pantalla, en donde se pueden editar cada una de las plantillas



- Aparece la siguiente pantalla en donde se puede ir registrando las preguntas tanto de verdadero o falso, como preguntas de selección múltiple.



¿Qué es Genially?

Genially es una aplicación web para realizar presentaciones interactivas al estilo de PowerPoint en las que se insertan diapositivas con diferentes formatos de presentación.

La plataforma permite crear infografías, presentaciones, webs, catálogos, y otros elementos de comunicación. Genial.ly ofrece un surtido de plantillas y recursos para que la creación de contenidos sea muy sencilla.

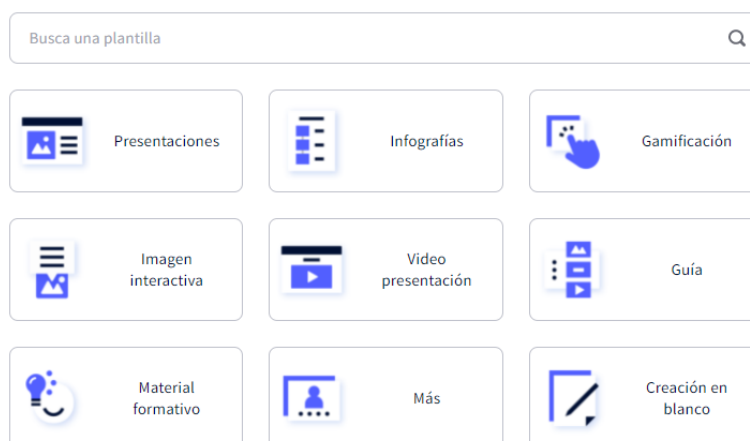
¿Cómo funciona?

- Se ingresa a la dirección <https://genial.ly/es/>
- Se puede registrar usando la cuenta de gmail

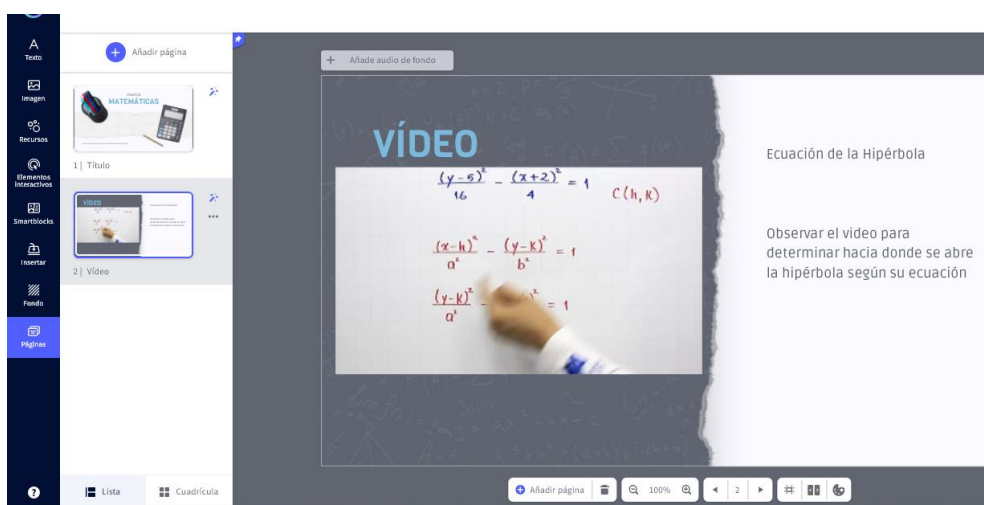
¿Cómo usar la aplicación?

- Una vez registrado permite crear un Geanially y escoger cualquier opción:

Qué puedes crear con Genially



- Cuando se elige presentación se puede utilizar cualquiera de las plantillas para ir editando.



En conclusión, las herramientas especializadas de matemática sirven de apoyo al docente para preparar con anticipación una clase, comprobar resultados de una manera rápida; con la explicación de los pasos de resolución a la mano, le facilitará calificar tareas, la verificación de errores, o puntos de aclaración de conceptos.

De la misma manera el estudiante tiene a su disposición varios recursos en las distintas aplicaciones que le permitirán corregir errores y de esta manera ir solventando sus dudas, se trata de asimilar conceptos por repetición saltándose por el momento el tiempo de resolución del ejercicio, de esta manera se puede abarcar muchos más problemas en la clase y lograr un entendimiento más profundo de las temáticas.