



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS
DIGITALES

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN
ENTORNOS DIGITALES

TEMA

DIFICULTADES EN EL PROCESO DE COMPRENSIÓN Y RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE LIMITAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA
APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

Autor/es:

MAYRA ALEXANDRA AYALA VIMOS

MARCO ALEXI OBANDO MORILLO

Tutor/a:

DR. EDGAR CASTILLO CRUZ

ECUADOR

2024



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

DIFICULTADES EN EL PROCESO DE COMPRENSIÓN Y
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE
LIMITAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN
ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

DEDICATORIA

A nuestra familia, la base sólida sobre la que hemos construido nuestros sueños, dedicamos este trabajo con profunda gratitud. Como esposos y compañeros de vida, este logro representa nuestro esfuerzo conjunto, nuestra dedicación compartida y el apoyo mutuo que nos ha permitido alcanzar esta meta. A nuestros hijos e hijas, que son nuestra alegría diaria y la razón de nuestro esfuerzo constante, gracias por llenar nuestra vida de risas y motivación para ser mejores cada día.

A nuestros padres, por su inagotable fe en nosotros y por ser fuente de inspiración y fortaleza en cada etapa de nuestras vidas. Por su sabiduría, ejemplo y por enseñarnos el valor del esfuerzo y la dedicación.

A cada uno de ustedes, les agradecemos profundamente por ser nuestra mayor motivación y por estar siempre a nuestro lado. Este logro no es solo nuestro, sino de toda nuestra familia.

Mayra Alexandra Ayala Vimos.

Marco Alexi Obando Morillo



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

DIFICULTADES EN EL PROCESO DE COMPRESIÓN Y
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE
LIMITAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN
ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

AGRADECIMIENTO

Con inmensa gratitud, dedicamos este trabajo a nuestros hijos e hijas, que son nuestra alegría diaria y la razón de nuestro esfuerzo constante. Gracias por llenar nuestras vidas de risas y ser nuestra motivación para ser mejores cada día.

Un agradecimiento especial al Dr. Edgar Castillo Cruz, por su valiosa orientación y dedicación como tutor, contribuyendo significativamente a la culminación de este proyecto. Su guía y expertise han sido esenciales para alcanzar esta meta.

A cada uno de ustedes, les agradecemos profundamente por ser nuestra mayor motivación y por estar siempre a nuestro lado. Este logro no es solo nuestro, sino de toda nuestra familia.

Mayra Alexandra Ayala Vimos.

Marco Alexi Obando Morillo



RESUMEN

En el Ecuador las autoridades de educación y el gobierno central, hace varios años han venido desarrollando estrategias y programas de potenciación tecnológica, con la idea de reducir el déficit tecnológico que existía. Se ha incrementado de manera significativa equipos como computadoras, módems de internet y sobre todo se ha mejorado el acceso a internet. Además, los docentes se capacitan de manera frecuente en el uso de nuevas herramientas y recursos, tanto físicos como virtuales, los cuales permitan mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje principalmente en asignaturas relacionadas con las ciencias exactas como las matemáticas.

En este contexto, y considerando que la Unidad Educativa San Juan, ha venido mejorando las condiciones de infraestructura, equipamiento y conectividad tecnológica, el propósito de esta investigación fue utilizar la plataforma educativa Canvas como una herramienta que permita reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la teoría y procesos prácticos necesarios para a resolución de problemas matemáticos. Por ello, se implementó un entorno digital basado en el Modelo ADDIE, con el objetivo de mejorar la comprensión y resolución de problemas matemáticos y por ende el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato.

Dentro de la metodología se aplicaron pruebas antes y después de la intervención a los estudiantes, posterior a esto se diseñó, implementó y utilizó el entorno virtual dirigido a los estudiantes, con lo cual se buscó fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de ecuaciones de primer orden. Los resultados permitieron determinar el nivel de mejora y percepción de los estudiantes frente a la estrategia desarrollada, además se dio un seguimiento constante a los estudiantes en el uso de la plataforma. Los resultados obtenidos evidenciaron que el uso de entornos virtuales permitió a los estudiantes revisar varias veces los ejercicios resueltos, dándoles accesibilidad amplia, además el uso de estas herramientas conecta con las necesidades actuales de los jóvenes. Como conclusión se puede mencionar que es importante inculcar en los estudiantes el uso de este tipo de herramientas pues ayuda a mejorar su trabajo autónomo y su capacidad de auto prepararse en temas complejos como la matemática.

Palabras clave: Conectividad, Herramientas virtuales, Ciencias exactas, Accesibilidad, Intervención educativa, Modelo ADDIE, Infraestructura tecnológica, Tecnología.



ABSTRACT

In Ecuador, the education authorities and the central government have been developing strategies and programs of technological empowerment for several years, with the idea of reducing the existing technological deficit. Equipment such as computers, internet modems, and, above all, internet access has been significantly increased. In addition, teachers are frequently trained in the use of new tools and resources, both physical and virtual, which allow them to improve the teaching-learning process, mainly in subjects related to exact sciences such as mathematics.

In this context and considering that the San Juan Educational Unit has been improving the conditions of infrastructure, equipment, and technological connectivity, the purpose of this research was to use the Canvas educational platform as a tool to reinforce the teaching-learning process of the theory and practical processes related to first order equations. Therefore, a digital environment based on the ADDIE Model was implemented, to improve student learning and consequently the academic performance of high school students.

Within the methodology, tests were applied before and after the intervention, after which the virtual environment directed to the students was implemented and used to strengthen the teaching-learning process of first-order equations. The results determine the level of improvement and perceptions of the students regarding the developed strategy, in addition, a constant follow-up was given to the students in using the platform. The results showed that the use of virtual environments allowed students to review the solved exercises several times, giving them wide accessibility, in addition, the use of these tools connects with the current needs of young people. In conclusion, it is important to instill the use of this type of tool because it helps improve their autonomous work and their ability to self-prepare in complex subjects such as mathematics.

Keywords: Connectivity, Virtual tools, Exact sciences, Accessibility, Educational intervention, ADDIE Model, Technological infrastructure, Technology



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
Planteamiento del problema	1
Justificación.....	2
Precisión del tema	4
Objeto de la investigación.	4
Objetivo general.	4
Idea a Defender.	4
Objetivos específicos de la investigación.....	5
Población y muestra.	6
Tipo de investigación	6
Principales aportes.....	6
Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica.....	7
CAPÍTULO 1.....	8
MARCO TEÓRICO	8
1.1. Antecedentes.....	8
1.2. Bases teóricas.....	9
1.2.1. <i>Tecnología educativa</i>	9
1.2.2. <i>Innovación en Tecnologías educativas</i>	11
1.2.3. <i>Procesos de enseñanza virtuales</i>	13
1.2.4. <i>Plataformas Digitales Educativas</i>	14
1.2.5. <i>CANVAS como plataforma educativa</i>	21
1.2.6. <i>Modelo ADDIE</i>	25
1.3. Bases normativas y legales	26



CAPÍTULO 2.....	28
METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO	28
2.1. Método de la Investigación.....	28
2.1.1. <i>Método deductivo</i>	28
2.1.2. <i>Método descriptivo</i>	28
2.1.3. <i>Método experimental</i>	28
2.2. Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías.....	29
2.3. Enfoque de la Investigación.....	30
2.4. Alcance de la investigación	30
2.5. Declaración y justificación del tipo de investigación	31
2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.....	31
2.7. Delimitación de la población y la muestra.	32
2.7.1. <i>Población</i>	32
2.7.2. <i>Muestra</i>	32
2.8. Estrategia metodológica investigativa	33
2.8.1. <i>Etapas del estudio teórico</i>	33
2.8.2. <i>Etapas del diagnóstico inicial</i>	35
2.8.3. <i>Etapas de la modelación de la propuesta</i>	35
2.8.4. <i>Etapas del diagnóstico final o validación de la propuesta</i>	36
2.9. Presentación de los resultados del estudio diagnóstico	36
2.9.1. <i>Análisis de rendimiento académico</i>	36
2.9.2. <i>Pre-Encuesta</i>	38
CAPÍTULO 3.....	42
PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	42
3.1. Presentación.....	42
3.2. Objetivos.....	43
3.2.1. <i>Objetivo General</i>	43
3.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	43
3.3. Fundamentación.....	44



3.4.	Características.....	44
3.5.	Desarrollo del entorno digital – Modelo ADDIE	45
3.5.1	<i>Análisis</i>	46
3.5.2	<i>Diseño</i>	46
3.5.3	<i>Desarrollo</i>	48
3.5.4	<i>Implementación</i>	49
3.5.5	<i>Evaluación</i>	52
3.6.	Recursos.....	52
2.6.1.	<i>Recursos tecnológicos</i>	52
2.6.2.	<i>Recursos humanos</i>	52
2.6.3.	<i>Recursos didácticos</i>	53
3.7.	Beneficiarios	53
3.8.	Validación de instrumento para la propuesta.....	53
2.8.1.	<i>Resultados de la validación de instrumentos</i>	54
3.9.	Análisis de Resultados de Resultados después de la intervención	54
3.9.1.	<i>Post-Encuesta</i>	54
3.9.2.	<i>Post-examen (conocimientos)</i>	59
	CONCLUSIONES	64
	RECOMENDACIONES	65
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	1
	ANEXOS	8
	TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN	22



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables y Categorías	29
Tabla 2. Resumen de calificaciones evaluación preliminar.	36
Tabla 3. Resultados de las interrogantes planteadas, Pre-encuesta	40
Tabla 4. Resultados del proceso de validación.....	54
Tabla 5. Resultados de las interrogantes planteadas, Post-encuesta	55
Tabla 6. Resumen del procesamiento de casos por grupo de estudiantes	59
Tabla 7. Estadística descriptiva de las calificaciones ante y después de la intervención.....	60
Tabla 8. Pruebas de normalidad	62
Tabla 9. Comparaciones por parejas de grupos de estudiantes.	63



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema histórico de las tecnologías de la educación	11
Figura 2. Funciones de la plataforma Moodle	17
Figura 3. Plataforma Blackboard	19
Figura 4. Esquema de aplicabilidad de Canvas LMS	21
Figura 5. Esquema de la estructura del Modelo ADDIE	26
Figura 6. Mapa de ubicación U.E San Juan	34
Figura 7. Calificaciones Primer Trimestre estudiantes de Bachillerato	37
Figura 8. Sexo de los participantes	38
Figura 9. Edad de los estudiantes de Bachillerato.....	38
Figura 10. Disponibilidad de internet.....	39
Figura 11. Diseño esquemático del curso	47
Figura 12. Proceso de matriculación de participantes.....	47
Figura 13. Propuesta de actividades en el entorno digital.....	48
Figura 14. Pantallas de la socialización del entorno digital	50
Figura 15. Fase de implementación	51
Figura 16. Resultados de la pregunta.	56
Figura 17. Resultados pregunta 3.....	56
Figura 18. Resultado	57
Figura 19. Resultados pregunta 9.....	58
Figura 20. Distribución de calificaciones del grupo experimental AI.	61
Figura 21. Distribución de calificaciones del grupo experimental DI.	62



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

DIFICULTADES EN EL PROCESO DE COMPRESIÓN Y
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE
LIMITAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN
ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO 1. Validación de instrumentos

ANEXO 2. Pre-Encuesta aplicada

ANEXO 3. Prueba Objetiva

ANEXO 4. Post-Encuesta

ANEXO 5. Semiestructurada



INTRODUCCIÓN

La presente investigación se desarrolló en la Unidad Educativa San Juan, misma que alberga 400 estudiantes, distribuidos desde niveles iniciales hasta tercero de bachillerato, donde se ofrece dos especialidades educativas. Se ha determinado esta institución porque al encontrarse en una de las parroquias rurales de Chimborazo se considera importante colaborar con las autoridades en la idea de eliminar la brecha digital que años atrás existía, y que mejor que enseñando a los estudiantes a utilizar herramientas digitales.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas históricamente se ha considerado un desafío, tanto para los estudiantes como para los educadores. Aunque esta asignatura es considerada una materia fundamental en la educación, la realidad determina que los estudiantes enfrentan una serie de dificultades para lograr comprender, aprender y sobre todo resolver problemas (Meza Cascante et al., 2022, pp. 126–129). Este tipo de situaciones afecta la confianza, el desempeño académico e incluso se convierte en verdaderos obstáculos para el proceso de aprendizaje a niveles educativos.

En la actualidad, las metodologías de enseñanza tradicionales se tornan en muchas ocasiones insuficientes para llegar a motivar a los niños y jóvenes, sobre todo en el caso de asignaturas complejas como las matemáticas. Por ello se ha considerado la aplicación de ambientes digitales basados en plataformas de gestión del aprendizaje y nuevos modelos que contribuyan al desarrollo de la enseñanza-aprendizaje de manera significativa.

El uso de la plataforma Canvas, considerada una de las plataformas más versátiles y amigables con los usuarios, debido a facilidad de uso, variedad de herramientas y recursos, y porque además permite procesos de interacción y evaluación constante, ha ayudado a los docentes a contribuir en la mejora académica de sus estudiantes. Por otro lado, el Modelo de aprendizaje ADDIE, que considera etapas de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, es considerado un sistema de diseño instructivo que ayuda a crear entornos de aprendizaje eficientes y que al ser utilizados lograr establecer resultados favorables en el rendimiento académico de los estudiantes que se benefician de estas herramientas.

Planteamiento del problema

Las instituciones de educación pública del Ecuador presentan un gran déficit tecnológico, en muchos casos no se cuenta con los equipos necesarios, entre los cuales se puntualiza computadoras,



módems de internet, etc. Por otro lado, la complejidad académica también determina dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje sobre todo de asignaturas de las áreas exactas como las matemáticas (Hernán et al., 2020, pp. 53–63). Un caso particular, es la Unidad Educativa San Juan, en esta institución los estudiantes no tienen un acceso completo a medios tecnológicos de forma directa en su ambiente educativo y, en muchos casos, tampoco lo tienen en sus hogares. Este tipo de situaciones hace compleja la inclusión de herramientas digitales en el proceso enseñanza-aprendizaje (Maldonado Martínez et al., 2020).

El nivel académico los jóvenes de bachillerato, determina que presentan dificultades para comprender y resolver problemas asociados a las matemáticas, sobre todo en temas como ecuaciones de primer grado, dificultando y limitando su aprendizaje (Patiño et al., 2021, pp. 459–471). También es importante que se pueda mejorar las metodologías de enseñanza que se aplican, pues en la actualidad es necesario incluir nuevas herramientas o combinarlas de alguna manera para que sean efectivas con las nuevas generaciones de estudiantes.

La digitalización de entornos académicos que permitan acceso gratuito, que contengan material de revisión y que contribuya a los jóvenes con información en el aprendizaje de una materia específica, puede lograr cambios significativos en su rendimiento académico. Se debe identificar soluciones efectivas que mejoren el rendimiento académico y la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de entornos educativos, sobre todo en el caso de sistemas públicos y rurales como lo es la Unidad Educativa San Juan.

Justificación

La Unidad Educativa San Juan cuenta con un cuerpo docente de 32 profesores, sin embargo, esto no ha logrado reducir significativamente la brecha digital, existente y más evidente a raíz de la pandemia de COVID-19. La conectividad a internet es un limitante no solo para los estudiantes debido a sus limitaciones económicas, sino a nivel del personal administrativo y docente, problema que obliga al cuerpo colegiado tenga que contratar sus propios planes de internet (Cifuentes-Faura, 2020, pp. 115–127).

El Ministerio de educación (MinEduc), ha desarrollado capacitaciones en las cuales, aproximadamente la mitad del personal docente de la institución ha participado, enfocándose en el uso de herramientas tecnológicas. Sin embargo, las condiciones de conectividad deficiente impiden la aplicación de lo aprendido en los cursos y con ello, el desarrollo de nuevas habilidades con los



estudiantes en las diferentes asignaturas. Por otro lado, la falta de compromiso institucional para implementar cambios significativos en la metodología de enseñanza ha generado que alrededor del 80% del personal mantenga el uso de métodos tradicionales en su proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando aún más la brecha digital de los estudiantes (Lloyd, 2020, pp. 115–121). Es importante incluir nuevas herramientas como software, ambientes digitales y diferentes sistemas que, permitan mejorar los procesos de enseñanza y los niveles de aprendizaje. Sin duda alguna, este tipo de procesos de mejora contribuyen en el desarrollo cognitivo y que permite la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos, conducentes a un aprendizaje significativo, alcanzando nuevas potencialidades de dominio, autocontrol y autodirección (Spanhol et al., 2020, p. e020055). En este contexto, las áreas de ciencias exactas no se quedan muy lejanas de esta realidad y requieren de la inclusión de estas herramientas, principalmente se busca que éstas ayuden a mejorar los procesos de comprensión y resolución de problemas matemáticos, contribuyendo además con la rapidez en la adquisición de conocimientos. Para esto se debe tomar en cuenta que muchas de estas herramientas ayudan de forma individual a los estudiantes, permiten que trabajen a su propio ritmo y mejoren sus habilidades; contribuyendo a su mejor desarrollo socio académico. Por otro lado, el mejorar el enfoque de los entornos de aprendizaje en asignaturas como la matemática, mejorará la visión futurista de los jóvenes, evidenciando la necesidad de aplicación de estos conceptos en la vida laboral, fomentando la incursión en nuevas especialidades que potencien su futuro.

Dadas estas circunstancias, se plantea una propuesta de investigación que aborde las principales dificultades en el proceso de comprensión y resolución de problemas matemáticos que limitan el proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones de primer orden en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa San Juan”.

Para esto, la presente investigación tiene como objetivo elaborar un entorno digital de aprendizaje para mejorar la comprensión de ecuaciones de primer orden en estudiantes de bachillerato, intentando que se convierta en una forma fácil y significativa de trabajar con problemas matemáticos. Con este entorno se busca despertar el interés y preparación mental en la resolución de contenidos, brindando atención a las necesidades específicas de los estudiantes y favoreciendo el aprendizaje de estos de una manera diferente y más agradable.

En general, con esta investigación se propone modernizar la enseñanza de las matemáticas en la Unidad Educativa San Juan aprovechando las ventajas de las tecnologías digitales y adaptando el



proceso educativo a las necesidades de los estudiantes, en respuesta a las limitaciones de acceso a Internet y la falta de uso de herramientas digitales por parte del personal docente.

Precisión del tema

La presente investigación se enfoca en la implementación de un entorno digital como herramienta didáctica para mejorar el aprendizaje de ecuaciones de primer orden en estudiantes de bachillerato, de la Unidad Educativa San Juan. Se considera una necesidad emergente el hacer uso de este tipo de herramientas y con ello iniciar procesos de innovación en aspectos de estrategias pedagógicas dentro del ámbito educativo de las matemáticas, sobre todo, hoy en día que las tecnologías digitales han logrado abarcar la atención de todas las personas.

Todo esto ha surgido en función de las dificultades que se evidencian en el proceso de comprensión y resolución de problemas matemáticos, bajo rendimiento académico de los estudiantes la necesidad de cambiar la metodología tradicional que aplica el uso de una pizarra y el desarrollo de ejercicios en las horas de clase llega, pues se considera insuficiente.

Objeto de la investigación.

El objeto de la investigación es el desarrollo de un entorno digital diseñado específicamente para facilitar la comprensión y resolución de ecuaciones de primer orden, con la idea de aplicarlo en el aprendizaje de estudiantes de bachillerato. Con esto busca potenciar las habilidades analíticas de cada uno de los estudiantes, fomentando el aprendizaje autónomo y logra una mejora notable en el desempeño académico. Como parte de la investigación también se busca explorar cómo la aplicación de este tipo de herramientas digitales logra influir en los procesos motivacionales y desarrollo del interés de los estudiantes hacia el aprendizaje de asignaturas complejas como son las matemáticas.

Objetivo general.

Identificar las dificultades que se presentan en el proceso de comprensión y resolución de problemas matemáticos, los cuales limitan el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes de bachillerato.

Idea a Defender.

"La creación de un entorno digital de aprendizaje interactivo y dinámico, generado en la plataforma Canvas y aplicando el Modelo ADDIE, logre comunicar eficazmente los objetivos, conceptos matemáticos y herramientas, tiene el potencial de mejorar significativamente el proceso de



enseñanza-aprendizaje para los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa San Juan."

Este trabajo busca contribuir significativa en el proceso de enseñanza de una de las asignaturas más complejas para los estudiantes, pues las matemáticas en muchos casos generan miedo y temor para su aprendizaje.

Objetivos específicos de la investigación.

- Fundamentar teóricamente aspectos que permitan mejorar el proceso enseñanza - aprendizaje.
- Diagnosticar la situación actual de los estudiantes de bachillerato en el proceso de comprensión y resolución de problemas matemáticos.
- Diseñar un entorno digital de aprendizaje en Canvas, para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje en estudiantes de bachillerato.
- Valorar la efectividad del entorno digital de aprendizaje a través del avance académico adquirido por los estudiantes.

Metodología

En el presente trabajo se consideró una investigación de campo, ya que se recolectó información propia de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa San Juan sobre su percepción y disponibilidad para el uso de entornos digitales y el aprendizaje de ecuaciones de primer orden, además de combinó la metodología tradicional con el uso de este entorno digital en Canvas, para evidenciar si se tiene o no un impacto significativo en los estudiantes.

Métodos

Dentro de los métodos que se emplearán en la presente investigación se incluyen métodos teóricos y empíricos, en relación con las necesidades de la investigación. Cada uno de estos permitirá determinar aspectos representativos de los estudiantes, su percepción y adaptación a entornos y plataformas digitales y sobre todo su variación en el nivel de aprendizaje de las ecuaciones de primer orden a nivel de Bachillerato.

Métodos teóricos: Se estableció la necesidad de utilizar un método deductivo, la revisión bibliográfica y el análisis de necesidades, con los cuales se busca identificar las diferentes necesidades que presentan los estudiantes de matemáticas de bachillerato en relación con el entorno virtual de aprendizaje.



Métodos empíricos: Según Monroy Mejía y Nava (2018), los métodos empíricos aplicados en este estudio deben ser el método experimental, el método descriptivo, la observación del participante y la encuesta. Al ser utilizados todos en conjunto nos permiten conseguir datos que permitan generar resultados, conclusiones y recomendaciones referentes al tema.

Población y muestra.

En el contexto de la presente investigación, la población fueron los **61** estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa San Juan. A partir de esto se establece la muestra con **54** de estos estudiantes aplicando un error del 5%, los cuales se consideran el grupo experimental, es decir, con ellos se utilizará el entorno digital y se levantará la información. Los **7** estudiantes restantes se establecieron como el grupo control, con los cuales se desarrollaron solo clases por el método tradicional, esto principalmente porque a estos estudiantes se les dificultó el acceso a internet fuera de los predios institucionales. Es importante mencionar que para el análisis de la percepción en la pre-encuesta se consideró la participación de **59** estudiantes, se intentó considerar toda la población, pero 2 estudiantes faltaron el día de la encuesta.

Tipo de investigación

Se utilizó investigación de campo para el levantamiento de información de la percepción sobre el uso de entornos digitales y el aprendizaje de ecuaciones de primer orden, directamente en las aulas de clase con los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa San Juan. También se consideró una investigación de tipo cuantitativo y longitudinal, pues el uso y percepción del uso del entorno de aprendizaje y tecnologías digitales generaron datos que se analizaron posteriormente mediante estadística descriptiva. Dentro del procesos de análisis se estableció un grupo de control que no utilizó el entorno y otro que, si tuvo acceso a este medio, con ello se buscó determinar semejanzas y diferencias entre los resultados generados en ambos grupos.

Principales aportes

Como parte de los aportes que esta investigación generó, podemos mencionar el desarrollo de un modelo pedagógico innovador que, a partir de un entorno digital diseñado para el aprendizaje de ecuaciones de primer orden, puede replicarse y adaptarse a otras asignaturas y niveles educativos. También se puede mencionar la mejora del aprendizaje en los jóvenes participantes, lo cual permite fortalecer el conocimiento y las competencias matemáticas de los jóvenes estudiantes.



Se pueden mencionar también la relación y conocimiento de nuevas herramientas tecnológicas que permiten a los estudiantes una mejor relación con el entorno que los rodea, pues en la actualidad casi todo se encuentra digitalizado.

Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica

Podemos mencionar que la investigación es importante porque considera uno de los grandes desafíos de la enseñanza en el siglo XXI, pues en un primer punto las matemáticas son una ciencia que desde siempre ha generado dificultad en su aprendizaje, por otro lado, se habla de las falencias tecnológicas que los estudiantes actualmente mantienen y que, se podría mejorar con la relación directa de la tecnología. En el ámbito social, se evidencia una necesidad urgente de reducir la brecha tecnológica que las zonas rurales presentan, lo cual en muchos de los casos limita el conocimiento y las oportunidades educativas y profesionales que muchos jóvenes pueden tener.

Como parte de la novedad se dice que la aplicación de un entorno digital diseñado en CANVAS, debe ser considerado como una propuesta innovadora, pues logra integrar metodologías pedagógicas convencionales y, tecnologías digitales actuales.

Actualidad científica

La investigación presenta amplia relevancia de actualidad científica, pues considera las tendencias actuales en educación y además promueve el uso de tecnologías digitales como herramientas para la enseñanza. Además, ha logrado generar nuevos datos y perspectivas referentes a la efectividad de este tipo de herramientas, especialmente en área complejas como lo son las matemáticas.

El trabajo se estableció en diferentes capítulos, según la estructura y formato institucionales. Capítulo I. Marco Teórico, se presentan distintos términos e información sobre la fundamentación teórica del estudio, de forma específica se detalla información sobre la tecnología educativa, los procesos de innovación, procesos de enseñanza virtual, plataformas digitales, la plataforma Canvas y, el Modelo ADDIE. El capítulo II. Marco Metodológico, puntualiza el diseño, tipo y nivel de investigación, detallando información sobre los métodos, la operacionalización de variables, el enfoque, alcance y justificación de la investigación, la población, muestra, etc. El capítulo III, la presentación y validación de la propuesta, puntualizando los objetivos y las fases de desarrollo y evaluación de esta. Finalmente, las conclusiones y recomendaciones plasmaron información que se considera relevante sobre el estudio realizado con el uso de un entorno digital desarrollado en Canvas y enfocado en el Método ADDIE.



CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Como parte del análisis teórico y conceptual, es importante analizar estudios previos que se han desarrollado tanto a nivel local como también a nivel externo o internacional, con ello se logra dar un mayor realce al desarrollo de la presente investigación.

A nivel internacional en Perú, Salazar et al. (2023), realizaron un estudio enfocado en analizar e interpretar el aprendizaje de las matemáticas a través de los conocidos entornos virtuales del aprendizaje (EVA). Esta investigación aplicó un enfoque cualitativo-hermenéutico, aplicando una entrevista semiestructurada (Anexo 5). a seis expertos en el tema realizadas por medio de la plataforma ZOOM. Como parte de los resultados se encontró que existen problemas relacionados con la sociedad y el rápido cambio que se dio de la presencialidad a la virtualidad debido a la pandemia de COVID-19, además es importante que las acciones de los docentes estén asociadas a las necesidades, intereses e inquietudes de quienes van a aprender y que su formación sea adecuada. En general, el aprendizaje de las matemáticas a partir de medios virtuales debe ser realizada con responsabilidad tanto por parte de los docentes como también de los estudiantes.

González y Granera (2021), realizaron un estudio en Nicaragua, con el objetivo de analizar los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y su uso directo en el aprendizaje de la asignatura de Matemática. Se consideró la revisión de investigaciones relacionadas mediante revisión documental-bibliográfico de estudios entre 2010 - 2020. Se trabajó, con libros, tesis y publicaciones. Los resultados mostraron que los EVA son herramientas valiosas y que permiten desarrollar de manera adecuado el proceso enseñanza-aprendizaje, respondiendo a las actuales necesidades de los estudiantes, además vincula nuevas formas de enseñar y de aprender y evidenciando que esto se puede aplicar en cualquier nivel del sistema educativo.

A nivel nacional, Piloso Mieves y Alpízar Muní (2024), realizaron una investigación enfocada en mejorar el proceso de enseñanza de las operaciones Matemáticas básicas, considerando a estudiantes de primer año del BGU de un colegio del cantón Daule. El estudio consideró una etapa de diagnóstico, análisis de resultados y diseño de un entorno virtual. El diagnóstico inicial evaluó los conocimientos de 44 estudiantes, se realizó una encuesta a padres y apoderados, y entrevistas



individuales con 5 docentes. Como parte de los resultados se pudo determinar que los estudiantes tienen habilidades y disposición para vincularse con elementos tecnológicos y digitales, por su parte los docentes varias opiniones respecto a los nuevos enfoques pedagógicos y la tecnología. Con estos resultados, se decidió implementar un entorno virtual para desarrollar habilidades Matemáticas básicas en los jóvenes, esto tomando la iniciativa como una estrategia innovadora para fomentar el aprendizaje de las matemáticas.

Por su parte, Rodríguez Yagual et al. (2023), analizó algunos datos para definir la incidencia que han logrado tener las herramientas digitales en el contexto del aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del colegio “Francisco Campos” de la ciudad de Santa Elena en Ecuador. Se aplicó un estudio cuantitativo, de tipo correlacional y descriptivo. Se tuvo una muestra de 20 estudiantes utilizando y se consideró un cuestionario para la recolección de los datos. Se valoró información sobre herramientas digitales y también sobre el aprendizaje de las matemáticas. Se aplicó además una prueba estadística r de Pearson, con el objetivo de determinar el efecto entre ambas variables y confirmar la hipótesis. Los resultados dejaron ver que las herramientas digitales logran tener alrededor de un 40% de incidencia en el aprendizaje de las matemáticas, pero esto puede mejorar con mayor compromiso por parte de los docentes.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Tecnología educativa

Según CEUPE (2022), la tecnología educativa se determina como un sistema de interacción directa entre un profesor y sus alumnos, está basado en un concepto específico definido por una finalidad, objetivos, principios, contenido, métodos y medios de enseñanza. En el ámbito educativo - pedagógico, la tecnología educativa ha desarrollado un proceso de evolución bastante acelerado, esto ha sido evidente en el ámbito de investigación, práctica profesional y también estudio, pues en todas estas áreas se busca dar soluciones a problemas puntuales. Todo esto se ha dado de la mano de la ola de cambios que se ha vivido en las últimas décadas, donde la tecnología se ha consolidado como una de fuerzas de evolución e innovación más importantes (Biesta et al., 2019). Se debe mencionar las principales características de las tecnologías educativas, de las cuales depende la efectividad de su aplicación en diferentes áreas de educación. Inicialmente se menciona que debe ser conceptual para apoyar de forma certera el concepto científico en el cual se basará la



tecnología a aplicarse; debe representar integridad, pues se debe contar con las características específicas requeridas para obtener una relación adecuada entre todos los componentes estructurales. Permite mantener el control, lo cual permite generar un diagnóstico, etapas y acciones desarrolladas durante el proceso educativo. Se considera además reproducible lo cual es beneficioso para muchos docentes por ser altamente replicable y, finalmente se considera que las tecnologías educativas son eficientes, pues en la mayoría de los casos logra cumplir a cabalidad los objetivos de aprendizaje que se plantean en función del tipo de aprendizaje, considerando reducción de costos y tiempo (CEUPE, 2022).

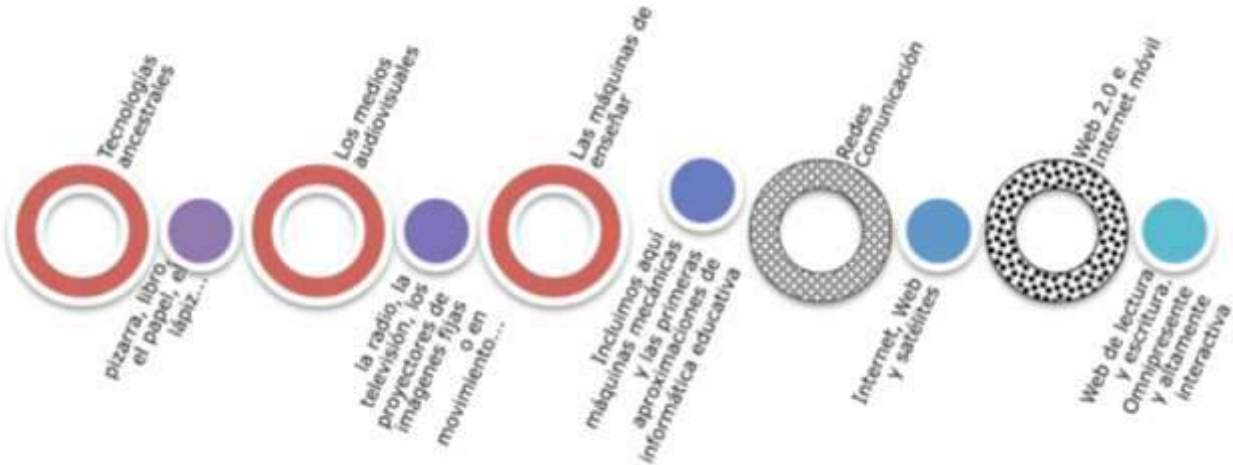
En este contexto, vemos lo necesario que llega a ser comprender totalmente lo que es y lo que abarca las tecnologías educativas, sin embargo, no llega a ser algo sencillo. El mundo como se lo ha conocido ha cambiado y en su mayoría, el cambio ha sido dado por la tecnología, las modificaciones se han dado por la generación de nuevos instrumentos y con ellos los tipos de análisis e interpretación de procesos y datos (Cueva, 2020).

Todos estos cambios han generado una franja histórica que ha impactado en la educación, y se han determinado principalmente 5 etapas: La primera etapa (años 30-40 del S. XX) conocida como era de las tecnologías ancestrales donde se puntualiza la existencia de los primeros libros, luego tenemos la época de los medios audiovisuales, la caracterizada por los primeros ordenadores, la era de la telemática y la de la Web 2.0, además, se podría incluir una más caracterizada por la inteligencia artificial (Castañeda et al., 2020). Un esquema más detallado de este proceso histórico se puede evidenciar en la ilustración 1.

Como se evidencia, los cambios han estado determinados en función de los procesos de innovación tecnológica y generalizado principalmente por el auge del Internet, siendo evidente la necesidad de lograr incorporar a todos los niveles educativos las tecnologías emergentes. Para muchos países incluso hasta la actualidad, esto no ha sido una tarea fácil, pues se requiere recursos para incluir equipos, tecnologías e inclusive espacios aptos para esto. Por otro lado, se ha requerido también el uso de nuevos enfoques curriculares que permitan un aprendizaje más inclusivo y que incluya competencias y elementos referentes a la Tecnología Educativa, convirtiéndose en un área educativa novedosa que motiva la investigación científica y las competencias digital en docentes, estudiantes e instituciones (Rodríguez & Martínez, 2016).



Figura 1. Esquema histórico de las tecnologías de la educación



Fuente. Castañeda et al. (2020).

Una variante significativa llega a ser las tecnologías educativas virtuales, las cuales se hicieron evidentes y necesarias con la pandemia de COVID-19, en donde el modelo de enseñanza cambió de forma radical y se requirió un modelo de enseñanza 100% virtual, siendo notoria la brecha digital que existía en muchos países del mundo. Por ello, se han venido desarrollando diversas iniciativas institucionales que intentan mejorar el desarrollo de competencias digitales y dejan evidente la necesidad de motivar y fortalecer las tecnologías virtuales para beneficio de los sistemas educativos y la sociedad en general (Cueva, 2020).

En cualquier contexto de este tipo de herramientas se debe tener clara la estructura que general, la cual considera varios componentes interconectados, entre los cuales tenemos un marco conceptual, parte fundamental en donde se deben definir los objetivos y contenidos de aprendizaje y finalmente, una parte procesal, es decir, en donde se especifica el proceso educativo correctamente organizado, aquí se debe incluir los métodos, medios de trabajo del docente, formas organizacionales y desarrollo (CEUPE, 2022).

1.2.2. Innovación en Tecnologías educativas

La revolución digital que han producido el crecimiento de las tecnologías educativas ha permitido que se den cambios significativos en la forma en la que se imparte y recibe educación. Se han desarrollado métodos de enseñanza que han llegado a ser efectivos y se pueden personalizar, con



ello se han determinado algunos procesos en los cuales las tecnologías educativas toman enfoques puntuales.

1.2.2.1. Tecnologías de educación orientadas a la persona.

Estas tecnologías buscan adaptar el proceso educativo a necesidades particulares de las personas, es decir, de cada estudiante. Se considera el deseo de autoformarse y auto educarse, y esto se a partir de la adquisición de habilidades y conocimientos. En la era actual las tecnologías orientadas a la persona utilizan nuevas herramientas como la inteligencia artificial, procesos de aprendizaje automático y diversos métodos y actividades en función de los requerimientos de los docentes y estudiantes, buscando siempre una mejora significativa en el desempeño del estudiante. Una de las grandes ventajas es que esta modalidad permite que cada persona avance a su propio ritmo y a su vez, pueda recibir apoyo en caso de ser necesario (Castañeda et al., 2020).

1.2.2.2. Tecnología de aprendizaje modular.

La tecnología de aprendizaje modular fracciona de alguna manera el contenido educativo, generando módulos independientes que pueden ser estudiados en un orden aleatorio y en función del ritmo de cada persona. Logra que los estudiantes prioricen el material en función de sus capacidades, sin necesidad de seguir un orden específico. En la actualidad existen diversas plataformas que utilizan el desarrollo modular y permiten a los estudiantes tomar cursos que otorgan certificaciones y que, a su vez, no requieren de aprobar un programa largo y estructurado, sino más bien les permiten avanzar a su propio ritmo. Este método es especialmente útil para el aprendizaje continuo y la formación profesional, donde los estudiantes pueden necesitar actualizar sus habilidades rápidamente en un campo específico (Storoszczuk, 2024).

1.2.2.3. Tecnología del aprendizaje basada en problema.

La tecnología del aprendizaje basada en problemas utiliza diversas situaciones del entorno real para a partir de esto fomentar el pensamiento crítico, el trabajo estructurado y la resolución de problemas. Se ha convertido en un enfoque que mejora significativamente las habilidades técnicas de las personas, además logra también que se desarrollen competencias blandas, entre las que se puede mencionar el trabajo en equipo y la comunicación (CEUPE, 2022).

1.2.2.4. Tecnología del aprendizaje lúdico.

La tecnología de aprendizaje lúdico o también conocido como gamificación, busca integrar elementos de juegos, esto con el objetivo de que el proceso educativo sea más motivador y sobre



todo conecte a los estudiantes con el proceso (Klock et al., 2020). En general se dice que no solo se busca que el aprendizaje sea más interactivo, sino también se ha verificado una mejor retención de la información y, mejor respuesta en cuanto al trabajo grupal. Por otro lado, una de las grandes ventajas es que los estudiantes manejan la información y pueden recibir retroalimentación en cualquier momento, mejorando con ello también su proceso de aprendizaje (Buckley & Doyle, 2017).

1.2.2.5. Tecnología de formación informática.

Este tipo de tecnología se relaciona directamente con las habilidades dependientes de la informática y las herramientas de programación. Existen diversas plataformas que utilizan esta tecnología para generar cursos y capacitaciones, basándose principalmente en la programación y utilizando habilidades avanzadas como el desarrollo web, ciencia de datos, y ciberseguridad. Principalmente se usa el desarrollo de ejercicios prácticos, proyectos y evaluaciones, enmarcándose en tiempos específicos y garantizando el aprendizaje de los estudiantes (Gao et al., 2019).

1.2.3. *Procesos de enseñanza virtuales*

Las estrategias virtuales de enseñanza se consideran métodos y técnicas a nivel pedagógico que se desarrollan en un espacio o entorno digital, logrando que la virtualidad facilite el aprendizaje. En la mayoría de los casos, estas estrategias aplican herramientas y recursos tecnológicos y en línea para poder desarrollar adecuadas experiencias educativas, las cuales logran ser interactivas, accesibles y sobre todo efectivas (Perisic et al., 2023). Algunas de las más usadas son las siguientes.

- **E-learning:** Se establece como una actividad educativa, con la cual los estudiantes pueden estudiar, realizar ciertas tareas, foros o interacciones a través del Internet. Es considerada una herramienta que genera flexibilidad tanto a nivel de tiempo como de lugar, pues se puede mantener conexión con otros lugares. Esta estrategia requiere uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las cuales se encuentra a disposición de estudiantes y docentes con el fin de uso y transferencia de materiales, procesos educativos, y desarrollo de actividades de aprendizaje (Carmi, 2024)
- **B-learning (Blended learning):** También conocido como aprendizaje combinado, según su traducción del inglés es un tipo de educación que combina “en línea + fuera de línea”, es decir considera trabajo en el aula y también en entornos virtuales. Ya no se trabaja con



el docente como parte central, el proceso de enseñanza se reestructura y se incluye un diseño que optimiza los recursos digitales. Esto es posible gracias a la tecnología y logra flexibilidad de tiempo y espacio (Asmawi et al., 2024).

- **R-learning (Remote learning):** aprendizaje remoto En español, se considera un método educativo similar al e-learning, está netamente enfocado en el aprendizaje virtual, los estudiantes y los docentes o instructores no se encuentran en el mismo lugar (Ben-Eliyahu et al., 2024). Las actividades del proceso enseñanza-aprendizaje se da por medio de internet, se sirve de plataformas en línea y herramientas digitales. Es otra herramienta que brinda flexibilidad tanto en horarios como en ubicación, dando a los estudiantes libertad de ingreso (Casadesús et al., 2024).

1.2.4. Plataformas Digitales Educativas

Las plataformas educativas digitales o virtuales, se catalogan como ambientes informáticos en los que se asocian diversas herramientas, las cuales al ser optimizadas sirven para desarrollar procesos enfocados a la actividad docente. Su función principal es permitir el desarrollo de cursos los cuales se realizan a través de internet, no se requiere conocimientos muy relevantes sobre programación, por lo que casi cualquier persona puede utilizarla. Son parte importante de los procesos de digitalización educativa que ha vivido el mundo en los últimos años, sobre todo desde el surgimiento de la pandemia de la COVID-19. Su estructura versátil hace que sea adaptable a casi cualquier estructura escolar, considerando tres niveles: el de gestión administrativa y académica, luego tenemos un módulo de manejo de comunicación y finalmente un módulo enfocado en la enseñanza-aprendizaje (Jacovkis et al., 2022).

Los procesos de enseñanza virtual requieren de diversos tipos de tecnologías y plataformas que logran apoyar los diferentes procesos educativos, sobre todo a nivel virtual, lo cual en muchos casos ha llegado a ser un reto. Sin embargo, es evidente que el uso de estos recursos mejorar de manera significativa los procesos de enseñanza y aprendizaje y, permiten tener nuevas opciones de estudio, disponibilidad para el manejo de recursos y libertad de tiempo, lo cual les da a los estudiantes más opciones que mejora su rendimiento y aprendizaje (Rossetti et al., 2020).



Las plataformas educativas son una de las denominaciones que tienen los Sistema de Gestión de Aprendizaje o Learning Management System (LMS) por sus siglas en inglés. Este término surgió por primera vez en 1990 y ha ido evolucionando en función de los cambios tecnológicos y las necesidades educativas, dentro de sus principales objetivos está el permitir la gestión de entornos de aprendizaje para educación a distancia, administrar los recursos que involucran la participación de profesores y estudiantes y, facilitar la interacción de todos los miembros involucrados en el proceso de aprendizaje (Toring et al., 2023).

Se puede mencionar algunas de las LMS más utilizadas, como Adobe Captivate Prime, BlackBoard, Canvas, Edmodo, Moodle, y WiziQ (Kraleva et al., 2019). Debido a la cantidad de ventajas que presentan las LMS, en muchos países desarrollados como Reino Unido, Estados Unidos y China, se empezaron a adoptar estas plataformas incluso antes de la pandemia y, ha permitido generar entornos académicos versátiles.

1.2.4.1. Principales categorías de Plataformas Educativas

Como ya se ha dicho, las plataformas educativas cumplen un papel crucial en el proceso de evolución del aprendizaje. Se identifican tres categorías, las cuales se detallan a continuación.

- **Plataformas de Software Libre.**

Las plataformas de software libre son aquellas que tienen libre su código fuente, con ello se permite la instalación, uso y modificación de la licencia sin ningún costo asociado. La mayoría de estas plataformas son comúnmente usadas por su modalidad de uso libre, sin embargo, carecen de una interfaz intuitiva, lo cual limita sus aplicaciones (Serna Martínez & Alvites Huamaní, 2021).

En su mayoría estas plataformas se centran en cubrir las necesidades básicas de las plataformas educativas virtuales o sistemas LMS, que en lograr configuraciones más avanzadas.

- **Plataformas de Desarrollo Propio.**

Este tipo de plataformas generalmente son desarrolladas dentro de instituciones o grupos de investigación y su uso es dentro de grupos pequeños, razón por la cual, no se están dirigidas para ser comercializadas. Buscan responder a necesidades específicas y no a grandes grupos de usuarios diversas, esta es una de las grandes diferencias que tienen con las plataformas de software libre (Díaz Becerro, 2009).



No son conocidas el número total de estas plataformas, pues son prácticamente de nivel experimental y sus creadores tienen independencia total en su uso y difusión.

- **Plataformas de uso comercial.**

Se refiere a las LMS que al contrario de los dos tipos anteriores su código no es libre, ni abierto ni gratuito. Surgen por la experiencia que pueden brindar ciertas empresas expertas en servicios de manejo de datos académicos, una de sus grandes ventajas es el soporte técnico que pueden brindar (Toring et al., 2023).

Su principal objetivo es el generar ingresos que permita el crecimiento y mantenimiento de la empresa generadora de este tipo de servicios. Han logrado evolucionar en el tiempo y con ello han mejorado en operatividad y han logrado incorporar funciones y aplicaciones más versátiles que complementan y mejoran el seguimiento de los cursos virtuales (Díaz Becerro, 2009).

1.2.4.2. *Clasificación de Plataformas educativas*

Plataformas educativas sin licenciamiento

Una plataforma educativa sin licenciamiento son un tipo de LMS que no necesitan pagar una licencia para poder acceder a ellas. Su uso es gratuito y generalmente presentan código abierto por lo que todas las personas que lo deseen pueden acceder a ellas. Algunas de las que se pueden utilizar a nivel educativo se detallan a continuación.

- **Moodle:**

Moodle es un término que proviene de las siglas de Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment, y traducido al español es Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos. Fue creado por Martin Dougiamas y apareció en el año 2002, es una herramienta que posee una ideología de enfoque constructivista y constructorista, permitiendo que sean docentes y estudiantes los que colaboran para lograr un entorno de aprendizaje adecuado (Serna Martínez & Alvites Huamaní, 2021).

Esta plataforma virtual es una de las más utilizadas pues brinda el servicio de e-learning, y posee herramientas útiles para el diseño, manejo y optimización de recursos educativos y cursos, además, es de fácil uso, se ha registrado en 212 países y cuenta con más de 38 millones de usuarios. Cuenta con funcionalidades que coadyuvan el uso de enfoques educativos modernos, herramientas para



cada etapa de desarrollo de un curso y, es considerada como una de las herramientas más completa y adecuada para la formación integral de todo tipo de estudiantes (Boneth-Collantes et al., 2022). Algunas de sus funciones se presentan en la figura 2.

Figura 2. Funciones de la plataforma Moodle



Fuente. Aulas Virtuales MOODLE (2020)

Es importante mencionar que Moodle forma parte de las plataformas con software libre, fue diseñada con fines netamente educativos y desde sus inicios buscó crear cursos en línea similares a las desarrolladas en jornadas presenciales. Considera procesos colaborativos, permite interacción y combina diversas tecnologías pedagógicas (Savio, 2020). A pesar de que existen versiones comerciales la versión gratuita es la más usada.

- **Canvas LMS**

La LMS Canvas, es una plataforma que busca mejorar el desarrollo de actividades con el uso de la tecnología. A nivel educativo, Canvas permite que las instituciones manejen de forma fácil el proceso de aprendizaje virtual o modalidades híbridas (presencial-virtual), logrando comunicar a millones de personas y miles de centros académicos a nivel del mundo (Ramírez Vilchez et al., 2022). Dentro de las ventajas que tiene es que se logra adaptar a cualquier idioma y se puede utilizar a partir de un dispositivo de telefonía móvil, pudiendo desarrollar interacción entre docentes y profesores, entregas de tareas, revisión de documentos e información, etc.

Esta herramienta innovadora ha permitido grandes novedades en la educación virtual, pues permite que las configuraciones sean realizadas por los docentes y que estos puedan ingresar como



estudiantes, además los estudiantes pueden acceder a varios recursos que permiten un adecuado aprendizaje, también se da un buen acompañamiento y la generación de reporte es adecuado (Huertas-Gonzales & Flores-Rodriguez, 2022).

De forma general las plataformas mencionadas son populares a nivel de instituciones educativas, principalmente por su código abierto, además, ofrecen flexibilidad y adaptación a diversas necesidades. Todas las herramientas que presentan son adecuadas para el manejo de cursos en donde se prioriza la función del docente y el aprendizaje del estudiante. Elegir entre ambas se realizará en función de las necesidades que una institución tenga.

Plataformas con licenciamiento

- **Blackboard.**

Su nombre es Blackboard Learning System™, es una plataforma de nivel tecnológico y computacional, que se considera muy flexible y de uso sencillo, por lo cual es utilizado en la mayoría de las universidades del mundo. Al igual que otras plataformas posee funciones que permiten la creación de cursos virtuales para enseñanza a distancia o semipresencial. De forma general se la considera mucho más segura y fácil de utilizar, pues para los docentes es más sencillo generar contenidos y en el caso de los estudiantes, el uso de todos los recursos también se considera más amigables (De Pablos et al., 2019).

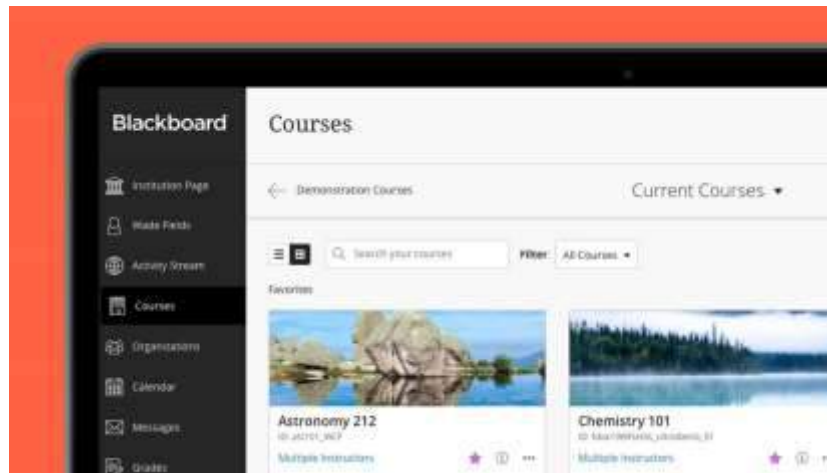
Una de sus grandes ventajas es que posee varias distribuciones, permite trabajar con diversas metodologías de aprendizajes y generar comunidades o grupos de trabajo en línea, con lo cual se logra motivar el desarrollo de habilidades comunicacionales, sociales y emocionales, también fomenta la participación de los usuarios en actividades como foros, en donde es necesario intercambiar ideas, conocimientos y comentarios sobre diversos temas. Por otro lado, el proceso de evaluación puede ser continuo, en cada una de las actividades del curso se puede generar pruebas o procesos en los cuales se desarrolla retroalimentación y con ello se trabaja en una metodología sistemática y progresiva, lo cual logra un mejor acompañamiento por parte del docente a los estudiantes (Garza & Leal, 2021).



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

DIFICULTADES EN EL PROCESO DE COMPRESIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE LIMITAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

Figura 3. Plataforma Blackboard



Fuente. Salza (2021).

- **Moodle (versión empresarial).**

Moodle como ya se dijo es una herramienta muy versátil y usada a nivel del mundo. Sin embargo, también podemos encontrar versión de Moodle empresarial o Moodle Workplace, la cual ofrece versiones más sofisticadas que la versión gratuita y además proporciona soporte constante. Incluye un costo de licenciamiento a diferencia que la versión libre.

Esta plataforma da soporte directo a las empresas, ayudándoles en la gestión de la formación constante de sus empleados y colaboradores. Requiere de rubros económicos con los cuales acceden a un seguimiento constante, manejo de sistemas y personalización de entornos según las necesidades específicas de cada organización (Serna Martínez & Alvites Huamaní, 2021).

1.2.4.3. Aspectos importantes para elegir una plataforma educativa

Al momento de elegir una plataforma con fines educativos generalmente se opta por opciones de software libre, sobre todo en el caso de no contar con recursos para pagos de licencias. Se debe considerar varios aspectos que permita asegurar que se logre satisfacer todas o por lo menos la mayoría de las necesidades que presenta una institución educativa. Entre los aspectos más importantes tenemos:

- **Licencia y Libertades:** Si no se posee recursos se debe corroborar que la licencia del software sea libre, con ello se podrá tener principios de libertad, es decir, se podrá manejar



el software, la capacidad de uso, manejo de modificaciones y distribución de recursos sin inconvenientes.

- **Comunidad y Soporte:** Es importante conocer si la plataforma que se está seleccionando posee una adecuada comunidad de desarrolladores y también de usuarios, pues esto permitirá obtener con facilidad información constante, soporte técnico, datos sobre actualizaciones, entre otras opciones.
- **Flexibilidad y Personalización:** Una plataforma que va a ser utilizada a nivel educativo debe mostrar flexibilidad, lo cual permitirá que exista una adecuada adaptación a las necesidades que tenga la institución. Además, los docentes deben tener la libertad de personalizar sus entornos, además de poder desarrollar ajustes a nivel de la interfaz, los contenidos y la funcionalidad de estos.
- **Facilidad de Uso:** Algo importante al elegir una plataforma es que ésta sea amigable con los usuarios, independientemente de la experiencia que puedan tener. Un fácil uso permite una adaptación rápida por parte de todos los usuarios.
- **Escalabilidad:** Este aspecto es crucial pues la plataforma debe tener la capacidad de crecer con la institución educativa que la contrata, en este sentido se puede incrementar el número de usuarios, cantidad de cursos y la cantidad y calidad de herramientas disponibles.
- **Seguridad:** Dentro de una institución educativa la seguridad, el manejo adecuado de los datos, y también las políticas de privacidad deben ser aspectos importantes al momento de seleccionar una plataforma. Por ello se debe seleccionar plataformas que cumplan con estos aspectos.
- **Actualizaciones y Mantenimiento:** Una plataforma que se someta a actualizaciones continuas brinda condiciones de uso bastante buenas, es importante poder acceder con facilidad a estos procesos y esto se puede lograr con la comunidad de desarrollo afín a la plataforma y sus usuarios.
- **Compatibilidad:** Se debe verificar que la plataforma sea compatible con los recursos que cuenta la institución y los usuarios, entre lo más importante se debe mencionar fácil acceso de los navegadores y los dispositivos comúnmente usados por estudiantes y docentes.



1.2.5.1. Características de Canvas

La plataforma Canvas LMS, posee varias características las cuales ayudan a establecerse entornos adecuados para que la experiencia de aprendizaje sea efectiva. Dentro de lo más representativo podemos mencionar permite **Crear cursos**, la interfaz es de fácil uso y los cursos poseen estructura accesible, sus herramientas ayudan con la **Gestión de estudiantes**, pues el profesor es capaz de dar seguimiento continuo en las diversas actividades que se van desarrollando. Durante el desarrollo de los cursos también permite desarrollar una tabulación de todos los datos recopilados, con lo cual se puede evaluar el desarrollo (Huertas-Gonzales & Flores-Rodriguez, 2022).

1.2.5.2. Usos de Canvas

Como se evidencia, esta plataforma es bastante versátil y por ello, los usos que se dan a nivel educativo son varios, entre los enfoques podemos mencionar los siguientes.

- **Educación continua:** Debido a su versatilidad y libertad de uso, los estudiantes pueden aprender a un ritmo propio, lo cual genera actitudes de autoeducación y formación constante.
- **Educación en línea:** Es uno de los principales usos que se ha dado a esta plataforma, en educación en línea, Canvas permite que los docentes desarrollen cursos, actividades individuales, actividades grupales, entre otros. opciones que facilitan a los profesores crear y gestionar cursos en línea de alta calidad.
- **Educación híbrida:** Este tipo de educación combina la modalidad continua o presencial y la educación en línea, lo cual permite que el material de la plataforma se revise de manera constante y contribuyendo a un mejor seguimiento y rías por parte del tutor.
- **Educación presencial:** Canvas también se puede utilizar para la educación presencial. Puede ayudar a los profesores a organizar su contenido, gestionar la participación de los estudiantes y proporcionar retroalimentación.

1.2.5.3. Ventajas de Canvas LMS, la Plataforma de E-Learning:

Canvas LMS ha sabido destacar frente a otro tipo de plataformas, y esto se ha dado debido a que presenta grandes ventajas, las cuales se pueden determinar.



- **Intuitiva y fácil de usar.** Su interfaz facilita la navegación, determinando un movimiento muy rápido e intuitivo, los profesores pueden crear diversos contenidos y organizarlos en función de sus requerimientos, además puede establecer cronogramas para las actividades y modificarlos con gran facilidad.

Los alumnos también pueden acceder de forma fácil y pueden participar de forma activa en las actividades propuestas, pueden incluir comentarios, y preguntas de forma constante. Con todo esto se convierte en una buena opción para la formación online (Segovia-García, 2024).

- **Amplia Gama de herramientas y funciones.** A diferencia de otras plataformas, Canvas muchas funciones y herramientas que facilitan el aprendizaje individual y colaborativo, con entre lo que se puede mencionar foros, chats, wikis, uso de recursos en redes sociales, entre otros. Además, posee herramientas que permiten realizar evaluaciones constantes y verificar el avance de los estudiantes, todos los recursos son fácil de usar y adaptar a las necesidades de cada curso (Romero & Rivera, 2020).
- **Amplia Comunidad de Usuarios.** Como se dijo anteriormente, una plataforma que sea conocida y usada por varias personas permite que se cuente con una comunidad global de usuarios, en el caso de Canvas, esta comunidad es grande y contribuye en el aprendizaje continuo, fomenta espacios de discusión y sobre todo colaboración. Además, Canvas LMS potencia contribuye continuamente con la interacción entre estudiantes, logrando un aprendizaje más duradero (Campos et al., 2021).
- **Flexible y Adaptable.** Esto mantiene relación con todo lo anteriormente dicho, pues Canvas permite personalizar tanto la apariencia como también la funcionalidad de la plataforma según las necesidades de cada uno de los cursos. Se puede utilizar diversos dispositivos de forma simultánea y esto fomenta de forma significativa la colaboración y desarrollo de trabajos en equipo. (Romero & Rivera, 2020)
- **Segura y Fiable.** Según datos de reportados Canvas LMS presenta gran nivel de seguridad y confiabilidad, tiene uno de los índices más bajos referente a problemas de seguridad entre las plataformas de nivel educativo online que se utilizan en diversos centros académicos como las universidades de Estados Unidos. Está dotada de garantía de protección en caso de ataques a cuentas, robo de información o casos de acceso no autorizado.



En general la plataforma ha logrado ser líder en el desarrollo de cursos y actividades académicas a nivel online, el criterio que tienen tanto educadores como estudiantes permite evidenciar que la adaptación, uso y sobre todo adaptabilidad es fácil y por ello es adecuada para ser utilizada con jóvenes y niños.

1.2.5.4. *Herramientas con las que cuenta Canvas*

La plataforma presente una gran variedad de herramientas las cuales han ayudado a que se la considere bastante versátil y accesible a usuarios con todo nivel de conocimiento.

Según lo presentado por Romero y Rivera (2020) en su investigación, dentro de las características de esta plataforma se presenta alguna de las principales herramientas que esta presenta, las cuales se detallan a continuación.

- **Materiales.** Los contenidos y todos los materiales que se pueden usar en la plataforma pueden ser adecuados en función de las necesidades tanto de los estudiantes como de los docentes.
- **Actividades.** La versatilidad de Canvas permite trabajar de manera individual o grupal y para ello se puede utilizar audios, videos, textos, videoconferencias, imágenes, documentos, etc.
- **Evaluaciones.** Esta sección permite realizar análisis del avance de los estudiantes dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, permite incluir rúbricas y trabajar con diversas modalidades de respuestas.
- **Foros.** En este tipo de herramienta los estudiantes son invitados a debatir tanto de forma individual como grupal, además pueden generar resúmenes sobre temas específicos que se abordarán en los foros.
- **Gestión de la comunicación.** La plataforma posee un área donde los docentes generar reportes informativos para que los estudiantes tengan conocimiento de cualquier novedad, a partir de esto podrán conocer sobre nuevas actividades o tareas que deben realizar o los plazos de entrega.



- **Reportes.** La sección Commons en la plataforma, permite que se revise las evaluaciones que se realizan a los estudiantes, todas se generan de manera automática y permite tener todos los detalles del proceso académico.
- **Monitoreo del aprendizaje.** Los docentes tienen la posibilidad de monitorear constantemente el desarrollo de todas las actividades propuestas a los estudiantes.

Como vemos la plataforma posee varios recursos que pueden ser incluidos en el proceso de aprendizaje, además este tipo de elementos ayuda a que los estudiantes posean un entorno mucho más amigable y que no sea rutinario y aburrido (Romero y Rivera, 2020, pp. 32–34).

1.2.6. Modelo ADDIE

El modelo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE), por sus siglas en inglés, es considerado un Sistema de Diseño Instructivo que logra crear entornos de aprendizaje eficientes y que mejora significativamente el desempeño de los estudiantes. Este modelo contiene diversas fases sistemáticas, las cuales guían de manera clara a los generadores en el desarrollo de un sistema instructivo (Yu et al., 2021). Se dice que el modelo presenta ventajas como la facilidad para la participación, el proceso de aprendizaje y también la evaluación de los estudiantes, presenta buenos estándares específicos en sus procesos y su mejora en las prácticas de aprendizaje. Se ha aplicado en áreas de aprendizaje a nivel académico, programas de capacitación social, áreas de salud, entre otras (Santamaría-Muñoz, 2022). Una de las fases más adecuadas es la de análisis, pues permite determinar el grupo de personas para el cual se está generando el diseño, el cual debe ser bastante adaptativo e interesante.

Cada una de las fases implican procesos importantes. Por mencionar, la fase de Análisis conlleva el definir el problema, identificar las necesidades de los usuarios y sobre todo el enfoque del curso, para el Diseño, se deben contemplar los principales objetivos, luego de esto se desarrolla la estrategia instruccional y los medios que se utilizarán (Losada Cárdenas et al., 2022). Para la fase de Desarrollo se considera la creación de todos los materiales, la Implementación incluye la dotación del programa y la capacitación individual y grupal de los instructores. Finalmente, se tiene la etapa de Evaluación, en la cual se realiza un análisis y medición de la eficacia y eficiencia del programa instruccional que se manejó, esto se puede evidenciar en la figura 5, (Branch, 2009).



Figura 5. Esquema de la estructura del Modelo ADDIE



Fuente. Castelán (2024).

1.3. Bases normativas y legales

Referente a las bases normativas y legales de la presente investigación, a continuación, se presentará información referente a algunas normas, leyes y planes nacionales vigentes, los cuales se relacionan de forma directa con el presente estudio.

La Constitución Nacional del Ecuador realizada en el año 2008 y reformulada en el año 2021, propuso los siguientes artículos referentes a la educación:

Art. 26. *La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir (...).*

Art. 27.- *La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, (...) estimulará el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021).*

Podemos mencionar también a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), en la que su Art. 3. Fines de la educación, menciona en su literal **d.** *El desarrollo de capacidades de análisis y conciencia crítica para que las personas se inserten en el mundo como sujetos activos con vocación transformadora y de construcción de una sociedad justa, equitativa y libre; g.* *La*



contribución al desarrollo integral, autónomo, sostenible e independiente de las personas para garantizar la plena realización individual, y la realización colectiva que permita en el marco del Buen Vivir o Sumak Kawsay; y t. La promoción del desarrollo científico y tecnológico (LOEI, 2015)

Mientras que el Art. 4.- Derecho a la educación. Establece que la educación es un derecho humano y que se debe garantizar a partir de la Constitución de la República, en ello se puntualiza la necesidad de una educación de calidad, laica, libre y gratuita en los niveles inicial, básico y bachillerato (LOEI, 2015).

El Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025, también se refiere a aspectos de la educación, en este documento, el cual dentro de su Objetivo 2, propone “*Impulsar las capacidades de la ciudadanía con educación equitativa e inclusiva de calidad y promoviendo espacios de intercambio cultural*”. En este contexto se proponen políticas y metas que promueven la existencia de un sistema educativo innovador inclusivo, eficiente y de calidad (Secretaría Nacional de Planificación, 2024, pp. 85–86).

Además, existen marcos legales y normativos, enfocados a las reglamentaciones y tratados internacionales, los cuales se justifican con el cumplimiento de lo propuesto en la Constitución de la República del Ecuador. Artículos como el 26 y 27, determinan el derecho a una educación de calidad, y, como ya se dijo el Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025, respalda en su objetivo 2, propósito 2.2 que determina la necesidad de una educación innovadora que fomente el desarrollo de habilidades en los estudiantes y además considere aspectos de tipo cognitivo y emocional.



CAPÍTULO 2.

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

2.1. Método de la Investigación

Los métodos de investigación son considerados como procedimientos sistemáticos y organizados, son frecuentemente utilizados por los investigadores pues permiten recolectar, analizar e interpretar diferentes tipos de datos, con el fin de dar respuestas a ciertas incógnitas. Los diferentes métodos se utilizan en función de los objetivos, alcance, campo de estudio y sobre todo el tipo de datos con los que se trabaje en una investigación. Con este antecedente en el presente trabajo se utilizarán los siguientes métodos (Cohen y Gómez, 2019).

2.1.1. Método deductivo

Se inició con una revisión sobre el Método ADDIE, la plataforma Canvas y también sobre los métodos de enseñanza de las partió de una teoría general sobre el uso de la inteligencia artificial en la enseñanza de las ecuaciones de primer orden, a partir de lo cual se estableció una hipótesis sobre el efecto del uso de un entorno virtual en el aprendizaje de ecuaciones de primer orden. Con este objetivo se diseñó un entorno en la plataforma Canvas, aplicando el método ADDIE y se evidenció los resultados generados.

2.1.2. Método descriptivo

Se describió el proceso de desarrollo y utilización del entorno digital de aprendizaje generado en la plataforma Canvas, aplicando el modelo ADDIE, el cual fue aplicado a estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa San Juan. También se recopiló información sobre la percepción de los estudiantes en torno al uso de entornos virtual, su accesibilidad al internet y su predisposición para el aprendizaje de la resolución de ecuaciones de primer orden. Con los datos se generó un análisis descriptivo.

2.1.3. Método experimental

Se llevó a cabo la investigación donde se manipuló la variable independiente (Entorno digital como estrategia de aprendizaje) para observar su efecto en la variable dependiente (Aprendizaje de ecuaciones de primer orden). Con este objetivo se determinó un grupo de control que siguió el aprendizaje con el método tradicional, en este grupo estuvieron los estudiantes que no tienen acceso



a internet. Por otro lado, el grupo experimental fueron los 54 estudiantes que accedieron al entorno digital y pudieron seguir las actividades propuesta como complementarias en el aprendizaje de ecuaciones de primer orden. La información recopilada antes y después del uso del entorno digital permitió determinar si existe diferencia significativa en el nivel de aprendizaje entre los dos grupos de estudiantes.

Estos métodos fueron aplicados porque en conjunto permiten analizar los diferentes aspectos de la investigación, iniciando por una revisión completa de toda la parte teórica, una selección del Modelo y la plataforma educativa adecuada, continuando con el desarrollo y la implementación del entorno digital de aprendizaje, el uso de esta por parte de los estudiantes y finalmente se analizaron todos los resultados obtenidos. Con todo lo realizado se buscó evidenciar se la estrategia académica empleado fue efectiva o se podrían adaptar ciertos ajustes que permitan mejores resultados.

2.2. Conceptualización y operacionalización de las variables y categorías

Tabla 1. Variables y Categorías

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES	CRITERIO DE MEDICIÓN
Entorno digital como estrategia de aprendizaje	Ambiente en el que se llevan a cabo actividades, interacciones y procesos utilizando tecnologías digitales. Puede abarcar una amplia variedad de plataformas, dispositivos y aplicaciones en línea.	Desafíos, recompensas, niveles de dificultad	Cantidad de actividades propuestas en el entorno digital aplicado. Participación activa de los estudiantes.	Diferentes tipos de desafíos, actividades y ejercicios propuestos Grado de participación activa de los estudiantes de resolución de ecuaciones de primer grado	Diversidad de elementos utilizados. Participación activa y la duración de la participación.



VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES	CRITERIO DE MEDICIÓN
Aprendizaje de ecuaciones de primer orden	Nivel de éxito alcanzado por los estudiantes en evaluaciones relacionadas con ecuaciones de primer orden.	Resultados obtenidos en la preprueba.	Promedio de calificaciones. Mejora del rendimiento.	Media de las calificaciones obtenidas en evaluaciones. Diferencia entre las calificaciones antes y después de la implementación del entorno digital	Escala numérica (de 0 a 10). Porcentaje de mejora o disminución.

Fuente. Autores, (2024)

2.3. Enfoque de la Investigación

El enfoque de la presente investigación se considera de tipo Mixto, pues se busca implementar un entorno digital que mejore el aprendizaje de ecuaciones de primer orden en estudiantes de bachillerato. Considera el establecimiento de la percepción de los estudiantes antes y después del uso del entorno digital y, por otro lado, se cuantificará las calificaciones y en si el rendimiento académico de los jóvenes involucrados en el estudio.

Para el desarrollo mismo del trabajo, se utilizará de herramientas tecnológicas y plataformas virtuales para generar un entorno interactivo y sobre todo que llegue a ser accesible para los estudiantes, facilitando la comprensión y puesta en práctica de los contenidos propuestos a nivel matemático. Además, se buscará combinar la teoría y la práctica, integrando ejercicios y actividades que fomenten la participación de los estudiantes y promuevan un aprendizaje significativo.

2.4. Alcance de la investigación

El alcance es del tipo correlacional, pues se busca determinar la relación existente entre las variables del estudio (Entorno digital – Aprendizaje de ecuaciones de primer orden). Con esto se podría predecir su comportamiento futuro.



Se considera también de tipo explicativo, ya que dentro del estudio se determinaron algunos factores, causas y posibles efectos de la relación efectiva entre las variables para de esta manera probar las hipótesis.

De forma general esta investigación al combinar los dos tipos de alcances buscó determinar una correlación significativa entre las variables establecidas, posteriormente se buscó analizar los resultados e identificar las relaciones de forma causalmente. La interpretación más completa de los resultados permite lograr una comprensión más detallada y completa sobre el impacto del entorno digital en el desarrollo académico de los estudiantes (Arias Gonzáles y Covinos Gallardo, 2021).

2.5. Declaración y justificación del tipo de investigación

Por un lado, se considera una investigación de campo, pues se levantó información de la percepción sobre el uso de entornos digitales y el aprendizaje de ecuaciones de primer orden, directamente en las aulas de clase con los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa San Juan. Posterior a esto se trabajó en el diseño, implementación y uso del entorno virtual. Cada una de estas etapas requirió la colaboración directa de los estudiantes y el docente de la asignatura de matemática, pues se buscó fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de ecuaciones de primer orden.

También se habla de una investigación que abarca un tipo cuantitativo y longitudinal. El uso del entorno de aprendizaje permitió recopilar algunos datos los cuales se analizaron posteriormente mediante estadística descriptiva, con lo cual se buscó determinar patrones y características representativas. Los datos permitieron comparar los resultados que de los estudiantes tanto antes y como después de la implementación del entorno de aprendizaje, para beneficio de los estudiantes de bachillerato. Se estableció un grupo de control que no utilizó el entorno y otro que, si tuvo acceso a este medio, con ello se buscó determinar semejanzas y diferencias entre los resultados generados en ambos grupos.

2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.

Para la recopilación de datos sobre la percepción de los estudiantes y el nivel de aprendizaje académico se aplicarán cuestionarios y pruebas. Para evaluar el nivel de éxito que logró la implementación del entorno digital, se analizaron, compararon y se determinó si existe diferencia significativa entre las calificaciones del grupo de control y el grupo experimental.

Los instrumentos utilizados fueron analizados y aplicados a los estudiantes, con el objetivo de obtener datos sobre la percepción de las experiencias de los estudiantes. Se utilizó un examen antes



y después de la implementación del entorno digital, ambos incluyeron preguntas de opción múltiple enfocadas en determinar la experiencia de los participantes y su efectividad en el aprendizaje de ecuaciones de primer orden. Se utilizó un grupo control y un grupo experimental, ambos grupos pertenecientes a bachillerato de la Unidad Educativa San Juan.

2.7. Delimitación de la población y la muestra.

2.7.1. Población

Para el desarrollo de este estudio se consideró la Unidad Educativa "San Juan", ya que se cuenta con la accesibilidad necesaria y con la colaboración institucional, lo que reduce restricciones logísticas significativas. Asimismo, la predisposición de los estudiantes para el desarrollo del estudio permite evaluar la efectividad del entorno digital. Además, el estudio permitirá fortalecer el proceso de enseñanza secundaria en la institución. La población de estudio está conformada por los 61 estudiantes que forman parte de tercero de bachillerato, quienes han sido seleccionados tomando en cuenta que están en un nivel de formación matemática fundamental para su desarrollo académico. También se seleccionó a este grupo de estudiantes porque comparten características educativas similares, lo que permitirá obtener resultados sólidos.

2.7.2. Muestra

Al tener una población de 61 estudiantes, se determinó una muestra representativa con un 95% de fiabilidad a partir de la Ec. 1.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad \text{Ec. 1.}$$

Donde n es el tamaño de la muestra requerida, N = tamaño de la población, Z = Nivel de confianza, p =probabilidad de éxito o proporción esperada, q =probabilidad de fracaso, e =error máximo admisible (precisión) (Aron et al., 2013).

Para nuestro caso de estudio tenemos: $e=5\%$ es decir $0,05$ y $Z=1,96$.

$$n = \frac{61 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (61 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

Se determinó una muestra de estudio de 54 estudiantes, los cuales como ya se mencionó pertenecen a tercero de bachillerato y fueron analizados dentro del avance académico de la asignatura de matemática.



2.8. Estrategia metodológica investigativa

Como sabemos una estrategia metodológica investigativa se establece como un plan estructurado que guía el proceso estudio a realizarse. Se define todos los procedimientos y métodos que se aplicarán en cada una de las etapas de la investigación, es decir en la recolección, análisis e interpretar de los datos, esto con el objetivo de cumplir los objetivos planteados.

Dentro del proceso metodológico seguido en la presente investigación, se desarrollaron varias etapas, entre las cuales podemos mencionar:

2.8.1. Etapa del estudio teórico

Dentro del esta etapa se determinaron las variables dependiente e independiente del estudio, es decir, Aprendizaje de ecuaciones de primer orden y Entorno digital como estrategia de aprendizaje. Para el estudio de estas variables se estableció el diseño del entorno en CANVAS, una plataforma considerada muy accesible para los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “San Juan”. Como preámbulo, debemos mencionar que la Unidad Educativa “San Juan”, es una institución de sostenimiento fiscal de jornada matutina. Se encuentra ubicada en la parroquia San Juan, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, perteneciente al Distrito Educativo N. 06D01 Chambo-Riobamba, de la Coordinación Zonal N° 3, brinda servicios a nivel de Educación Inicial, Educación General Básica, Bachillerato en Ciencias y, Bachillerato Técnico Agropecuario. El alumnado que asiste a la institución en un 90% pertenece a las comunidades aledañas, en esta zona y según el sistema integrado de indicadores sociales la pobreza alcanza al 82,75%, no tiene agua potable, ni tampoco servicio telefónico en su mayoría, por lo que su índice de vulnerabilidad es alto haciendo de esto un fenómeno negativo para el desarrollo del aprendizaje. Según Google maps. Se encuentra ubicada en 1°38'07"S 78°47'01"W y a 3,216 m, como se muestra en la figura 6.



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

DIFICULTADES EN EL PROCESO DE COMPRESIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE LIMITAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

Figura 6. Mapa de ubicación U.E San Juan



Fuente. Google Earth

VISIÓN

Ser una institución donde exista flexibilidad, convivencia armónica, docentes dedicados a su función educativa y con desarrollo de sus habilidades intelectuales dentro del proceso educativo, brindando una educación en valores con calidad y calidez, formando estudiantes creativos, reflexivos y participativos, fomentando en ellos una conciencia ecológica, que cuiden, valoren y respeten el medio ambiente, con una mentalidad positiva orientada hacia el desarrollo humano sostenible y sustentable de la región (MinEduc, 2023).

MISIÓN

La Unidad Educativa "San Juan" es una institución dedicada a la formación de la niñez y jóvenes de este importante sector de la provincia de Chimborazo brindando una educación integral a los estudiantes que les permita desarrollar sus aptitudes críticas, creativas, reflexivas y participativas con sólidos principios en valores, alumnos capaces de pensar, razonar y argumentar de manera lógica, cuidando su salud y el medio ambiente que lo rodea (MinEduc, 2023).

El tema que se va a tratar dentro de la investigación que se llevará a cabo con los estudiantes de la institución, son las ecuaciones de primer orden, en las cuales la mayoría de los estudiantes de bachillerato presentan fallas considerables. Considerando que las matemáticas son un pilar



importante en la formación de estudiantes, sobre todo para que puedan desempeñarse sin inconvenientes en su vida universitaria y profesional, se deben incluir estrategias que permitan que los conocimientos se adapten a las nuevas realidades de los estudiantes y se logre alcanzar los objetivos propuestos.

Como información particular de la Unidad Educativa San Juan podemos mencionar que ésta cuenta con una planta docente de 32 profesionales y 7 miembros el personal administrativo, los cuales se encuentran al servicio de cerca de 630 estudiantes de los cuales 320 son mujeres y 310 son hombres. La institución es un predio de propiedad del Estado ecuatoriano, como parte del sistema público de educación y, brinda servicio de educación Inicial, básica y Bachillerato en modalidad presencial, horario matutino en el régimen Sierra como parte de la Zona Rural del cantón Riobamba (Info Escuelas Ecuador, 2023).

Dentro de la infraestructura se cuenta con dos números de campus, 20 aulas y dos laboratorios de cómputo en donde se ubican alrededor de 35 computadoras. Existe servicio de internet, sin embargo, no es de buena calidad por lo que se dificulta el aprendizaje y la enseñanza con herramientas digitales.

2.8.2. Etapa del diagnóstico inicial

En esta etapa se realizaron dos actividades principales, primero el análisis de calificaciones de primer trimestre 2023-2024 y después la aplicación de una pre-encuesta realizada a los estudiantes. En todos los casos se trabajó considerando a los 61 estudiantes de la asignatura de bachillerato de la Unidad Educativa San Juan. Los resultados de esto se presentan en el apartado 2.9, puntualizando que los resultados permitieron determinar que existen 9 estudiantes que no cuentan con internet y 9 más que pueden acceder a veces a este servicio.

2.8.3. Etapa de la modelación de la propuesta

En esta etapa se desarrolló y aplicó el entorno digital diseñado con 54 de los 61 estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa San Juan, con la intención de validar su nivel de aceptación, su accesibilidad y sobre todo el efecto que llega a tener en el nivel de aprendizaje de los estudiantes. Se inició con el levantamiento de datos de conocimiento previo, con una evaluación sobre ecuaciones de primer orden, luego de analizados los resultados se realizó la aplicación de la propuesta es decir el fortalecimiento de temas enfocados en las ecuaciones de primer orden, mediante actividades en el entorno digital, en el cual se incluyeron estrategias novedosas para



motivar a los estudiantes. Finalmente, se evaluó los conocimientos obtenidos posterior a la intervención.

2.8.4. Etapa del diagnóstico final o validación de la propuesta

Como parte de la evaluación del proceso, a través de un post test aplicado a los estudiantes del bachillerato de la Unidad Educativa San Juan, los cuales fueron parte del grupo que utilizó la plataforma digital, se aplicó una prueba que permitió validar el nivel de aceptación, criterios relevantes del proceso y sugerencias que mejoren la experiencia vivida.

Además, se evaluó los conocimientos de todos los estudiantes, los que formaron parte del estudio como también, al grupo de control, con esto intentó determinar si existe o no diferencia en la metodología tradicional y la que aplicó con ayuda de ambientes tecnológicos.

2.9. Presentación de los resultados del estudio diagnóstico

Dentro del estudio diagnóstico se realizaron dos análisis, el primero enfocado en el análisis del rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa San Juan, para lo cual se desarrolló un pre-examen o examen de conocimientos preliminar, esta se realizó durante el segundo trimestre del Año Lectivo 2023 – 2024. Se consideraron 61 estudiantes, los cuales asisten de forma regular a la Institución y se incluyeron temas ya revisados por los estudiantes referente a ecuaciones de primer orden.

Además de realizó una pre-encuesta, a los alumnos de todo el bachillerato, tratando de determinar su percepción por las matemáticas y las plataformas digitales, obtener datos sobre su acceso a internet, entre otros detalles (Anexo 2). Se pudo evidenciar que en su mayoría los estudiantes cuentan con acceso internet pero que, a su vez, un grupo pequeño tienen dificultades de internet o acceso solo si es necesario por contratación temporal.

2.9.1. Análisis de rendimiento académico

Se analizaron las calificaciones obtenidas por 61 alumnos de bachillerato de la Unidad Educativa San Juan, los cuales forman parte de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado y Bachillerato Técnico. El pre-examen incluyó resolución de ejercicios referente a Ecuaciones de Primer Orden. Con los datos obtenidos por parte de la profesora del área Matemática se analizaron las calificaciones presentadas en la tabla 3 y en la figura 7.

Tabla 2. Resumen de calificaciones evaluación preliminar.



Calificaciones obtenidas	$4 \leq x < 5$	$5 \leq x < 6$	$6 \leq x < 7$	$7 \leq x < 8$	$8 \leq x < 9$	$9 \leq x \leq 10$
Número de estudiantes	3	9	26	16	6	1
Porcentaje (%)	4,92	14,75	42,62	26,23	9,84	1,64

Fuente. Autores, (2024)

Los datos presentados de la tabla 3 resumen las calificaciones de los 61 estudiantes, se presenta rangos de calificaciones que van desde la nota mínima registrada que fue de 4 y, la máxima que fue de 10. Se puede evidenciar que el mayor número de estudiantes presenta calificaciones mayores a 6 y menores a 7.

La figura 7, permite visualizar la distribución porcentual de las calificaciones obtenidas por los estudiantes de bachillerato, en la asignatura de Matemática, dejando evidencia que más del 62% de los estudiantes obtuvieron un promedio menor a 7, solo el 26,23% superaron la calificación de 7 y solo el 10,5% obtuvo calificaciones mayores a 8. Estos resultados permiten evidenciar el bajo rendimiento que presentan los jóvenes en la asignatura de matemática, razón por la cual se considera necesario incluir nuevas técnicas y estrategias metodológicas que de alguna manera contribuyan en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta importante asignatura.

Figura 7. Calificaciones Primer Trimestre estudiantes de Bachillerato



Fuente. Autores, (2024)



2.9.2. Pre-Encuesta

La aplicación de la pre-encuesta tuvo como objetivo recopilar opiniones y percepciones sobre el uso de plataformas digitales como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones de primer orden. Esta prueba, la cual se muestra en el Anexo 2, se levantó con 59 de los 61 estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “San Juan” y se pudieron obtener los siguientes resultados.

Se tuvo la participación 28 jóvenes de sexo masculino y 31 de sexo femenino, esto se presenta en la figura 8.

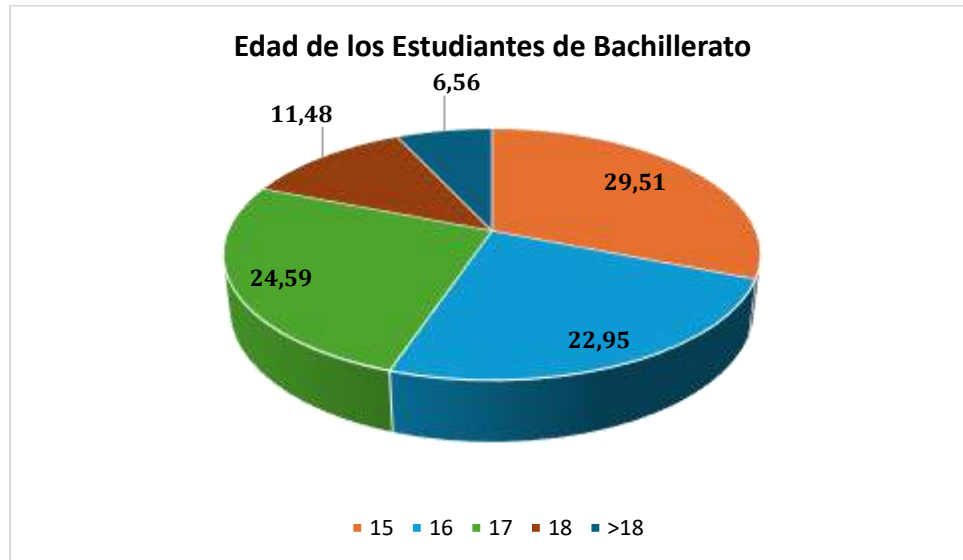
Figura 8. Sexo de los participantes



Fuente. Autores, (2024)

Además, se evidenció edades de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa San Juan que oscilaron entre 15 y 21 años, siendo el grupo más numeroso el de 15 años que representa el 29,51% con 18 estudiantes, y el grupo más bajo es el de estudiantes >18 años con 3 participantes y representa el 6,56%. Estos resultados se evidencian en la figura 9.

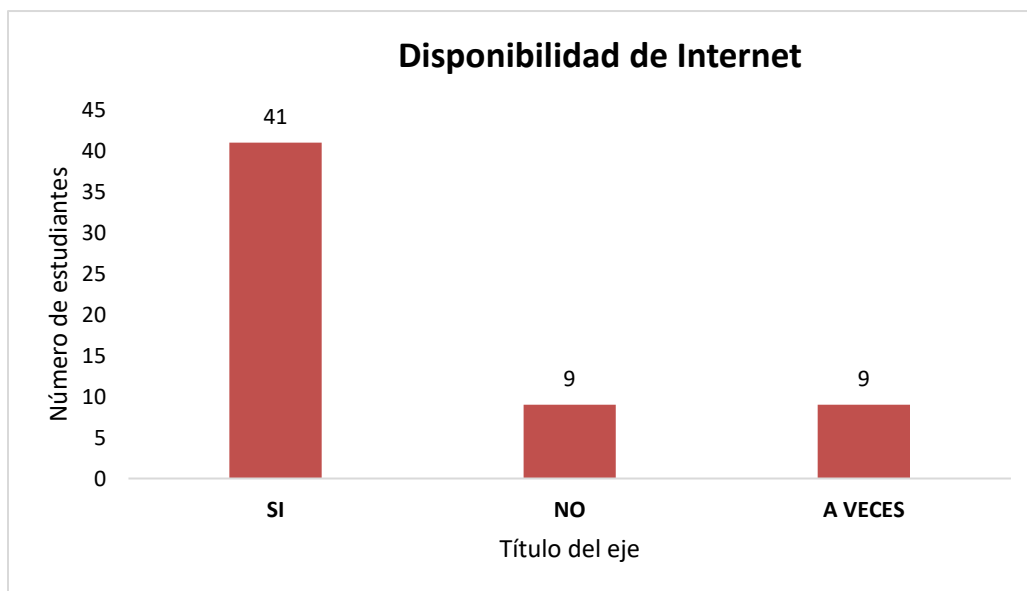
Figura 9. Edad de los estudiantes de Bachillerato.



Fuente. Autores, (2024).

Dentro de las preguntas informativas también se consultó sobre la disponibilidad de internet como principal recurso para el uso y aplicación de plataformas digitales. La figura 10, presenta los resultados, en los cuales 41 estudiantes disponen de internet, 9 no cuentan con este recurso y 9 lo tienen en ciertas ocasiones.

Figura 10. Disponibilidad de internet



Fuente. Autores, (2024)



Enfocándonos en las opiniones y percepciones del aprendizaje de las ecuaciones de primer orden y el uso de plataformas digitales, se generaron 10 interrogantes y se obtuvieron las siguientes respuestas (tabla 4).

Tabla 3. Resultados de las interrogantes planteadas, Pre-encuesta

Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. Entiendo claramente los conceptos básicos relacionados con las Ecuaciones de primer grado.	5	5	15	25	9
2. Me resulta complicado aplicar los conceptos y procesos aprendidos en la resolución de problemas de Ecuaciones de primer grado.	5	10	20	21	3
3. La enseñanza tradicional de las ecuaciones y la matemática no ha sido efectiva para mí.	3	14	11	19	12
4. Me siento motivado/a para aprender y dominar el tema de las Ecuaciones de primer grado.	1	6	8	23	21
5. No tengo inconveniente con usar herramientas tecnológicas y digitales.	1	4	12	25	17
6. El uso de herramientas digitales como un entorno digital puede ayudar en mi comprensión de las Ecuaciones de primer grado.	2	5	12	29	10
7. Creo que, las actividades propuestas en un entorno digital podrían ofrecer nuevas formas de aprender y comprender las ecuaciones de primer orden.	1	3	8	33	14
8. Creo que el uso de un entorno digital y actividades novedosas puede aumentar mi interés en el tema.	0	4	13	29	12
9. Creo que los entornos digitales para áreas de matemática ofrecen una experiencia de aprendizaje más atractiva en relación con las Ecuaciones de primer grado.	2	4	14	26	13
10. A pesar del uso de un entorno digital considero que es importante una adecuada retroalimentación de los temas por parte del profesor en el aula.	2	5	11	25	16

Fuente. Autores, (2024)

De manera general podemos evidenciar que los estudiantes tienen posturas diferentes en relación con las afirmaciones propuestas. Se evidencia que 25 de los 59 estudiantes dicen entender claramente los conceptos básicos relacionados con las Ecuaciones de primer grado, sin embargo, 21 de 59 determinaron que les resulta complicado aplicar los conceptos y procesos aprendidos en



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

DIFICULTADES EN EL PROCESO DE COMPRESIÓN Y
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE
LIMITAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN
ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

la resolución de problemas de Ecuaciones de primer grado. Por otro lado, la mayoría de los estudiantes están de acuerdo y completamente de acuerdo en que los entornos digitales para áreas de matemática ofrecen una experiencia de aprendizaje más atractiva en relación con las Ecuaciones de primer grado (39 de 59 estudiantes) y, que es importante una adecuada retroalimentación de los temas por parte del profesor en el aula a pesar del uso de entornos digitales (41 de 59 estudiantes). En las demás afirmaciones se evidencia que en su mayoría los estudiantes están de acuerdo y totalmente de acuerdo con temas como que la enseñanza tradicional de las ecuaciones y la matemática no ha sido efectiva para ellos, Se sienten motivados para aprender y dominar el tema de las Ecuaciones de primer grado, No tienen inconveniente con usar herramientas tecnológicas y digitales y con el uso de herramientas digitales y actividades que se pueden proponer permitiendo utilizar nuevas maneras de aprender y comprender las ecuaciones de primer orden.



CAPÍTULO 3.

PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Para poder desarrollar la presente propuesta se tomaron en consideración los resultados obtenidos en la encuesta, pues este instrumento de recolección de datos se utilizó con el objetivo de recopilar opiniones y percepciones sobre el uso de plataformas digitales, en este caso como parte de una estrategia didáctica que beneficie al proceso de enseñanza-aprendizaje de las ecuaciones de primer orden.

Para la generación del entorno educativo se escogió la plataforma Canvas y la metodología ADDIE. En general, este modelo y plataforma permitieron crear de manera adecuada un entorno de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones de primer orden, esto fundamentalmente porque esta temática llega a sumamente importante para los estudiantes de bachillerato y posteriormente para su formación universitaria. Se buscó que los estudiantes comprendan las definiciones, conceptos básicos y sobre todo los procesos de resolución de problemas prácticos de ecuaciones de primer orden. Dentro del proceso de desarrollo, se consideró algunos aspectos importantes: evaluación de conocimientos previos, desarrollo del entorno digital, implementación del entorno y evaluación de los resultados obtenidos. Con estas etapas se logró cumplir con el objetivo principal del estudio que básicamente buscaba mejorar los conocimientos de los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa “San Juan”.

La idea general de crear este tipo de herramienta para el apoyo en el aprendizaje surge por la necesidad de que los estudiantes mejoren sus habilidades en el uso de sistemas tecnológicos, sobre todo en zonas rurales como es la parroquia San Juan, de la ciudad de Riobamba, lugar en donde funciona la Unidad Educativa “San Juan”, zona en donde los estudiantes en su mayoría tienen poco acceso a internet y recursos tecnológicos como celulares, tablets o computadoras. Por ello, apoyados en los recursos de la Institución, se buscó que los jóvenes conozcan este tipo de sistemas y los vayan aplicando poco a poco en su proceso de aprendizaje diario, y ojalá, esto se pueda ir aplicando de a poco en otras asignaturas.

3.1. Presentación

El rápido crecimiento de la era tecnológica ha generado la necesidad de que las personas se vinculen al uso de sistemas, equipos, plataformas y más recursos que dependen netamente de la



tecnología para su funcionamiento. El ámbito educativo no es ajeno a esto y, en los últimos años y más a partir de la pandemia de la COVID-19, se ha visto la necesidad de que los niños, jóvenes y adultos, que actualmente reciben formación académica tenga formación en el uso de sistemas computacionales, para con ello poder utilizar todos los recursos que se encuentran disponibles.

El uso de plataformas educativas permitió que la educación pueda darse durante la emergencia sanitaria de la COVID-19, sin embargo, en países como Ecuador, fue notoria la falta de conectividad digital, falta de recursos como computadoras, celulares, módems, etc., esto ha llevado al gobierno nacional, entidades seccionales y autoridades relacionadas con la cartera de educación, energía y telecomunicaciones, unifiquen sus esfuerzos y mejoren esta realidad. En la actualidad, el país ha mejorado su realidad a nivel tecnológico, pero el trabajo de formación del uso adecuado de estas herramientas debe continuar.

En el Ecuador, áreas rurales como la parroquia San Juan, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, la educación se desarrolla bajo condiciones restringidas, pues a pesar de los esfuerzos de las autoridades, no se logra tener infraestructuras recursos que logren cubrir todas las necesidades. Como parte del proceso se utilizó la plataforma Canvas, que es una plataforma muy utilizada a nivel académico y presenta un enfoque constructivista, es de fácil uso y muy amigable con sus usuarios y, por otro lado, el modelo ADDIE que posee un enfoque sistemático y considera cinco fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, por lo cual llega a ser un modelo adecuado para desarrollo de ambientes educativos.

3.2. Objetivos

3.2.1. Objetivo General

Integrar recursos tecnológicos en un entorno digital en la plataforma CANVAS para mejorar la enseñanza de ecuaciones de primer orden

3.2.2. Objetivos Específicos

- Proporcionar a los estudiantes las habilidades necesarias para utilizar un entorno digital basado en una plataforma tecnológica.
- Motivar a los estudiantes de Bachillerato sobre el uso responsable de herramientas tecnológicas que puedan incrementar su nivel de conocimiento en áreas exactas como la matemática.



3.3. Fundamentación

Tradicionalmente, el aprendizaje de asignaturas de ciencias exactas como las matemáticas se ha enfocado en la memorización de ecuaciones, fórmulas y procedimiento mecánicos para la resolución de ejercicios. Sin embargo, las generaciones actuales han mostrado poca empatía con este tipo de procedimientos y se ha evidenciado falta de motivación y bajo rendimiento académico a nivel global (Moya et al., 2021).

Con esta consideración, es necesario indagar nuevas metodologías de enseñanza, que fomenten un aprendizaje más inclusivo, motivacional y que permita que el estudiante comprenda los conceptos y los relaciones con situaciones de la vida cotidiana. En el caso de las ecuaciones de primer orden, sus conceptos y complementos prácticos son sin duda una parte fundamental dentro del currículo académico de bachillerato tanto en el Ecuador como en el resto del mundo, por lo que su dominio llega a ser importante. Los estudiantes deben desarrollar habilidades críticas en el análisis y resolución de problemas, pues éstos mantienen relación directa de otras áreas de las matemáticas. Por otro lado, es necesario integrar no solo nuevas metodologías teóricas sino también, es importante vincular la tecnología, pues como ya se ha dicho en la educación, la tecnología es una poderosa herramienta de cambio y mejora con relación al proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, el uso de plataformas y puntualmente, entornos digitales se ha convertido en una necesidad que llega a complementar y/o reemplazar algunos métodos tradicionales de enseñanza (Santamaría-Muñoz, 2022). En el caso de esta propuesta, el desarrollo del entorno digital en Canvas, fue diseñado para mejorar el aprendizaje de ecuaciones de primer orden en estudiantes de bachillerato.

3.4. Características

El entorno digital fue creado en la plataforma Canvas y siguiendo el Modelo ADDIE, dentro de las características más representativas de éste, podemos mencionar:

- **Estructura Modular:** El entorno digital presentó una estructura por módulos, en los cuales se incluyó información relevante enfocada a las temáticas planteadas además de documentos de soporte, actividades, material para lectura y repaso.
- **Contenido Multimedia:** Se incluyó videos explicativos, documentos interactivos, enlaces a información en línea, ejercicios resueltos y ejercicios para resolver. Con la integración de



este tipo de recursos se buscó facilitar la comprensión de conceptos complejos y relacionarlos con situaciones de la vida cotidiana.

- **Herramientas de Evaluación:** Gracias a la versatilidad de la plataforma Canvas, se pudo crear de cuestionarios con diferentes tipos de preguntas, con las cuales se pudo evaluar el nivel de conocimiento que los estudiantes desarrollaron con el uso del entorno educativo digital. En este aspecto, se vinculó rúbricas de calificación e indicaciones claras del proceso de evaluación.
- **Participación Activa de los usuarios:** Los estudiantes tuvieron ingreso libre al entorno digital sin restricción de horarios ni días específicos, además se creó un foro de discusión para que cada uno de los participantes puedan compartir ideas, hacer preguntas e interactuar con sus compañeros y con el docente.
- **Personalización del entorno:** Dentro del personalización se buscó crear un entorno que sea fácil de usar, que incluya enlaces de acceso directo y con descripción clara de cada uno de los módulos y actividades planteadas. Además, se intentó que el diseño sea lo más sencillo posible, intentando adaptarse a los gustos y susceptibilidades de los estudiantes.
- **Accesibilidad:** La plataforma Canvas permitió que los recursos sean accesibles desde dispositivos móviles, de escritorio, etc., lo que permite a los estudiantes acceder al recurso desde cualquier lugar y en cualquier momento que ellos lo deseen

Cada una de estas características permitió que el entorno digital sea versátil y de fácil acceso y uso para cada uno de los participantes, incluso en los casos en los cuales los estudiantes tenían conocimientos limitados sobre el uso de sistemas tecnológicos y plataformas de esta naturaleza.

3.5. Desarrollo del entorno digital – Modelo ADDIE

Para crear un entorno educativo en Canvas se utilizó el modelo ADDIE, mismo que incluye cinco fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, las cuales fueron desarrolladas de forma puntual considerando la plataforma seleccionada, además se tomó en cuenta las necesidades tanto del docente en cuanto a los aspectos que se busca impartir y, de los estudiantes, pues no todos manejan sistemas digitales con mucha frecuencia o tienen acceso a internet todo el tiempo. Por ello, el desarrollo de este recurso busca también capacitar a los jóvenes en el manejo de internet y aplicaciones digitales.



Para una comprensión más clara, se describe de forma breve cada una de las etapas desarrolladas.

3.5.1 Análisis

Como ya se dijo previamente, se realizó un análisis sobre la percepción de recursos tecnológicos y de los conocimientos previos que poseían los estudiantes referentes a las ecuaciones de primer orden. Con ello se determinó el Objeto de la presente propuesta, el cual sería entender las necesidades y definir los requisitos del curso.

Con los datos obtenidos de la pre-encuesta, se evidenció que los estudiantes presentaron disponibilidad para utilizar nuevas herramientas de aprendizaje, sobre todo a nivel tecnológico. Además, con el examen de conocimientos preliminar que se desarrolló con los estudiantes, se recopiló información sobre los conocimientos básicos que poseen sobre las ecuaciones de primer orden, en función de lo cual, se determinó que temas se necesitaba abordar con la idea de mejorar el rendimiento académico y conocimiento de los estudiantes.

Dentro de esta etapa también se valoró los métodos de enseñanza que los estudiantes conocían y los que la docente consideró cuáles eran más propicios para el desarrollo del entorno digital. Se analizó la necesidad de combinar recursos como videos, trabajos individuales y grupales, actividades como quizzes, material teórico, ejercicios prácticos y, procesos de retroalimentación. El objetivo principal del uso de este tipo de recursos fue principalmente para cautivar la atención de los usuarios del entorno, propiciar interactividad y lograr que los estudiantes accedan a ésta no por obligación sino porque se sienten cómodos con los recursos y piensan que es una forma diferente e interesante de aprender matemáticas.

3.5.2 Diseño

Como parte del diseño se determinó las temáticas importantes que se abordarían en el entorno digital, y a partir de eso se estructuró un plan de curso y se diseñó un esquema que incluyó los módulos y actividades a desarrollarse, entre los cuales podemos mencionar una breve bienvenida al curso, generalidades de la materia, criterios de evaluación, Unidades de estudio, temas a tratar, pruebas, solución de ejercicios, etc. (figura 11).



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

DIFICULTADES EN EL PROCESO DE COMPRESIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE LIMITAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

Figura 11. Diseño esquemático del curso



Fuente. Autores, (2024).

Dentro del diseño también se estableció el proceso para el ingreso de los estudiantes (matriculación), con lo cual se garantiza el libre acceso al entorno digital y a los diferentes recursos generados en éste, (figura 12).

Figura 12. Proceso de matriculación de participantes



Fuente. Autores, (2024).



Una vez que se estableció los participantes y las diferentes actividades que se generaron, se procedió con la etapa de desarrollo, en donde se pudo establecer el producto de cada una de estas actividades.

3.5.3 Desarrollo

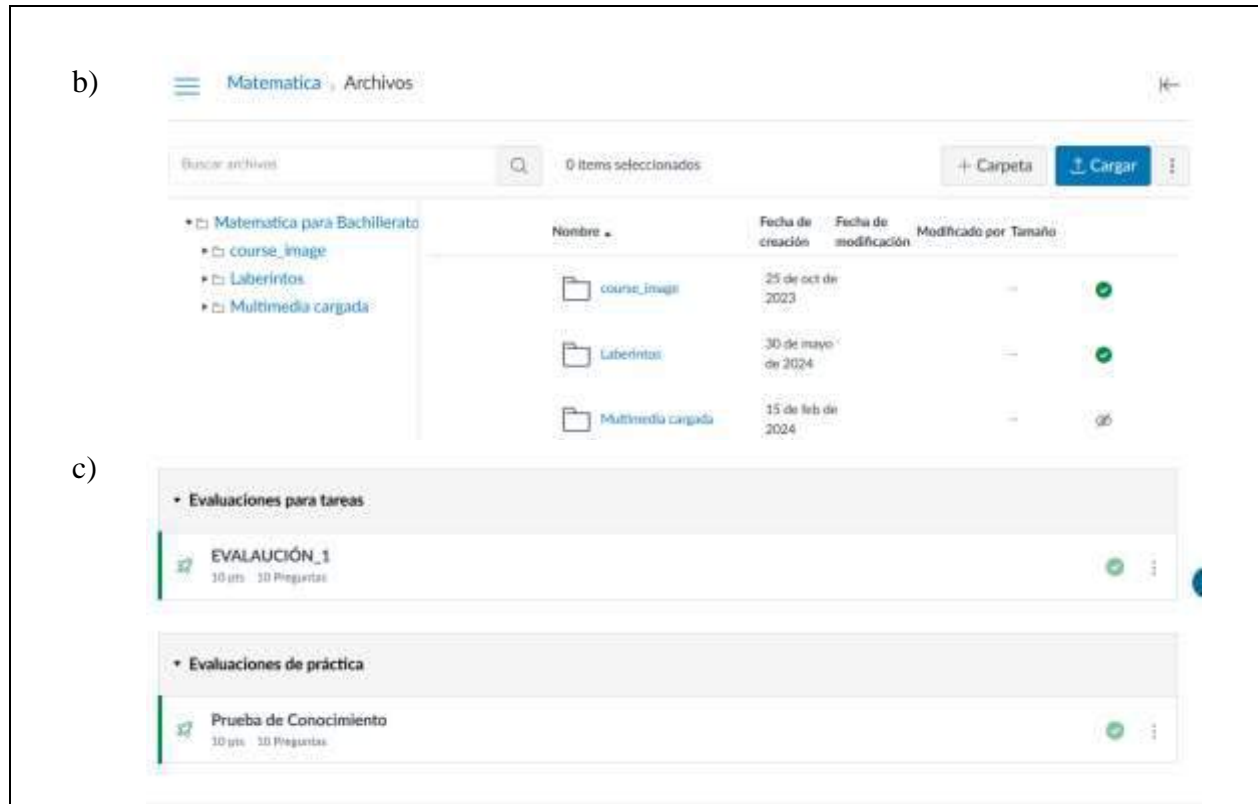
Cada una de las actividades planificadas en la etapa de diseño, fueron generadas para formar parte del entorno digital requerido. De forma ideal, se crearon los diferentes recursos como material de lectura, apoyo y explicación, establecimiento de los diferentes módulos del entorno, consolidación de información en cada módulo, desarrollo de material para evaluaciones, incluir todos los enlaces de recursos online disponibles en el entorno, propuesta de foro y canales de comunicación, etc. Algunas de estas actividades pueden evidenciarse en la figura 13, en la cual se propone algunos detalles del entorno digital.

Dentro del proceso de desarrollo fueron importantes y necesarias las diferentes herramientas con las que cuenta la plataforma Canvas, pues son las que permiten crear, eliminar o modificar elementos como Foros, Cuestionarios, Ingresar recursos, etc. La versatilidad de la plataforma permite que sea fácil adaptar los recursos al estilo de entorno que se requiere.

Figura 13. Propuesta de actividades en el entorno digital

a)

Título de la página *	Fecha de creación -	Última edición -		
<input type="checkbox"/> Criterios de Evaluación	15 de feb de 2024	15 de feb de 2024 Por OBANDO MORILLO, MARCO (DOCENTE)		
<input type="checkbox"/> Ecuaciones	15 de feb de 2024	8 de mayo de 2024 Por OBANDO MORILLO, MARCO (DOCENTE)		
<input type="checkbox"/> Ejemplo 1	20 de feb de 2024	5 de mayo de 2024 Por OBANDO MORILLO, MARCO (DOCENTE)		
<input type="checkbox"/> Ejemplo 2	20 de feb de 2024	30 de mayo de 2024 Por OBANDO MORILLO, MARCO (DOCENTE)		
<input type="checkbox"/> Generalidades de la Materia	15 de feb de 2024	4 de mayo de 2024 Por OBANDO MORILLO, MARCO (DOCENTE)		
<input type="checkbox"/> Introducción a las Ecuaciones	15 de feb de 2024	5 de mayo de 2024 Por OBANDO MORILLO, MARCO (DOCENTE)		
<input type="checkbox"/> Solución de ecuaciones lineales	15 de mar de 2024	29 de mayo de 2024 Por OBANDO MORILLO, MARCO (DOCENTE)		



a) Estructura generalizada, b) Algunos recursos incluidos, c) Evaluaciones propuestas

Fuente. Autores, (2024)

3.5.4 Implementación

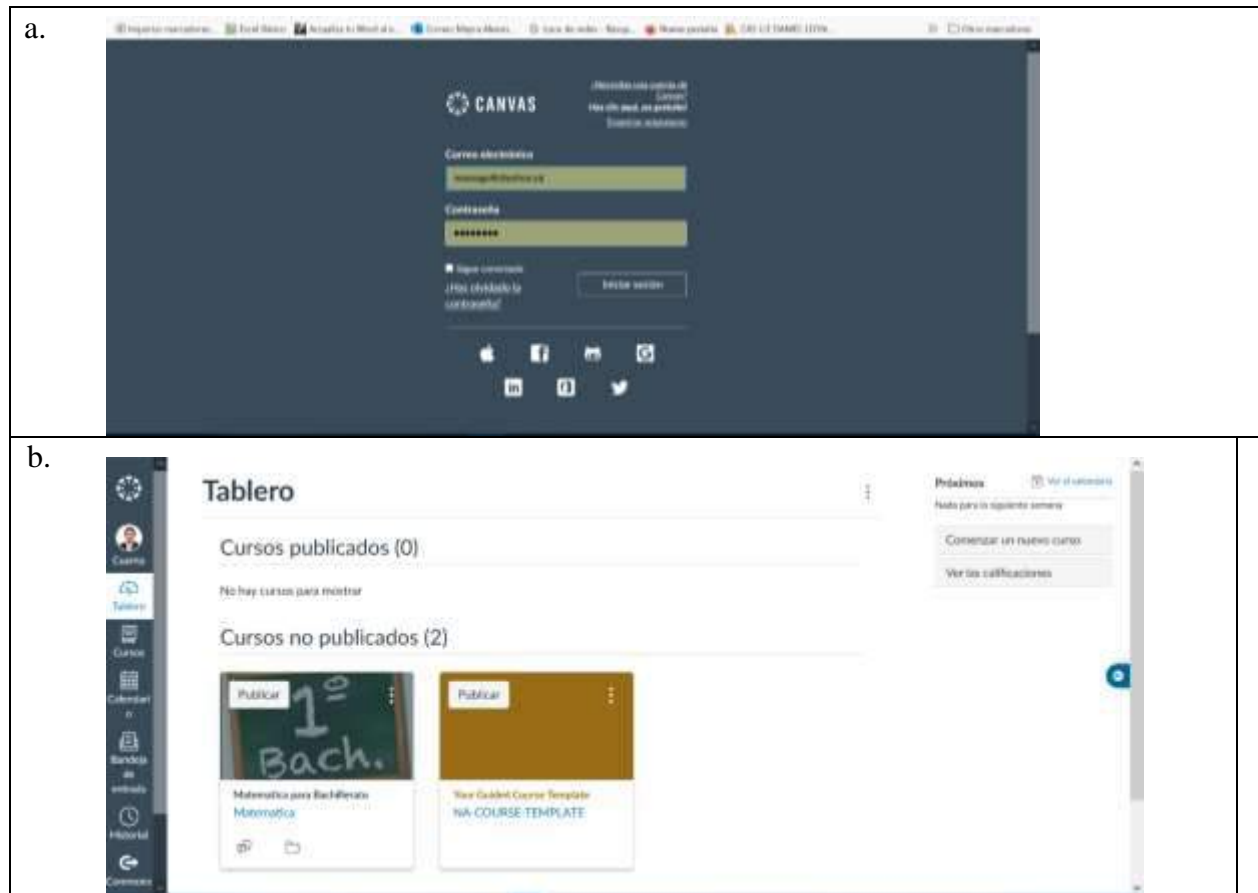
Esta fase tiene como objetivo el poner en marcha el entorno digital, el cual debe ser accesible y llamativo para los estudiantes. Previo a esto, se verificó que todo lo desarrollado esté acorde a las necesidades de los participantes, que todo el contenido esté completo y que todos los enlaces, archivos y actividades funcionen de manera correcta. De forma inicial se realizó una socialización con los estudiantes de bachillerato sobre el entorno digital enfocado a ecuaciones de primer orden, destacando los diferentes contenidos que se incluyeron, diferentes módulos, teoría, resolución de ejercicios y técnicas de resolución. La figura 14, nos presenta algunas imágenes del proceso de socialización del entorno virtual desarrollado para el trabajo en el tema de ecuaciones de primer orden.



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

DIFICULTADES EN EL PROCESO DE COMPRESIÓN Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE LIMITAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

Figura 14. Pantallas de la socialización del entorno digital



a. Acceso al sistema b. estructura general

Fuente. Autores, (2024)


Una vez socializada la información, cada uno de los estudiantes tuvieron acceso a la plataforma de manera libre, sin imposición de horario, sin embargo, como parte del proceso, se consideraron 2 semanas para que los estudiantes ingresen, revisen e interactúen en el entorno. A su vez, los temas propuestos en este entorno se revisaron de forma presencial y con la metodología común en el aula de clase, en donde también se realizaba retroalimentación (figura 15).



Figura 15. Fase de implementación

a)


Generalidades de la Materia



Los currículos deben estar diseñados con el objetivo principal de fomentar el aprendizaje y el desarrollo integral del individuo, tanto en su faceta personal como en su interacción social. Es esencial que las destrezas y objetivos del currículo incluyan criterios de desempeño que equilibren el desarrollo del pensamiento crítico con la capacidad de valorar.

b)

Ecuaciones



Ejemplo: $\sqrt{x-1} = 2$, $x^2 - 1 = (x+1)(x-1)$, $|x+1| = 5$

Terminología	Definición	Ejemplos
Ecuación en x	Enunciado de igualdad que contiene una variable, x	$x^2 - 5 = 4x$
Solución o raíz, de una ecuación en x	Número b que da un enunciado verdadero al sustituirlo por x	5 es una solución de $x^2 - 5 = 4x$, porque la sustitución nos da L.I: $5^2 - 5 = 25 - 5 = 20$ y L.D: $4 \cdot 5 = 20$, y $20 = 20$ es un enunciado verdadero.

a) Información general, b) actividades propuestas.

Fuente. Autores, (2024).

Posterior al proceso de interacción de los estudiantes a través del entorno virtual, se realizó una evaluación de conocimientos, con la cual se buscó determinar si se logró o no, mejorar los



conocimientos y por ende el rendimiento académico de los estudiantes.

3.5.5 Evaluación

Esta etapa busca determinar los resultados potenciales obtenidos, evidenciar si se logró cumplir con el objetivo general y, además identificar las posibles falencias o errores que se pudo tener y mejorarlo de la manera más objetiva para futuras aplicaciones del entorno digital.

Como parte de esta etapa se realizó una prueba objetiva de conocimientos (Anexo 3), a todos los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “San Juan”, y comparándolos con los obtenidos en el pre-examen se determinó si existió o no resultados positivos con la implementación realizada.

3.6. Recursos

En el diseño e implementación del entorno digital en Canvas, requirió de algunos recursos tecnológicos, humanos y didácticos, los cuales utilizados en conjunto permitieron que los estudiantes conozcan conocimientos en modalidad diferente, contribuyendo en la experiencia educativa integral y efectiva.

2.6.1. Recursos tecnológicos

De forma esencial se utilizó dispositivos móviles y computadoras, a partir de los cuales los estudiantes pudieron ingresar al entorno digital y revisar todo el material que se incluyó. Dentro del desarrollo de la propuesta, se utilizó la Plataforma Canvas, la misma que es un recurso que permitió generar un entorno estructurado y accesible, en donde se pudo compartir diverso contenido, actividades y procesos de evaluación, enfocado directamente en el aprendizaje de las ecuaciones de primer orden. Por otro lado, se utilizaron videos tomados de youtube, plataformas interactivas como kahoot y quizzes, y enlaces hacia a la calculadora matemática Symbolab. Todos estos recursos permitieron generar conocimientos más claros.

2.6.2. Recursos humanos

Como para del recurso humano los autores fueron los encargados de analizar, diseñar, desarrollar, implementar y evaluaron todo el proceso correspondiente a la puesta en marcha del entorno académico, la docente de la asignatura de matemática vinculó a los estudiantes con todo el proceso de puesta en marcha del entorno digita, solicitando la matrícula, capacita en el manejo y utilización de la herramienta. En este punto, fue importante el nivel de conocimiento que presentaron los profesionales, pues se debió conocer todas las herramientas para poder obtener que el proceso de resultados adecuados.



2.6.3. Recursos didácticos

Dentro de este tipo de recursos tenemos libro digital, archivos en formato pdf que sirve como soporte de la enseñanza, videos educativos, enlaces para herramientas online, guía de estudio, guía e instrucciones para las evaluaciones de conocimientos. Además, la misma plataforma se puede considerar como un recurso didáctico completo, que incluye diversas herramientas y material para el estudio de las ecuaciones de primer orden.

Por otro lado, también se toma en cuenta el formato de evaluación realizada después de la implementación del entorno y, el software spss con el cual se analizaron los datos resultantes del proceso.

3.7. Beneficiarios

Como parte de los beneficiarios tenemos a los estudiantes de Bachillerato de la Unidad Educativa San Juan, los cuales al tener acceso a este tipo de herramientas mejoraron sus conocimientos tecnológicos, manejo de dispositivos electrónicos con mayor seguridad, etc. También se tenemos a los docentes de la Institución Educativa, pues pueden tener acceso al entorno digital y usarlo como modelo para proponer herramientas similares en el desarrollo de otras asignaturas.

Es importante mencionar también que los padres de familia también se benefician, pues se ha intentado inculcar a los estudiantes de la versatilidad y funcionalidad de este tipo de herramientas, con el objetivo de que los jóvenes las usen de manera responsable y organizada.

3.8. Validación de instrumento para la propuesta

La validación de los instrumentos utilizados para el levantamiento de datos en la de pre-encuesta, prueba objetiva y post encuesta, se realizó con la colaboración de un docente experto en el dictado de asignaturas del área de Matemática, el Mgs. Jaime Duche, quien cuenta con más de 10 años de experiencia en trabajo con estudiantes de Bachillerato. Se consideró su participación debido a que conoce los contenidos que se abordan en la asignatura y, además, conoce el nivel de conocimientos y formación de los estudiantes de la Unidad Educativa San Juan.

El proceso de validación se realizó debido a la importancia que tiene la confiabilidad y la validez de los documentos, pues en el caso de un estudio investigativo de cuarto nivel, se debe considerar de carácter científico (Villasís et al., 2018). Se estableció la escala consistente y reproducible, en



la que, si no se presenta un sesgo mayor al 70% se considera que los instrumentos pueden aceptarse y catalogarse como confiable.

2.8.1. Resultados de la validación de instrumentos

Luego de aplicados los formatos de validación para cada uno de los instrumentos, se obtuvo los resultados presentados en la tabla 2, además los formularios completos se presentan en el Anexo 1.

Tabla 4. Resultados del proceso de validación

Experto	Instrumento	Porcentaje de validación obtenido
Mgs. Jaime Duche	Pre-encuesta	94.7 %
	Prueba objetiva	95.1 %
	Post-encuesta	95.5 %
Mgs. Jonathan Avila Hernández	Pre-encuesta	93,8 %
	Prueba objetiva	92,9 %
	Post-encuesta	94,5 %
Mgs. Pedro Lozano Garcia	Pre-encuesta	93,8 %
	Prueba objetiva	93,4 %
	Post-encuesta	93,8 %

3.9. Análisis de Resultados de Resultados después de la intervención

3.9.1. Post-Encuesta

Luego de haber implementado el uso del entorno digital como herramienta de aprendizaje de ecuaciones de primer orden, se aplicó una post-encuesta (Anexo 4), con el objetivo de recopilar la opinión y percepción de los estudiantes luego de haber utilizado el entorno digital, estuvo formada por 10 preguntas, 9 en la escala de Likert y 1 de respuesta abierta. Para esto se consideró a los 54 estudiantes que formaron parte de la muestra y los cuales accedieron a la plataforma de manera constante y cumplieron las actividades propuestas casi en su totalidad, esto debido a que 2 estudiantes no completaron una evaluación propuesta como repaso de conocimientos en la plataforma. Las respuestas se presentan en la tabla 5.



Tabla 5. Resultados de las interrogantes planteadas, Post-encuesta

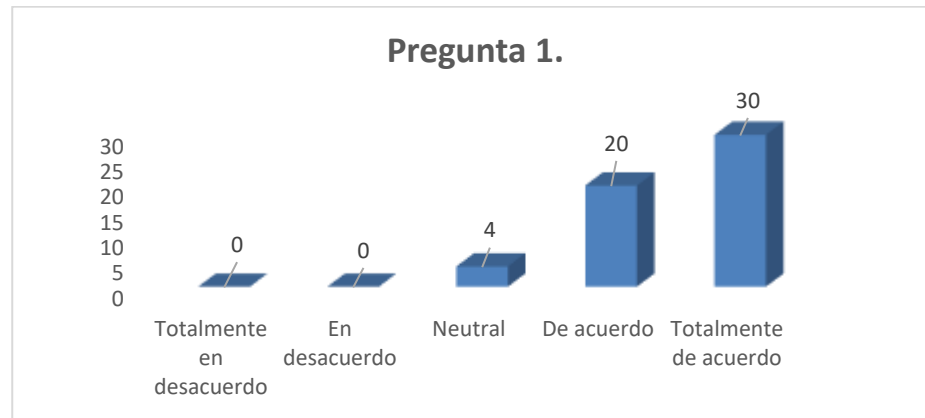
Pregunta	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Consideras que fue fácil el utilizar el entorno digital creado como herramienta de refuerzo del conocimiento de ecuaciones de primer orden?	0	0	4	20	30
2. ¿Te consideras una persona con habilidades digitales que logra utilizar entornos digitales sin inconvenientes?	0	2	7	32	13
3. ¿Crees que el entorno digital te ayudó a comprender mejor las ecuaciones de primer orden?	0	0	13	27	14
4. ¿El entorno digital fomentó tu participación e interacción en la clase?	1	5	17	24	7
5. ¿La información proporcionada en el entorno digital fue clara y fácil de entender?	0	0	8	32	14
6. ¿Las evaluaciones propuestas en el entorno digital fueron claras y permitieron reforzar los conocimientos obtenidos en el aula de clase?	0	1	8	29	16
7. ¿Crees que la enseñanza tradicional debe modificarse e incluir herramientas digitales que mejoren la efectividad del aprendizaje?	0	0	7	32	15
8. ¿Consideras que el entorno digital es aplicable para el aprendizaje de otros temas matemáticos?	0	3	8	31	12
9. ¿Recomendarías a los docentes el uso del entorno digital como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje?	0	1	10	27	16

Fuente. Autores, (2024).

Se presentan los resultados de 5 de las 10 preguntas por ser consideradas las más relevantes dentro de la encuesta. Inicialmente se consideró la respuesta 1: ¿Consideras que fue fácil el utilizar el entorno digital creado como herramienta de refuerzo del conocimiento de ecuaciones de primer orden?, dentro de los resultados se evidenció que 30 estudiantes estuvieron totalmente de acuerdo con esta cuestión, 20 estuvieron de acuerdo y solo 4 se mantuvieron neutrales (ver figura 16). Estos datos evidencian que la capacitación previa realizada por parte de los docentes hacia los estudiantes para el manejo del entorno digital fue acertada; además, también evidencia que los estudiantes conocen el manejo de aplicaciones y herramientas a nivel digital, lo cual les ayuda a utilizar sin mayor problema este tipo de elementos (Diez-Martínez et al., 2020).



Figura 16. Resultados de la pregunta.



Fuente. Post-encuesta

En el caso de la pregunta 3. ¿Crees que el entorno digital te ayudó a comprender mejor las ecuaciones de primer orden?, en donde 27 de los 54 estudiantes estuvieron de acuerdo y, 14 totalmente de acuerdo, es decir, los jóvenes sintieron que esta herramienta si ayudó a mejorar su proceso de aprendizaje y por ende podrían mejorar su rendimiento académico, esto coincide con lo determinado en la investigación de Polo et al. (2022), quien identificó que la relación de los jóvenes con los sistemas tecnológicos genera influencia en su resultado académico. Los otros 13 estudiantes se mantuvieron neutrales en esta pregunta, pero se podría decir, que el tiempo de uso al ser extendido podría mejorar la percepción de ellos (Ver figura 17).

Figura 17. Resultados pregunta 3.



Fuente. Post-encuesta



Otro de los datos que se pueden considerar importantes son los determinados en la pregunta 7. ¿Crees que la enseñanza tradicional debe modificarse e incluir herramientas digitales que mejoren la efectividad del aprendizaje?, pues 47 de los 54 estudiantes encuestados mencionaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en la inclusión de este tipo de herramientas, lo cual evidencia la relación de los jóvenes con elementos digitales y tecnológicos, lo cual podría ser beneficioso a la hora de buscar mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (ver Figura 18). Se hace notorio también la necesidad de que los docentes se capaciten tanto como parte de forma particular como dentro de la institución educativa en el uso y manejo de herramientas tecnológicas que se puedan incorporar en su actividad docente, coincidiendo con Serna Martínez y Alvites Huamaní (2021).

Figura 18. Resultado



Fuente. Post-encuest

Otra pregunta que se considera relevante en función de la temática del presente trabajo es la 9: ¿Recomendarías a los docentes el uso del entorno digital como herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje?, pues podemos ver que 43 de los 54 estudiantes consultados consideran recomendar estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con el uso de herramientas de este tipo de material de apoyo en la docencia, 10 se mantuvieron neutrales y solo 1 estuvo en desacuerdo con esta idea (Ver figura 19). Podemos asociar que la mayoría de los estudiantes consideran que es adecuado el uso de estas herramientas, porque se relacionan en gran manera con su entorno actual, pues en su vida cotidiana utilizan dispositivos móviles, computadores, redes sociales y diversas aplicaciones, lo cual les permite involucrarse (Rubio Gaviria & Jiménez Guevara, 2021) as (Rubio Gaviria & Jiménez Guevara, 2021). Sin embargo, los otros estudiantes pueden mantener cierto nivel de resistencia por



la falta de contacto diario con este tipo de tecnología o por miedo a cometer errores, por lo cual podría ser beneficioso seguir vinculando su uso para que se facilite su relación con todos los jóvenes (Sánchez, 2023).

Figura 19. Resultados pregunta 9.



Fuente. Post-encuest

Finalmente se realizó una pregunta enfocada a generar mejoras en el entorno digital generado, la pregunta 10: ¿Qué sugerencia para el cambio o mejora en el entorno digital podrías dar?, en donde los estudiantes mencionaron algunos detalles como:

Se debería incluir más ejercicios resueltos con todos los pasos para poder repasar más, se podría poner más videos, porque es más fácil aprender viendo imágenes, algunos estudiantes mencionaron que no manejan muy bien el internet y que, los profesores podrían explicarles un poco más cómo usar este tipo de herramientas. También mencionan que los profesores podrían usar más la computadora y el internet en el aula para que nosotros podamos usarlos más, y que el internet del colegio podría mejorar para que sea más rápido el uso de la computadora y las plataformas como el entorno de la asignatura de matemática.

Con las recomendaciones más representativas de los estudiantes se puede mencionar que la mayoría de ellos puntualizan la necesidad de manejar más el internet, pues en muchos casos incluso su conocimiento respecto al uso es limitado, lo cual es parte de la necesidad que ha llevado a las



autoridades a incentivar la lucha contra la brecha digital existente (Lloyd, 2020). También es necesario concientizar a los docentes en la necesidad de utilizar este tipo de herramientas (Cueva, 2020).

Algunos de los aspectos mencionados por parte de los estudiantes, se hizo notorio en época de la pandemia de Covid-19, en donde la educación se tuvo que digitalizar y muchos niños y jóvenes no disponían de dispositivos para poder acceder a las clases, sobre todo, se hizo evidente la diferencia significativa que existe entre el área rural y las zonas urbanas Gómez-Arteta y Escobar-Mamani (2021), mencionaron que los gobiernos son los responsables de establecer condiciones que permitan reducir la desigualdad social y que con ello se logre vencer también la desigualdad económica que no permite que todas las personas tengan recursos y materiales por igual, en el caso de tecnología es importante que todos podamos tener las mismas condiciones de acceso a información y nos vinculemos a una sociedad tecnológicamente en crecimiento.

3.9.2. *Post-examen (conocimientos)*

Como se muestra en la Tabla 6, el grupo experimental contó con 54 estudiantes a quienes se les tomó la prueba antes (AI) y después (DI) de recibir la implementación del entorno digital. El grupo control estuvo formado por 7 estudiantes con las mismas características del grupo experimental ya que forman parte del bachillerato. La comparación de los resultados alcanzados en las calificaciones de las pruebas entre estos grupos permitió evaluar de forma directa el impacto del entorno digital en el aprendizaje.

Tabla 6. Resumen del procesamiento de casos por grupo de estudiantes

	Grupo de estudiantes	Casos					
		Válido		Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Calificación_ Prueba	Grupo experimental AI	54	100,0%	0	0,0%	54	100,0%
	Grupo experimental DI	54	100,0%	0	0,0%	54	100,0%
	Grupo control	7	100,0%	0	0,0%	7	100,0%

Fuente. Autores, (2024)

En la Tabla 7, se pueden observar los resultados descriptivos de las calificaciones de los grupos de estudiantes que formaron parte del estudio. La Media y Mediana similares en el grupo experimental



AI, sugieren que existe el mismo número de calificaciones a la derecha y a la izquierda de la media (distribución relativamente simétrica) del puntaje de calificaciones, aunque con una pequeña inclinación hacia puntajes superiores (asimetría positiva). Además, la desviación estándar muestra una ligera dispersión de las calificaciones en torno a la media (Ver Figura 20). Mientras que, en el grupo experimental DI la Media y Mediana son más altas, mostrando que las calificaciones mejoraron significativamente luego de la implementación del entorno digital. Incluso la asimetría negativa (Ver Figura 21), revela que las calificaciones tienden a concentrarse más hacia notas más altas. Asimismo, la desviación estándar es menor que la del grupo AI, sugiriendo que las calificaciones fueron más estables después de la implementación del entorno digital. En cambio, en el grupo control, la Media y Mediana iguales demuestran una distribución simétrica en las calificaciones, pero con una mayor concentración de calificaciones en valores altos.

Tabla 7. Estadística descriptiva de las calificaciones ante y después de la intervención

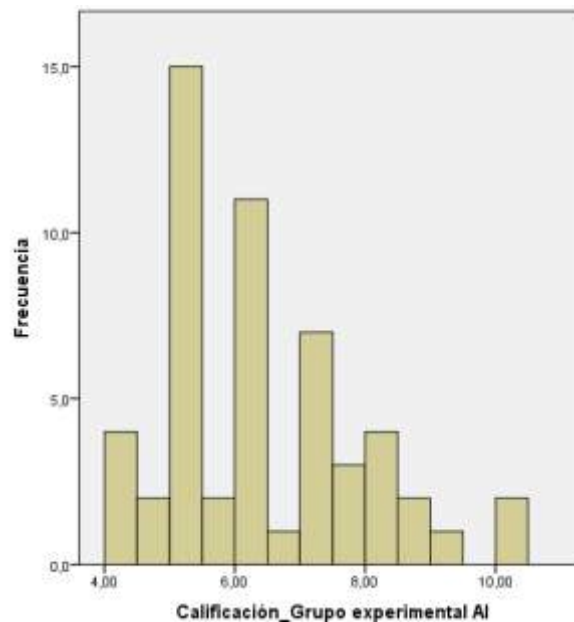
	Grupo de estudiantes		Estadístico	Error estándar	
Calificación Prueba	Grupo experimental AI	Media	6,172	,2041	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,763	
			Límite superior	6,582	
		Media recortada al 5%	6,095		
		Mediana	6,000		
		Varianza	2,249		
		Desviación estándar	1,4996		
		Mínimo	4,0		
		Máximo	10,0		
		Rango	6,0		
		Rango intercuartil	2,0		
		Asimetría	,719	,325	
		Curtosis	-,035	,639	
		Grupo experimental DI	Media	8,500	,1783
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	8,142	
			Límite superior	8,858	
	Media recortada al 5%		8,576		
	Mediana		9,000		
	Varianza		1,717		
	Desviación estándar		1,3103		
Mínimo	5,0				
Máximo	10,0				



Grupo control	Rango		5,0	
	Rango intercuartil		2,5	
	Asimetría		-,594	,325
	Curtosis		-,418	,639
	Media		7,000	,4364
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5,932	
		Límite superior	8,068	
	Media recortada al 5%		7,056	
	Mediana		7,000	
	Varianza		1,333	
	Desviación estándar		1,1547	
	Mínimo		5,0	
	Máximo		8,0	
	Rango		3,0	
	Rango intercuartil		2,0	
	Asimetría		-,909	,794
	Curtosis		-,150	1,587

Fuente. Autores, (2024).

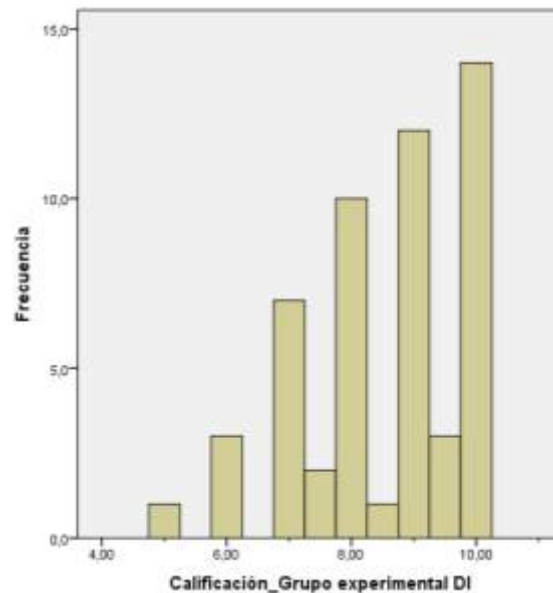
Figura 20. Distribución de calificaciones del grupo experimental AI.



Fuente. Autores, (2024)



Figura 21. Distribución de calificaciones del grupo experimental DI.



Fuente. Autores, (2024)

Antes de realizar el análisis estadístico para determinar si existe o no diferencia significativa entre los grupos de estudiantes luego de la implementación del entorno digital, se realizaron pruebas de normalidad para evaluar si las calificaciones de los estudiantes en los diferentes grupos se distribuyen de forma normal. Para esto, se emplearon las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk como se muestra en la Tabla 8. Los valores de significancia (Sig.) para ambas pruebas tanto en el grupo experimental AI como DI son menores que 0,05 (p valor $< 0,05$), demostrando que las calificaciones no siguen una distribución normal en ambos grupos. En el caso del grupo control, los valores de p (Sig.) son mayores que 0,05 en ambas pruebas, revelando que las calificaciones en este grupo tienen una distribución normal.

Tabla 8. Pruebas de normalidad

	Grupo de estudiantes	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Calificación Prueba	Grupo experimental AI	,175	54	,000263	,926	54	,003
	Grupo experimental DI	,186	54	,000076	,903	54	,000371
	Grupo control	,235	7	,200	,856	7	,139

Fuente. Autores, (2024)



Considerando que las calificaciones en los grupos experimentales (AI, DI) no presentaron una distribución normal, se utilizó una prueba no paramétrica (prueba de Kruskal-Wallis) para comparar las calificaciones entre los grupos y establecer si hubo o no diferencia estadísticamente significativa. La Tabla D indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las calificaciones del Grupo experimental AI y el Grupo control antes de implementar el entorno digital (p valor = 0,793). También se muestra que con una p valor igual a 0,000 existe diferencia significativa entre las calificaciones del grupo experimental antes y después de implementar del entorno digital. Lo que sugiere que la implementación del entorno digital mejoró de forma significativa las calificaciones. Además, se observa que la comparación entre el grupo control y el grupo experimental DI, indica diferencia significativa sin el ajuste con un p valor de 0,035; pero con la significancia ajustada ($p = 0,104$), ya no es significativa. Entonces, no se puede afirmar con seguridad que el Grupo experimental DI tuvo calificaciones estadísticamente mejores que el Grupo control. Esto también sugiere que existen otros factores que pueden estar influyendo en las calificaciones de los estudiantes.

El uso de herramientas digitales permite mejorar los conocimientos de los estudiantes de manera significativa, por ello se debe fomentar el uso de este tipo de sistemas. Además, es importante que los docentes se capaciten para que cuenten con los conocimientos necesarios a la hora de generar materiales para sus actividades de docencia, lo cual permita que el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje se realice de una manera mucho más innovadora y actual (López Barrales y Galaviz Valdez, 2019). El uso de la tecnología debe ser una actividad que se desarrolla con responsabilidad y siempre enmarcando los esfuerzo en aprendizaje claros y efectivos, inculcando en los estudiantes el desarrollo de conocimientos (Moreno-Crespo y Paredes-Salazar, 2015).

Tabla 9. Comparaciones por parejas de grupos de estudiantes.

Muestra 1-Muestra 2	Estadístico de prueba	Estándar Error	Desv. Estadístico de prueba	Sig.	Sig. ajust.
Grupo experimental AI-Grupo control	-14,832	13,289	-1,116	,264	,793
Grupo experimental AI-Grupo experimental DI	-42,898	6,366	-6,738	,000	,000
Grupo control-Grupo experimental DI	28,065	13,289	2,112	,035	,104

Fuente. Autores, (2024).



CONCLUSIONES

La fase de diagnóstico del presente trabajo permitió identificar que los estudiantes presentan problemas importantes en la comprensión y resolución de problemas matemáticos. Esto se puede asociar a la falta de compromiso y motivación en los estudiantes, además de que posiblemente el método clásico de enseñanza no logra satisfacer en su totalidad las necesidades actuales de los jóvenes.

Podemos considerar que el uso de herramientas digitales como el entorno digital en Canvas presentado en este trabajo, permitió a los estudiantes mejorar sus conocimientos, sus habilidades y capacidades tecnológicas, además con el uso de materiales interactivos se logró captar la atención de los participantes y con ello incentivar a la mejora del estudio y entendimiento de temas como las ecuaciones de primer orden.

El uso de la plataforma CANVAS para el desarrollo del entorno digital ha permitido la una mejor gestión en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “San Juan”, y con su implementación se ha evidenciado un adecuado proceso de manejo del entorno por parte de los estudiantes involucrados.

El uso del modelo ADDIE, permitió diseñar un entorno digital de aprendizaje en la plataforma Canvas, para ello se cumplió con las fases de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Con esto, se obtuvo un entorno de fácil acceso, versátil y amigable con los estudiantes y, además, permitió que se mejoren los conocimientos en ecuaciones de primer y también el desarrollo del autoaprendizaje por parte de los estudiantes.

Los resultados obtenidos sugieren que el uso del entorno digital como herramienta de apoyo, tuvo un efecto positivo en los conocimientos de los estudiantes, se evidencia que las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la prueba de conocimiento después de la implementación fueron más altas y consistentes en comparación con los resultados de los estudiantes que no hicieron uso del entorno digital. Lo cual respalda la efectividad del entorno digital en mejorar el aprendizaje de ecuaciones de primer orden en estudiantes de bachillerato.



RECOMENDACIONES

Implementar estrategias metodológicas innovadoras en todo el sistema de educación, sobre todo a nivel de bachillerato, pues los estudiantes requieren vincularse con este tipo de materiales para no tener inconvenientes en su vida universitaria y profesional.

Motivar a las instituciones de educación a nivel público para que busquen mecanismos que permitan incrementar el uso de sistemas y herramientas tecnológicas a nivel del aula, pues muchos de los estudiantes presentan dificultades de acceso a internet en sus hogares.

Incrementar el uso de la plataforma Canvas en la generación de entornos digitales en otras asignaturas, pues permite integrar recursos de aprendizaje de diversa naturaleza, lo cual permite fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje y, a la vez, mejora la relación de los jóvenes con las tecnologías.

Incentivar a docentes y estudiantes en el desarrollo de actividades híbridas, es decir trabajo en el aula y uso de entornos digitales, dota al estudiante de responsabilidad, independencia y desarrollo de habilidades como autoconocimiento, desarrollo de empatía, etc.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. In *Diseño y metodología de la investigación: Vol. I. ENFOQUES CONSULTING EIRL*.
- Aron, A., Coups, E. J., & Aron, E. (2013). *Statistics for psychology*. 730.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Constitución de la República del Ecuador 2008. Reforma 2021*. www.lexis.com.ec
- Asmawi, A., Dong, H., Zhang, X., & Sun, L. (2024). Exploring the transformative power of blended learning for Business English majors in China (2012–2022) – A bibliometric voyage. *Heliyon*, *10*(2), e24276. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2024.E24276>
- Aulas Virtuales MOODLE*. (2020). ¿Qué Es y Para Que Sirve La Plataforma Moodle? <https://aulasmoodle.com/moodle/que-es-y-para-que-sirve-la-plataforma-moodle/>
- Ben-Eliyahu, A., Sarfaty, L., & Fruchter, E. (2024). Zooming in on self-regulated learning in undergraduate remote learning during extreme conditions. *Computers and Education Open*, *6*, 100167. <https://doi.org/10.1016/J.CAEO.2024.100167>
- Biesta, G., Filippakou, O., Wainwright, E., & Aldridge, D. (2019). Why educational research should not just solve problems, but should cause them as well. *British Educational Research Journal*, *45*(1), 1–4. <https://doi.org/10.1002/BERJ.3509>
- Boneth-Collantes, M., Salazar-Rodríguez, J., & Angarita-Fonseca, A. (2022). Uso de Moodle para fortalecer competencias ciudadanas en estudiantes de fisioterapia: un diseño pretest-postest (Use of Moodle to strengthen citizenship competencies in physiotherapy students: a pretest-posttest design). *Retos*, *44*, 242–251. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V44I0.82517>
- Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. *Instructional Design: The ADDIE Approach*, 1–203. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6/COVER>
- Buckley, P., & Doyle, E. (2017). Individualising gamification: An investigation of the impact of learning styles and personality traits on the efficacy of gamification using a prediction market. *Computers & Education*, *106*, 43–55. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2016.11.009>
- Campos, A., Cañón, R., & Rojas, J. (2021). *Estrategia didáctica mediante la plataforma LMS canvas para el fortalecimiento de la gramática en las estudiantes del grado 2° de la*



- institución Aspaen Gimnasio Yumaná, de la ciudad de Neiva.*
<https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/18e27a7d-8c5a-463a-a5a5-a6a38eb5428c>
- Carmi, G. (2024). E-Learning using zoom: A study of students' attitude and learning effectiveness in higher education. *Heliyon*, 10(11), e30229.
<https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2024.E30229>
- Casadesús, M., Llach, J., Matos, V., & Pons, M. (2024). REMOTE: First insights into assessing and evaluating remote learning practices in STEM. *Procedia Computer Science*, 232, 1172–1181. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2024.01.115>
- Castañeda, L., Salinas, J., & Adell, J. (2020). Hacia una definición contemporánea de la Tecnología Educativa. *Digital Education Review*, June (37), 240–268. <http://greav.ub.edu/der/>
- Castelán, J. (2024). *isEazy*. ¿Qué Es El Modelo ADDIE y Cuáles Son Sus Ventajas?
<https://www.iseazy.com/es/glosario/modelo-addie/>
- CEUPE. (2022). *Todo lo que debes saber de tecnología educativa*. Tecnología Educativa.
<https://www.ceupe.com/blog/todo-lo-que-debes-saber-de-tecnologia-educativa.html>
- Cifuentes-Faura, J. (2020). Docencia online y Covid-19: la necesidad de reinventarse. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 13(Especial), 115–127.
<https://doi.org/10.55777/REA.V13IESPECIAL.2149>
- Cohen, N., & Gómez, G. (2019). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN, ¿PARA QUÉ? La producción de los datos y los diseños* (Vol. 1).
- Cueva, D. (2020). La tecnología educativa en tiempos de crisis. *Conrado*, 16(74), 341–348.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000300341&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- De Pablos, J. M., Colás, M. P., López Gracia, A., & García-Lázaro, I. (2019). Los usos de las plataformas digitales en la enseñanza universitaria. Perspectivas desde la investigación educativa. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 17(1), 59–72.
<https://doi.org/10.4995/REDU.2019.11177>
- Díaz Becerro, S. (2009). Plataformas educativas, un entorno para profesores y alumnos. *Revista Digital Para Profesionales de La Enseñanza*, 2, 1–7.
- Diez-Martínez, E., Mx Rosa, E., & Morales-Velasco, A. (2020). Codiseño de Objetos de Aprendizaje OA como estrategia de capacitación a docentes de Educación Superior. *Edutec:*



Revista Electrónica de Tecnología Educativa, 74, 114–126.

<https://doi.org/10.21556/EDUTECH.2020.74.1765>

Gao, Y., Gonzalez, V. A., & Yiu, T. W. (2019). The effectiveness of traditional tools and computer-aided technologies for health and safety training in the construction sector: A systematic review. *Computers & Education*, 138, 101–115. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2019.05.003>

Garza, L., & Leal, A. (2021). La plataforma blackboard y el proceso de enseñanza desde la percepción del tutor virtual. *Company Games & Business Simulation Academic Journal*, 1(2), 73–89. www.businesssimulationjournal.com

Meza Cascante, L., Hernández Campos, M., Agüero Calvo, E., Solís Palma, angie, & Solís Ortega, R. (2022). Padres costarricenses y sus creencias sobre las dificultades de aprendizaje en matemática y posibles soluciones. *Trama, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades.*, 11(1), 126–159. <https://doi.org/10.18845/tramarsh.v11i1.6403>

Gómez-Arteta, I., & Escobar-Mamani, F. (2021). Educación virtual en tiempos de pandemia: Incremento de la desigualdad social en el Perú. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*, 15, 152–165. <https://doi.org/10.37135/CHK.002.15.10>

González, J. I., & Granera, J. (2021). Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 49–62. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11607>

Hernán, D., Rea, A., Andres, L., Palacios, Z., Carlos, J., & Yuquilema, P. (2020). COVID-19 y la Educación Virtual Ecuatoriana. *Investigación Académica*, 1(2), 53–63. <https://investigacionacademica.com/index.php/revista/article/view/24/41>

Huertas-Gonzales, F. R., & Flores-Rodriguez, L. A. (2022). Uso de la plataforma Canvas y la perspectiva sobre el proceso de aprendizaje estudiantil por parte de los docentes de una Universidad de Trujillo. *Memorias de La Vigésima Primera Conferencia Iberoamericana En Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2022)*, 74–79. <https://doi.org/10.54808/CISCI2022.01.74>

Info Escuelas Ecuador. (2023). *Escuelas Ecuador*. Unidad Educativa San Juan - Riobamba. https://www.infoescuelas.com/ecuador/chimborazo/unidad-educativa-san-juan-en-riobamba/#Datos_generales_de_la_escuela_UNIDAD_EDUCATIVA_SAN_JUAN



- Jacovkis, J., Rivera-Vargas, P., Parcerisa, L., & Calderón-Garrid, D. (2022). Resistir, alinear o adherir. Los centros educativos y las familias ante las BigTech y sus plataformas educativas digitales. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 82, 104–118. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2615>
- Klock, A. C. T., Gasparini, I., Pimenta, M. S., & Hamari, J. (2020). Tailored Gamification: A review of literature. *International Journal of Human-Computer Studies*, 144, 102495. <https://doi.org/10.1016/J.IJHCS.2020.102495>
- Kraleva, R., #2, S., & KraleV, V. (2019). *An Analysis of Some Learning Management Systems*. 9(4).
- Lloyd, M. (2020). *Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19*.
- LOEI. (2015). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*.
- López Barrales, A., & Galaviz Valdez, C. (2019). Estilos de aprendizaje, una estrategia de enseñanza innovadora para la formación de ingenieros. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, 6(11), 1–9.
- Losada Cárdenas, M. Á., Peña Estrada, C. C., Losada Cárdenas, M. Á., & Peña Estrada, C. C. (2022). Diseño instruccional: fortalecimiento de las competencias digitales a partir del modelo Addie. *RIDE. Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 13(25). <https://doi.org/10.23913/RIDE.V13I25.1309>
- Maldonado Martínez, A. A., Escalante, A. G., & Apolinar, J. (2020). HERRAMIENTAS DIGITALES DE APOYO AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE: REPOSITORIO DE OBJETOS DE APRENDIZAJE. *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 2(14), 1–11.
- MinEduc. (2023). *Código de Convivencia U.E. San Juan*.
- Monroy Mejía, M. de los Á., & Nava, N. (2018). *Metodología de la Investigación*. Grupo Editorial Éxodo. <https://e-libro.net/libros/libro.aspx?idlibro=37838>
- Moreno-Crespo, W., & Paredes-Salazar, N. T. (2015). La gestión de las TIC y la calidad de la educación, medida por los resultados de las evaluaciones escolares estandarizadas. *LIBRE EMPRESA*, 12(1), 137–163. <https://doi.org/10.18041/libemp.v23n1.23107>
- Moya, O. G., Rodríguez, E. R., & Saldías, P. V. (2021). Implicaciones de la gamificación en educación matemática, un estudio exploratorio. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(68), 2–22. <https://doi.org/10.6018/RED.485331>



- Patiño, K., Prada, R., & Hernández, C. (2021). LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS Y LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN SU ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. *Revista Boletín REDIPE*, 10(9), 459–471.
- Perisic, A., Perisic, I., Lazic, M., & Perisic, B. (2023). The foundation for future education, teaching, training, learning, and performing infrastructure - The open interoperability conceptual framework approach. *Heliyon*, 9(6), e16836. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2023.E16836>
- Piloso Mieles, W., & Alpízar Muní, J. (2024). Diseño de un entorno virtual para el aprendizaje de Matemáticas de alumnos de primer año de Bachillerato General Unificado en la Unidad Educativa Olmedo. *CoGnosis. Revista de Ciencias de La Educación*, 9, 228–241. <https://doi.org/10.33936/cognosis>
- Polo, B., Hinojosa, C., Weepiu, M., & Rodríguez, J. (2022). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en el área de comunicación con enfoque de sistemas. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(Especial 5), 48–62. <https://doi.org/10.31876/RCS.V28I.38144>
- Ramirez Vilchez, E. A., Salazar Zavaleta, J. R., Gomez Palomino, S. M., Martínez Díaz, N. E., & Chiri Saravia, P. C. (2022). Plataforma Canvas y el aprendizaje de matemáticas en estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 5428–5441. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.3024
- Rodríguez, J., & Martínez, J. (2016). Libros de Texto y control del curriculum en el contexto de la sociedad digital. *Cadernos CEDES*, 36(100), 319–336. <https://doi.org/10.1590/CC0101-32622016171317>
- Rodríguez Yagual, C. A., De la Cruz Rodríguez, J. D., Vélez Ramírez, P. A., Belduma Suquilanda, R. M., & Jumbo Balcazar, G. L. (2023). Herramientas digitales y aprendizaje de matemáticas en estudiantes de una institución educativa de Ecuador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 961–971. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4449
- Romero, J. A., & Rivera, J. L. (2020). *Uso de la plataforma educativa CANVAS y el logro de habilidades cognitivas en los estudiantes del curso de Economía General en el Semestre 2019-II, Carrera de Derecho de la Universidad Privada de Arequipa y Chiclayo, 2019.*
- Rossetti, S., García, M. T., Roja, I., Morita, A., & Coronado, M. (2020). Objeto virtual de aprendizaje creado con plataforma de software libre H5P y su impacto en el aprendizaje.



Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 14(2), 1–14.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2227-18992020000200001&script=sci_arttext

Rubio Gaviria, D. A., & Jiménez Guevara, J. E. (2021). Constructivismo y tecnologías en educación. Entre la innovación y el aprender a aprender. *Revista Historia de La Educación Latinoamericana*, 23(36), 61–92. <https://doi.org/10.19053/01227238.12854>

Salazar, J. M. R., Huertas, F. D. A., Quispe, A. M. H., Janampa, V. C., Salazar, J. M. R., Huertas, F. D. A., Quispe, A. M. H., & Janampa, V. C. (2023). Aprendizaje de las Matemáticas a través de los entornos virtuales en estudiantes de primaria. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 7(28), 660–668. <https://doi.org/10.33996/REVISTAHORIZONTES.V7I28.544>

Salza, C. (2021). *El Grupo Informático*. Blackboard, Qué Es y Cómo Funciona. <https://www.elgrupoinformatico.com/tutoriales/blackboard-que-como-funciona-t80510.html>

Sánchez, M. (2023). Los desafíos de la Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, Junio (2023), 1–5. <https://doi.org/10.6018/riite.572131>

Santamaría-Muñoz, J. (2022). Consideraciones didácticas, tecnológicas y comunicacionales para el diseño de un entorno virtual de enseñanza aprendizaje. *Cátedra*, 5(1), 80–105. <https://doi.org/10.29166/CATEDRA.V5I1.3447>

Savio, K. (2020). La plataforma Moodle en la alfabetización académica: Uso del aula virtual en un taller de lectura y escritura. *Páginas de Educación*, 13(1), 01–18. <https://doi.org/10.22235/pe.v13i1.1923>

Secretaría Nacional de Planificación. (2024). *Plan de Desarrollo para el nuevo Ecuador 2024-2025* (Vol. 1). Consejo Nacional de Planificación. República del Ecuador.

Segovia-García, N. (2024). Análisis multidimensional de plataformas educativas: Canvas vs. Moodle en la educación superior. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 72, 4–39. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n72a2>

Serna Martínez, R. E., & Alvites Huamaní, C. G. (2021). Plataformas educativas: herramientas digitales de mediación de aprendizajes en educación. *Hamut'ay*, 8(3), 66. <https://doi.org/10.21503/hamu.v8i3.2347>



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

DIFICULTADES EN EL PROCESO DE COMPRESIÓN Y
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS QUE
LIMITAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN
ESTUDIANTES DE BACHILLERATO.

- Spanhol, F. J., Martín-Cuadrado, A. M., Pereira, N. L., Spanhol, F. J., Martín-Cuadrado, A. M., & Pereira, N. L. (2020). PRÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE HABILIDADES DIGITALES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: una revisión sistemática en la literatura. *Revista Exitus*, 10, e020055. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2020V10N1ID1212>
- Storoszczuk, M. (2024). “*Para la Creación de un Sistema Educativo Modular.*”
- Toring, H., Legaspi, G., Omolon, J., Amadeo, R., Amadeo, E., Opolentissima, Q., Barina, V., Cacho, T., Illustrimo, F., & Cortes, S. (2023). Evaluation of students’ satisfaction toward an adopted learning management system at Indiana Aerospace University: A structural equation modelling approach. *Asia Pacific Management Review*, 28(3), 336–346. <https://doi.org/10.1016/J.APMRV.2022.12.002>
- Yu, S. J., Hsueh, Y. L., Sun, J. C. Y., & Liu, H. Z. (2021). Developing an intelligent virtual reality interactive system based on the ADDIE model for learning pour-over coffee brewing. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100030. <https://doi.org/10.1016/J.CAEAI.2021.100030>