



REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

INFORME DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

GRADO DE:

MAGÍSTER EN EDUCACIÓN

MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

TEMA:

**LAS HERRAMIENTAS DIGITALES Y SU INCIDENCIA EN EL
RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA, DE
LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL AÑO
2020, DE LA UNIDAD EDUCATIVA “DR. ENRIQUE NOBOA ARÍZAGA”,
DEL CANTÓN LA TRONCAL.**

Autora:

ALCOCER ALCOSER IRAYDA MARICELA

Director:

PhD. EDWIN EVARISTO LEÓN PLÚAS

Milagro, 2021

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **IRAYDA MARICELA ALCOCER ALCOSER** en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de esta investigación, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de Magister en Educación, como aporte a la Línea de Investigación Educación, Cultura, Tecnología en Innovación para la Sociedad, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 24 de septiembre del 2021



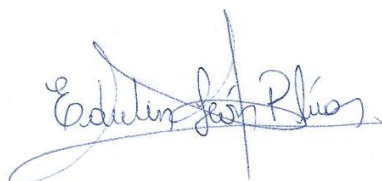
Irayda Maricela Alcocer Alcoser

0917385924

Aprobación del director del Trabajo de Titulación

Yo, EDWIN EVARISTO LEÓN PLÚAS en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por IRAYDA MARICELA ALCOCER ALCOSER, cuyo tema es LAS HERRAMIENTAS DIGITALES Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA, DE LOS ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DEL AÑO 2020, DE LA UNIDAD EDUCATIVA “DR. ENRIQUE NOBOA ARÍZAGA”, DEL CANTÓN LA TRONCAL., que aporta a la Línea de Investigación Educación, Cultura, Tecnología en Innovación para la Sociedad, previo a la obtención del Grado Magister en Educación, mención Tecnología e Innovación Educativa. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 23 de junio del 2021



Edwin Evaristo León Plúas

0918303165

Dedicatoria

A a mi padres, quienes con su apoyo incondicional y su motivación han sido un pilar fundamental en mi vida, demostrandome siempre su amor y confianza en que puedo lograr todo lo que me proponga, esto ha sido muy significativo para mi fortalecimiento personal y profesional.

A mis hermanas Jenny y Evelin, quienes también me dieron animos para el feliz término de esta etapa académica, han sido mi acompañamiento en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga, por su colaboración facilitando la información necesaria para la realización de mi tesis, es una institución que apoya y promueve la capacitación de los docentes.

Agradecimiento

Expreso mi agradecimiento a Dios todopoderoso por la vida, la salud, el amor incondicional que me ha dado toda la vida, permitiendo alcanzar una meta más y poder compartir mis conocimientos en mi labor docente.

A mi madre la Sra. Irene Alcoser por ser mi inspiración y fortaleza en todo momento, gracias por inculcarme la perseverancia, el amor, la energía que se necesita para no desmayar en el camino hacia el éxito.

Al Dr. Edwin León Pluas, tutor de este trabajo de investigación, por su acertada guía en la elaboración de mi tesis.

Tabla de contenido

Aprobación del tribunal calificador.....	v
Agradecimiento	viii
Glosario de términos	xiv
Resumen.....	xvi
Abstract.....	i
Introducción.....	1
Capítulo I: El problema de la investigación.....	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.1 Delimitación del problema.....	6
1.2 Formulación del problema.....	6
1.3 Preguntas de investigación	7
1.4 Determinación del tema	7
1.5 Objetivo general.....	7
1.6 Hipótesis.....	8
1.7 Declaración de las variables (operacionalización).....	8
1.8 Justificación	9
1.9 Alcance y limitaciones.....	11
CAPÍTULO II: Marco teórico referencial	12
2.1 Antecedentes.....	12
2.2 [Contenido teórico que fundamenta la investigación]	16
CAPÍTULO III: Metodología	35
3.1 Tipo y diseño de investigación	35
3.2 La población y la muestra	36
3.2.1 Características de la población.....	36
3.2.2 Delimitación de la población	37
3.2.3 Tipo de muestra.....	37

3.2.4	Tamaño de la muestra	37
3.2.5	Proceso de selección de la muestra	37
3.3	Los métodos y las técnicas	37
3.4	Propuesta de procesamiento estadístico de la información.....	39
	CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados	39
4.1	Análisis descriptivo de los resultados.....	39
4.2	Análisis Inferencial de los resultados	49
	CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones.....	55
5.1	Conclusiones	55
5.2	Recomendaciones	56
	Bibliografía	57

Lista de Tablas

Tabla 1.....	28
Escala de calificaciones.....	28
Tabla 2.....	41
Comparación del rendimiento académico.....	41
Tabla 3.....	43
Rendimiento Académico por especialidades.....	43
Tabla 4.....	44
Tabla de frecuencia.....	44
Tabla 5.....	47
Estadísticos descriptivos.....	47
Tabla 6.....	47
Resumen del procesamiento de casos.....	47
Tabla 7.....	48
Estadísticos.....	48
Tabla 8.....	52
Análisis de la varianza de un factor.....	52
Tabla 9.....	53
Análisis de la varianza.....	53

Lista de figuras

Figura 1	42
Rendimiento académico	42
Figura 2.....	43
Comparación de promedios por especialidades	43
Figura 3.....	45
Histograma del Rendimiento Académico de Matemática del año 2020.....	45
Figura 4.....	46
Polígono de frecuencia	46
Figura 5.....	48
Diagrama de cajas.....	48
Figura 6.....	51
Campana de Gauss.....	51

Lista de anexos

Anexo 1	62
Bases de datos	62
Anexo 2.....	62
Tratamiento de datos	62
Anexo 3.....	62
Matriz de consistencia.....	1

Glosario de términos

Aprendizaje autónomo: Es la habilidad de aprender uno mismo como parte de un acto de autorreflexión o autorregulación.

Enseñanza-Aprendizaje: Proceso mediante el cual se transmite conocimientos sobre una determinada área de estudio o disciplina.

Estadística: Estudia el tratamiento de datos con la finalidad de clasificarlos, resumirlos y analizarlos e interpretarlos para sacar conclusiones relevantes para la toma de decisiones sobre la población objeto de estudio.

Estrategias: Es un conjunto de acciones debidamente planificadas para alcanzar objetivos o metas.

Evaluación: Es la acción de evaluar, medir el rendimiento académico para conocer su valor y tomar decisiones de mejora según el caso.

Competencias: Es un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes que permiten a los individuos desempeñarse de manera eficiente en los distintos ámbitos de la vida cotidiana.

Gamificación: Es una técnica de aprendizaje que permite mejorar habilidades cognitivas y destrezas mediante juegos interactivos.

Herramientas digitales: Son programas informáticos cuyo uso motivan el aprendizaje desarrollando destrezas, habilidades y aptitudes para utilizar de manera eficiente los recursos tecnológicos.

Matemática: Es una ciencia deductiva que estudia las distintas operaciones con números, símbolos y figuras geométrica, constituye el fundamento para el desarrollo de otras ciencias.

Metodología: Es el conjunto de métodos o procedimientos que se sigue para alcanzar un objetivo.

Rendimiento académico: Es la valoración del resultado de aprendizaje de un estudiante en un proceso formativo durante un tiempo determinado.

Software: Son programas que permiten realizar diferentes tareas específicas haciendo uso de las computadoras.

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación

Resumen

Este trabajo de investigación se realizó en la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga, del cantón La Troncal, provincia del Cañar, con la finalidad de analizar la incidencia de las herramientas digitales en el rendimiento académico de la asignatura de matemática de los estudiantes del primer año de bachillerato del año 2020. La educación actual ha tenido grandes cambios en su proceso de enseñanza-aprendizaje debido a la pandemia del covid-19, ante esta situación las instituciones educativas utilizan herramientas digitales y dispositivos electrónicos para interactuar en clases sincrónicas y asincrónicas con los estudiantes, siendo la asignatura de matemática una de las áreas las cuales se han presentado mayores dificultades de aprendizaje y por ende del rendimiento académico.

La metodología utilizada en este estudio corresponde a una investigación descriptiva transversal con enfoque cuantitativo, la información se obtuvo de las bases de datos de las calificaciones de los estudiantes, las cuales se almacenan en la plataforma educativa de Gestión Escolar Carmenta, que es utilizada por las instituciones fiscales de primaria y secundaria. Para el tratamiento de la información se utilizó la estadística descriptiva e inferencial, con la finalidad de analizar los datos, hacer comparaciones y probar las hipótesis, que permitieron concluir que las herramientas digitales son importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes e inciden de manera positiva en el rendimiento académico de la asignatura de matemática, cuya utilización genera un impacto social que motiva y beneficia a toda la comunidad educativa.

Palabras claves: Enseñanza-aprendizaje, herramientas digitales, rendimiento académico, matemática.

Abstract

This investigation work was carried out in the Educational Unit Dr. Enrique Noboa Arízaga, in La Troncal, province of Cañar, in order to analyze the incidence of digital tools in the academic performance of the subject of mathematics of the students of the first year of high school of the year 2020. Actual education has had great changes in its teaching-learning process due to the pandemic of covid-19, in this situation educational institutions are using digital tools and electronic devices to interact in synchronous and asynchronous classes with students, being the subject of mathematics one of the areas in which there have been greater learning difficulties and therefore academic performance.

The methodology used in this study corresponds to cross descriptive investigation with a quantitative focus, the information was obtained from the databases of the students' grades, which are stored in the educational platform of School Management Carmenta, which is used by the fiscal institutions of primary and secondary. For the treatment of the information were used descriptive and inferential statistics, to analyze the data, make comparisons and test the hypotheses, which allowed to conclude that the digital tools are important in the teaching-learning process of the students and have a positive impact on the academic performance of the subject of mathematics, whose use generates a social impact that motivates and benefits the entire educational community.

Keywords: Teaching-learning, digital tools, academic performance, mathematics.

Introducción

En el ámbito académico el uso de herramientas digitales constituye una estrategia didáctica para promover y motivar al aprendizaje de los educandos, ya que facilita la asimilación y construcción de conocimientos de una manera dinámica e interactiva. Según (Basantes et al., 2017) la utilización de la tecnología en educación potencia el aprendizaje de los estudiantes e incentiva al docente a capacitarse y crear sus propios recursos de enseñanza según las necesidades educativas de los aprendientes.

En la actualidad se está utilizando plataformas digitales para impartir las clases en todos los niveles de educación, ya que debido a la pandemia declarada por la OMS el 11 de marzo del 2020, se motivó a quedarse en casa y las clases presenciales cambiaron a clases virtuales, situación que se ha convertido en un desafío para todo el sistema educativo.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal analizar las herramientas digitales y su incidencia en el rendimiento académico de la asignatura de matemática de los estudiantes del primer año de bachillerato del año 2020, de la Unidad Educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga”, del cantón La Troncal, para lo cual se ha revisado investigaciones que han precedido este trabajo con miras a conocer la situación que relaciona a las herramientas digitales con el rendimiento académico de los estudiantes.

Adicionalmente se tiene como propósito determinar si las herramientas digitales son importantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el impacto que ocasiona en el rendimiento académico de matemática, considerando que las nuevas tendencias en educación buscan integrar las tecnologías de la información y la comunicación convirtiéndose en medios didácticos imprescindibles para propiciar aprendizajes significativos y colaborativos. (Verdezoto & Chavez, 2018)

El rendimiento académico en la asignatura de matemática ha sido un tema de preocupación para las instituciones educativas, ya que en esta asignatura se registran mayores dificultades de aprendizaje debido a diferentes factores, situación que preocupa considerando que las competencias

matemáticas son claves para el desarrollo personal y profesional de las personas. (Lamana-Selva & De-La-Peña, 2018)

Los estudiantes de los primeros años de bachillerato de la institución objeto de estudio, provienen de escuelas que están anexadas a este centro educativo, los mismos que llegan con dificultades de aprendizaje principalmente en la asignatura de matemática, situación que ha sido motivo de inquietud para los docentes del área y las autoridades del plantel, pues en la educación básica y bachillerato es donde los jóvenes adquieren competencias matemáticas y digitales que les va permitir tener un buen desempeño en la universidad y en el campo laboral.

Por lo descrito anteriormente resulta pertinente esta investigación considerando el beneficio que provoca en la comunidad educativa y la sociedad en general, al poder determinar de qué manera indican las herramientas digitales en el rendimiento académico de matemática, comprobando las hipótesis planteadas en este estudio, para tomar decisiones de mejora en bien de los educandos.

El bajo rendimiento académico en la asignatura de matemática se debe a muchas situaciones que tiene que ver con factores tales como: la metodología aplicada, los recursos didácticos utilizados, el contexto familiar, la desmotivación y otros, por lo cual existen investigaciones relacionadas con estos temas. En el caso de esta investigación se centra en el análisis de las herramientas digitales dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, basándose en los resultados del rendimiento académico en la asignatura de matemática.

La información se obtuvo de la base de datos de las calificaciones de los estudiantes del primer año de bachillerato, cuya población es de 261 alumnos, de quienes se obtuvo el rendimiento académico de la asignatura de matemática para el análisis y manipulación de las variables.

En este estudio se utilizó la investigación descriptiva transversal con enfoque cuantitativo, ya que este método permite analizar los datos de las variables haciendo uso de la estadística para realizar comparaciones, probar hipótesis y de esa manera comprender y determinar las relaciones entre las

variables para la toma de decisiones efectivas, además esta investigación servirá de antecedente para otras exploraciones relacionadas con el tema de este trabajo.

De acuerdo con el análisis de la información correspondiente al rendimiento académico en la asignatura de matemática, se evidencio que la utilización de las herramientas digitales incide de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes, pues se evidencia un mejor promedio en el año 2020, en el cual se desarrollaron clases virtuales, versus el promedio del año 2019 en el que las clases fueron presenciales, situación que se comprobó comparando los rendimientos académicos de ambos años.

El estudio demostró que las herramientas digitales son recursos didácticos muy importantes dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de matemática por diferentes motivos que benefician a los estudiantes y docentes, quienes han hecho uso de plataformas digitales y software educativo como recursos para interactuar en todo el proceso educativo durante el año 2020.

En base a los resultados obtenidos en la investigación, se promueve a la utilización de las herramientas digitales en la educación para fortalecer competencias matemáticas y digitales en los estudiantes y por ende un buen rendimiento académico.

Capítulo I: El problema de la investigación

1.1 Planteamiento del problema

La Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga es una institución fiscal de bachillerato técnico con cuatro especialidades que son: Contabilidad, Comercialización y Ventas, Informática y Producciones Agropecuarias, recibe estudiantes de otras instituciones educativas que ofertan educación básica, quienes en su mayoría ingresan con deficiencias en el área de matemática, lo cual dificulta el desarrollo de competencias y por ende alcanzar buenos resultados en el rendimiento académico.

Con el fin de analizar la incidencia que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de los estudiantes de los primeros años de bachillerato en la asignatura de matemática, se realiza esta investigación la cual es viable porque se cuenta con la colaboración de los directivos de la institución objeto de estudio para el análisis de los datos que poseen.

Las herramientas digitales son utilizadas para diferentes actividades de la vida cotidiana, más aún en el ámbito educativo ya que actualmente estamos desarrollando trabajo virtual debido a la pandemia por el covid-19, por lo cual ha sido necesario utilizar software educativo para las clases, pero en mucho de los casos sin una metodología adecuada. Las nuevas tecnologías exigen que los docentes y estudiantes hagan uso de herramientas digitales con objetivos educativos planteados que fomenten el aprendizaje colaborativo y desarrollen competencias fundamentales e innovadoras.

En el aprendizaje de matemática no basta solo con saber el algoritmo de memoria, sino también es importante que el estudiante

contextualice la información y la aplique efectivamente en una situación problema, para lo cual es necesario el uso adecuado de las herramientas digitales de tal manera que el concepto matemático abstracto se formalice y materialice. (Barrera-del Castillo, 2015) Indica que, dentro de los propósitos fundamentales de los planes de estudio, de la Licenciatura en Educación Especial (LEE) se establece que los estudiantes conozcan y profundicen sus conocimientos de la asignatura de Matemáticas y que adquieran herramientas y competencias para favorecer su formación escolar incluyendo la tecnología.

En los informes académicos que reposan en el vicerrectorado de la Unidad Educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga, se puede apreciar que el menor promedio de rendimiento académico se presenta en la asignatura de matemática de los estudiantes de los primeros años de bachillerato, incluso en esta nueva modalidad de enseñanza aprendizaje virtual en la cual nos encontramos por motivo de la pandemia del covid-19.

El rendimiento académico en la asignatura de matemática es un tema que preocupa a muchos centros educativos, ya que durante las clases los estudiantes se distraen, se aburren con facilidad y los docentes tratan de cambiar esta situación sin muchos resultados positivos. Por lo cual se hace necesario la aplicación de herramientas digitales que permitan mejorar el rendimiento académico en esta asignatura.

La presente investigación es importante porque va permitir conocer de qué manera las herramientas digitales inciden en el rendimiento académico de la asignatura de matemática en el año 2020 en los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga” del cantón La Troncal, es importante reconocer el impacto que tienen estas herramientas porque va permitir mejorar la práctica docente y el rendimiento académico de los

estudiantes, propiciando un ambiente de estudio más dinámico e interactivo en donde los educando se sientan motivados y protagonistas de su aprendizaje.

Estas son las razones que motivaron a la investigación del tema planteado con la finalidad analizar el rendimiento académico y de cierta manera fomentar al uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza de la asignatura de matemática, en donde el docente y los estudiantes interactúen de manera positiva, desarrollando habilidades, destrezas y competencias en el logro de objetivos comunes y por ende mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

1.1 Delimitación del problema

Área de investigación: Educación y cultura.

Línea de investigación: Tecnología e Investigación Educativa

Cobertura del proyecto: Estudiantes de primero de bachillerato del Informática, del año 2020, de la Unidad Educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga”, del cantón La Troncal.

Campo de interés: Docentes y educandos.

Entidad responsable: Unidad Educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga”

1.2 Formulación del problema

¿Cómo incide el uso de herramientas digitales en el rendimiento académico de la asignatura de matemática en los estudiantes del primer año de bachillerato, del año 2020, de la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga, del cantón La Troncal?

1.3 Preguntas de investigación

Las preguntas específicas de esta investigación son:

- ¿Las herramientas digitales son importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática?
- ¿Cuál es el impacto que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de los estudiantes?
- ¿Cuál es el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática?

1.4 Determinación del tema

Las herramientas digitales y su incidencia en el rendimiento académico de la asignatura de matemática, de los estudiantes del primer año de bachillerato del año 2020, de la Unidad Educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga”, del cantón La Troncal.

1.5 Objetivo general

Analizar la incidencia que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de la asignatura de matemática, en los estudiantes del primer año de bachillerato, del año 2020, de la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga, del cantón La Troncal, por medio del análisis de los resultados académicos para propiciar cambios en la aplicación de estrategias metodológicas innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.1 Objetivos específicos

- Diagnosticar la importancia de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática.
- Determinar el impacto que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de los estudiantes.

- Analizar el rendimiento académico de los estudiantes para motivar el uso de herramientas digitales que promuevan el aprendizaje efectivo de la asignatura de matemática.

1.6 Hipótesis

El uso de herramientas digitales incide en el rendimiento académico de la asignatura de matemática.

1.7 Declaración de las variables (operacionalización)

Matriz de Operacionalización de las Variables.

<u>PROBLEMA</u> <u>GENERAL</u>	<u>VARIABLE</u>	<u>DEFINICIÓN</u> <u>CONCEPTUAL</u>	<u>DIMENSION</u> <u>ES</u>	<u>INDICADORES</u>
¿Cómo incide el uso de herramientas digitales en el rendimiento académico de la asignatura de matemática en los estudiantes del primer año de bachillerato, en el año 2020, de la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga del cantón La Troncal?	Herramientas digitales	Es el software o programas que permiten interactuar haciendo uso de dispositivos tecnológicos.	Software Hardware	Software educativo Programas de Gamificación Dispositivos electrónicos Conectividad
	Rendimiento académico	Resultado académico adquirido al finalizar un periodo lectivo	Factores de incidencia en el rendimiento académico	Competencias digitales Nivel de conocimientos Motivación Evaluación

1.8 Justificación

La presente investigación se enfoca en el análisis del rendimiento académico de los estudiantes de los primeros años de bachillerato en el área de matemática, debido a que es una asignatura en la cual se ha detectado mayor dificultad de aprendizaje, por lo cual el estudio consiste en identificar de qué manera inciden las herramientas digitales en el rendimiento académico de los estudiantes, en una época en la cual las tecnologías de la información y la comunicación están en su mayor desarrollo y son muy utilizadas en diferentes ámbitos, por lo cual es importante realizar este estudio para reconocer diferentes factores tecnológicos y metodológicos que inciden de manera directa en el rendimiento académico de los aprendientes.

Las herramientas digitales son los recursos informáticos en este caso refiriéndose al software educativo que se pueden utilizar para el aprendizaje de las diferentes asignaturas, dichas herramientas contribuyen a mejorar la atención y la interacción entre los estudiantes, docentes y las tecnologías de la información y la comunicación.

“Las herramientas digitales es todo aquel software o programas intangibles que se encuentran en las computadoras o dispositivos, donde les damos un uso y realizamos todo tipo de actividades, además de ayudarnos a interactuar más con la tecnología de hoy en día”. (Quiroz, 2015)

Las instituciones educativas requieren herramientas digitales de apoyo a su labor docente, para lo cual es importante que administradores educativos y docentes TICs de la institución brinden apoyo a los profesores para que puedan acceder a los recursos tecnológicos que posee la institución en beneficio de los educandos.

La educación requiere cambios de actitudes y aptitudes en los protagonistas del aprendizaje, este cambio viene dado por el uso correcto de las herramientas digitales en el aula, como apoyo estratégico al docente, disponiendo de una gran variedad de software educativo que motivará a los estudiantes desarrollando competencias digitales y asimilando de mejor manera la matemática.

El uso de las TICs en el proceso didáctico de la Matemática juega un papel fundamental en el proceso de enseñanza de los estudiantes y docentes, en la actualidad se han creado gran variedad de software educativos, cada uno con funciones diferentes que al aplicar en la didáctica de la Matemática ayudarán a mejorar el rendimiento académico de los educandos, desarrollando competencias digitales que les permitirá ser eficientes en la vida cotidiana. (Guaypatin, et al., 2017)

Esta investigación pretende beneficiar a los docentes y estudiantes del primer año de bachillerato en la asignatura de matemática de la Unidad Educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga”, propiciando el uso de estrategias innovadoras para un aprendizaje significativo, aprovechando los recursos disponibles en la era digital, fomentando el trabajo colaborativo, la motivación y la interacción, mejorando el rendimiento académico de los aprendientes.

El objetivo general de este estudio es identificar de qué manera inciden las herramientas digitales en el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de bachillerato en la asignatura de matemática, para lo cual se realizará una investigación no experimental y transversal, mediante el análisis de las bases de datos que posee la institución educativa, estableciendo relaciones entre las variables con enfoque cuantitativo para el análisis del rendimiento académico.

Esta investigación es factible realizarla porque se cuenta con la colaboración de las autoridades y docentes de la institución educativa

brindando acceso a la información, ya que se va a beneficiar a la Unidad Educativa, permitiendo identificar el impacto que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de matemática y en base a esta investigación fomentar estrategias metodológicas que permitan lograr mejores resultados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.9 Alcance y limitaciones

La enseñanza y aprendizaje de la matemática ha sido un tema muy importante para tratar en el campo pedagógico, ya que es una disciplina que en determinadas ocasiones puede resultar difícil llegar a que los estudiantes adquieran las destrezas con criterios de desempeño y las competencias que los aprendientes necesitan según su año de escolaridad.

El alcance del presente proyecto es identificar las incidencias que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de la asignatura de matemática de los estudiantes de los primeros años de bachillerato del año 2020 de la Unidad Educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga” del cantón La Troncal.

Este análisis se basa en los resultados académicos alcanzados por los estudiantes, según las bases de datos que constan en el sistema de Gestión Escolar de la plataforma Carmenta que utilizan las instituciones educativas fiscales, Se realiza un análisis de varianza de un factor con 4 tratamientos para identificar la igualdad de las medias y el análisis descriptivo de los resultados académicos en la asignatura de matemática.

Este análisis de rendimiento académico no abarca a otras asignaturas del tronco común ni módulos formativos de especialidad, el estudio se realiza en base a los resultados académicos obtenidos en el

año 2020, en el cual debido a la pandemia por el covid-19 se realizaron clases virtuales durante todo el año de escolaridad en la región costa.

CAPÍTULO II: Marco teórico referencial

2.1 Antecedentes

Para la realización de este trabajo de investigación he consultado de manera minuciosa otros proyectos relacionados con el tema propuesto, con la finalidad de recopilar información para su análisis y poder determinar conclusiones propias, considerando la importancia que tienen las herramientas digitales en los diferentes contextos educativos.

En un estudio realizado por Juana Sancho en su artículo sobre, competencias digitales en la educación secundaria (Sancho Gil & Padilla Petry, 2016) indican que el profesor de matemáticas utilizaba ordenadores para que los estudiantes realizaran ejercicios preparados por él, las aplicaciones utilizadas eran Toomatesii o Geogebra, considerando que los estudiantes asimilaban mejor los conocimientos explicados en el aula ya que los estudiantes pueden hacer actividades en el software antes que estar escuchando todo el tiempo la clase. Este trabajo explora encuentros y desencuentros entre la política y la práctica en relación con un marco curricular basado en competencias. La recolección de la información se realizó a través de observaciones de clase, entrevistas y estudio de casos.

(García-Martín, 2019) En su investigación sobre el uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes, menciona que las tecnologías han adquirido una importancia estratégica, llegándose a definir como herramientas educativas sin precedentes. Este estudio fue realizado en 1.488 adolescentes españoles para identificar el impacto del uso de herramientas digitales en su rendimiento académico en Ciencias, Matemáticas, Lengua Castellana e Inglés. Para ello, se indagó en el uso, la frecuencia y el grado de satisfacción de las herramientas por parte de los educandos, un análisis que detalla información relevante sobre el rendimiento académico en función de las herramientas utilizadas para cada asignatura.

En Uruguay desde hace una década generaron una inversión en tecnologías digitales para la primaria y secundaria el cual consistía en un Plan de “Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea” (Ceibal). Los estudios indican que existió un avance significativo en términos de reducción de la brecha digital (Vaillant et al., 2020). Este logro académico ha motivado a toda la comunidad educativa y constituye un compromiso para el gobierno, de brindar mejores servicios en cuanto a la conectividad y la capacitación de los docentes en el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación.

La investigación realizada sobre Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas de Andrés Fabricio Grisales (Grisales Aguirre, 2018) tiene como objetivo identificar los aspectos tecnológicos para la creación de recursos y su impacto en la aplicación. La investigación se basa en la búsqueda en bases de datos y otros trabajos realizados anteriormente, el autor concluye que el uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de matemática tiene un impacto positivo logrando que los estudiantes adquieran aprendizajes significativos, beneficiándose también los docentes en su práctica

educativa mejorando el proceso enseñanza aprendizaje. El autor indica que la utilización de recursos tecnológicos en el aprendizaje de matemática constituye una estrategia para motivar al estudiante dándole un rol más protagónico en la construcción del conocimiento.

Para (Cuartaza, 2015) en su trabajo titulado, Uso de las TIC para mejorar el rendimiento en matemática en la escuela nueva, basa su estudio en la utilización de tres herramientas tecnológicas que son Mazema, Calkulo y Kkuentas para interactuar con los estudiantes del quinto año de básica de manera lúdica motivando el aprendizaje y fortaleciendo el rendimiento académico en matemática. En este contexto la investigación evidencia que los aprendizajes mediados por TIC favorecen la adquisición de conocimientos y competencias en los estudiantes.

El creciente uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es una realidad. El 79% de la población ecuatoriana utiliza Internet, sin embargo, parecería que en las aulas la integración de las TIC aún es limitada. Las razones principales son la escasa formación docente y la falta de dotación de herramientas tecnológicas en las escuelas y colegios. Esta investigación identifica las competencias digitales y el uso de las TICs por parte de los docentes generando una propuesta educativa innovadora sobre la integración de las TIC en la práctica docente. (Cattán, 2019)

(Ponce & Rodríguez, 2017) en su trabajo de investigación titulado La Incidencia de las Herramientas Tecnológicas en el Aprendizaje Significativo, en la asignatura de Lengua y Literatura de los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Fiscal Altamira, Zona 4, Distrito 13D02, provincia Manabí, cantón Manta, parroquia Los Esteros, en el periodo 2015- 2016. Indican que las tecnologías contribuyen positivamente en el aprendizaje, por lo tanto es importante que los docentes utilicen las herramientas tecnológicas de

manera adecuada, ya que las mismas tienen mucho que aportar en la misión educativa gracias al desarrollo de las TIC.

En el artículo Competencia digital docente: ¿dónde estamos? Perfil del docente de educación primaria y secundaria. El caso de Ecuador, los autores (Valdiviezo et al, 2016) indican que la investigación tiene como objetivo contribuir a mejorar el perfil profesional del docente para la era digital. Para ello, se diseñó un instrumento ad hoc, lo cual permitió determinar que se necesita formación para desarrollar competencias digitales en los docentes de Educación General Básica de la ciudad de Loja.

En el trabajo realizado por (Galio & Villacís, 2012) cuyo tema es Incorporación de las TICs como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje para optimizar el rendimiento académico de los estudiantes del bachillerato del colegio técnico industrial "La Alborada" en la ciudad de Milagro. Han determinado que los docentes no utilizan las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido al desconocimiento que tienen sobre su uso, el estudio se realizó aplicando encuestas a docentes y estudiantes los cuales les permitió llegar a esa conclusión, los autores señalan que la implementación de herramientas tecnológicas permitirá mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, ya que habrá una mejor interacción y motivación al aprendizaje, por lo tanto es necesario que los docentes se capaciten en el uso de herramientas e-learning.

En el estudio realizado por (Moreira, 2019) sobre las TIC en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo social y cognitivo de los adolescentes, revela que el uso de la tecnología hace más significativo el aprendizaje de los estudiantes mejorando su rendimiento y motivando, en tal virtud es necesario considerar los beneficios que brindan las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje aplicando técnicas y estrategias innovadoras.

2.2 [Contenido teórico que fundamenta la investigación]

Esta investigación parte de la dificultad que se observa en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática, lo cual ha sido objetivo de estudio por varios autores, quienes analizan el impacto que tiene las tecnologías de la información y la comunicación con el aprendizaje en las diferentes disciplinas del conocimiento.

Una de las ventajas de las Tecnologías de la información y la comunicación (TICs), es la gran cantidad de información educativa que está disponible para los estudiantes, con la finalidad de propiciar a la investigación de manera autónoma o colaborativa, utilizando herramientas como chats, foros, videoconferencias y otros, que permiten interactuar con los profesores y entre compañeros de manera sincrónica y asincrónica.

En base a la experiencia que da el trabajo cotidiano se puede decir que en la actualidad se está utilizando diferentes recursos de comunicación digital para compartir información entre docentes, estudiantes y padres de familia, quienes han tenido que aprender a utilizar de recursos tecnológicos, ya que así lo exige la educación actual, en la cual los padres de familia o representantes legales juegan un papel muy importante en la educación de los niños, niñas y adolescentes.

La implementación de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje permite fortalecer habilidades para compartir información digital, realizar investigaciones y fortalecer el interaprendizaje haciendo uso de las herramientas Web 2.0. “Las TIC les permite a los estudiantes con pocas destrezas simbólicas y numéricas a desarrollar estrategias para poder resolver situaciones problemáticas” (Pichardo & Puentes, 2012)

Una prioridad de los administradores educativos del Ecuador es que los estudiantes reciban una educación de calidad y calidez, para lo cual se dan cursos de capacitación online, a través de la Plataforma Mecapacito¹, en la misma que se pueden encontrar cursos de diferentes temas orientados a la formación profesional del docente, relacionados principalmente con el uso de las herramientas digitales en el aula de clases.

En estos tiempos de crisis debido a la pandemia, la conectividad ha tomado un papel fundamental en la educación, empezando desde la creación de material digital, el desarrollo de tareas en casa direccionadas por el docente mediante plataformas digitales y la evaluación mediante proyectos innovadores, están generando cambios en el proceso enseñanza-aprendizaje, propiciando y motivando el aprendizaje autónomo.

Herramientas digitales

Para (Alegsa, 2016) las herramientas digitales son todos los recursos de software que se utilizan en las computadoras u otros dispositivos electrónicos para interactuar y facilitar la realización de actividades en diferentes ámbitos de la vida diaria.

Estas herramientas digitales hacen referencia a un conjunto de recursos tecnológicos de hardware y software que permiten interactuar mediante la comunicación digital, facilitan la educación y demás actividades de una manera organizada y eficiente. Utilizado en educación la tecnología es una herramienta para la construcción del conocimiento.

El uso de herramientas digitales educativas en tiempos de pandemia ha permitido desarrollar habilidades y destrezas en el uso de

¹ Plataforma educativa en <https://mecapacito.educacion.gob.ec/>

hardware y software para la creación de contenidos digitales como parte del aprendizaje, generando un auto e interaprendizaje en docentes y estudiantes. En el año lectivo 2020 – 2021 el Estado ecuatoriano facilitó el uso de la plataforma Microsoft Teams para las clases virtuales en el sistema educativo fiscal, aplicación que puede ser usada en ordenadores o dispositivos móviles, permitiendo interactuar con los estudiantes.

Las TIC en la educación abren muchas puertas y a su vez significa un gran reto para todos los actores educativos, sin embargo, a través de su uso se crea contenido digital disponible en plataformas digitales de acuerdo con la temática de estudio, es importante que las actividades que se crean para entornos virtuales permitan desarrollar competencias digitales en los alumnos. (Islas, 2017)

Ventajas y desventajas del uso de las herramientas digitales en la educación

Ventajas:

- Los estudiantes interactúan compartiendo información y experiencias.
- Se produce la motivación por el uso de herramientas digitales en su aprendizaje.
- Mejoran destrezas en el uso de recursos tecnológicos.
- Disponibilidad de material digital que puede ser revisado desde cualquier dispositivo electrónico
- Mejora el interés por aprender diferentes áreas de estudio.

Desventajas:

- El uso permanente de herramientas digitales puede provocar que el estudiante se aisle de los demás,
- Si tiene dificultades para manejar herramientas digitales puede causar desmotivación.

- Pérdida de tiempo al no realizar búsqueda efectiva de la información que requiere.
- Puede causar cansancio visual por el uso excesivo de herramientas digitales.

Importancia de las TIC en educación

Las TIC en educación han adquirido papel muy importante en los últimos años hasta convertirse en una herramienta fundamental para los docentes y estudiantes, dando paso a la sociedad de la información en la cual se presente contenido más dinámico e Interactivo. La educación debe ajustarse al desarrollo tecnológico integrando las tecnologías de la información y la comunicación para mejorar la calidad de enseñanza en todos los niveles educativos.

Enseñanza de la matemática

Los cambios educativos generados por la era digital, han producido software para motivar el aprendizaje de las matemáticas, tratando de salir de la rutina que se dan en clases tradicionales en donde el docente es el único que habla sobre la temática de estudio. El currículo de matemática actual establece como uno de sus objetivos “Valorar el empleo de las TIC para realizar cálculos y resolver, de manera razonada y crítica, problemas de la realidad nacional, argumentando la pertinencia de los métodos utilizados y juzgando la validez de los resultados”. (Educación, 2016)

(Gamboa, 2007) “El uso de la tecnología ha generado cambios sustanciales en la forma como los estudiantes aprenden matemática”, en este sentido se trata de fortalecer el aprendizaje con el uso de tecnología para que los estudiantes puedan representar gráficamente funciones o realicen análisis que complementen su aprendizaje de manera más visual y atractiva, considerando también que los alumnos

van adquiriendo experiencia en el manejo de diferente software, desarrollando competencias digitales.

Según manifiesta (Castillo, 2008) Las TIC pueden apoyar a las investigaciones de los alumnos en varias áreas de las matemáticas, como números, medida, geometría, estadística, álgebra, pues se espera que cuando dispongan de ellas logren concentrarse en tomar decisiones, razonar y resolver problemas. Para lograr un aprendizaje significativo es importante aplicar una metodología adecuada, por lo tanto, el docente debe realizar su planificación considerando los estilos de aprendizaje de los estudiantes, las necesidades académicas y los recursos tecnológicos disponibles para desarrollar destrezas cognitivas de nivel superior.

El estudio de la matemática es importante porque su aprendizaje permite el desarrollo de habilidades y destrezas que le van a permitir al estudiante tomar decisiones y resolver problemas de la vida cotidiana. En la era digital la utilización de Geogebra como estrategia didáctica de la matemática está siendo muy utilizada principalmente en bachillerato, ya que este software permite resolver problemas algebraicos, geométricos y de cálculo, graficación, entre otros muy útiles en secundaria, aumentando el nivel de comprensión.

Geogebra es un software libre de gran ayuda para el docente, pues su incorporación en el proceso enseñanza-aprendizaje permite que los alumnos construyan su propio aprendizaje, interactuando con diferentes contenidos matemáticos. La educación debe ir a la par con la tecnología para fomentar el interés por aprender. (Jimenez & Jiménez, 2017)

Aplicación de la matemática

La aplicación de la matemática la encontramos en todos los campos de la vida, está presente en la ciencia y tecnología, en la naturaleza, la política, la economía, en la acción de pagar por la compra de un producto o recibir dinero por concepto de un servicio y demás acciones que se realizan diariamente, por lo tanto, la matemática es importante y su aprendizaje es fundamental desde los primeros años de escolaridad para su aplicación en la vida cotidiana. (Garduño, 2018)

Los cambios en la educación en línea

En la era digital se están incorporando rápidamente herramientas tecnológicas para ser utilizadas en el ámbito educativo, en los diferentes niveles de aprendizaje y para todas las disciplinas del conocimiento. Actualmente las plataformas digitales han sido muy promocionadas y usadas como herramientas fundamentales para impartir clases en el proceso de enseñanza aprendizaje, sincrónico y asincrónico, poniendo a disposición del estudiante un conjunto de recursos educativos y actividades interactivas facilitadas por los docentes.

La creación de presentaciones gráficas, gamificación y diferentes recursos multimedia motivan el aprendizaje, pues la visualización de objetos permite conseguir mejores resultados académicos, esto no quiere decir que por eso los alumnos adquieran un aprendizaje significativo, pues todo depende de la planificación y estrategias metodológicas que utilice el docente.

“Las herramientas digitales pueden servir para potenciar las inteligencias múltiples y la adaptación de la información en función de las características del sujeto” (Almenara, J. & Llorente M., 2008). La mejor forma de aprender es construyendo, de esa manera se puede potenciar capacidades y habilidades desarrollando varios tipos de inteligencia, pues según Gardner las personas aprenden de diferentes

maneras, mediante la representación, procesamiento y comprensión de la información y el conocimiento.

Según (Pérez, 2012) “Internet es la tecnología que en la historia de la humanidad más rápidamente ha infiltrado la sociedad”. El avance tecnológico ha permitido transformar la información y por ende la comunicación, eliminado las barreras y propulsando la creación de nuevas herramientas digitales que facilitan las diferentes actividades en todos los ámbitos.

Competencias digitales

A estas competencias se las define como la capacidad de utilizar las tecnologías de la información y comunicación de manera creativa, crítica, y segura en diferentes ámbitos como el trabajo y la educación. Para que una persona sea competente digitalmente debe manejar los principales programas informáticos de manera hábil demostrando destrezas en la utilización de hardware y software, los cuales le van a permitir ser eficientes y cumplir con los objetivos propuestos por la sociedad el conocimiento.

(Unibertsitatea, 2017) La competencia digital requiere el conocimiento de 5 áreas:

- Manejo de la información digital
- Comunicación y colaboración
- Creación de contenido
- La seguridad informática
- Resolución de problemas

El desarrollo tecnológico forma parte de nuestras estructuras económicas, sociales, culturales y más aún en el campo educativo, mejorando la capacidad para resolver problemas (Huertas, 2016). Mediante el desarrollo de estas cinco competencias los estudiantes de

bachillerato se sentirán motivados hacia el aprendizaje, pues serán capaces de manejar adecuadamente la información para comunicarse de manera efectiva, creando material digital para compartirlo, almacenar adecuadamente la información y resolviendo problemas de la vida cotidiana. Por lo tanto, el uso de las TICs, se considera como derecho para los estudiantes y una necesidad para los profesores, aplicando estrategias metodológicas innovadoras.

Perspectivas de las competencias digitales

Los cambios tecnológicos del siglo XXI, ofrecen nuevos retos en todos los sectores. El avance en ciencia y tecnología ocupan un lugar fundamental en el sector educativo, la tecnología se ha convertido en una herramienta de apoyo para alcanzar cambios positivos en el proceso de enseñanza- aprendizaje facilitando la creación de recursos digitales para las clases. (Sierra et al., 2016).

Las competencias digitales son esenciales y deben ser utilizadas como eje transversal en todas las disciplinas del saber, con la finalidad de fortalecer la comunicación online y offline, de esta la manera las personas tendrán mejores oportunidades laborales, podrán ser más útiles a la sociedad y en el marco educativo alcanzar logros académicos.

Las Tics en el proceso de enseñanza aprendizaje

Las tecnologías de la información y comunicación permiten generar cambios significativos en el proceso de enseñanza aprendizaje tanto en los docentes como en los estudiantes. Al respecto (Belloch, 2015) expresa que las TIC se integran en el contexto educativo de manera progresiva, renovando metodologías y técnicas para llamar la atención del estudiante hacia el aprendizaje de nuevos conocimientos, a través de la utilización de recursos digitales que provoquen la interacción y trabajo colaborativo entre los docentes y los aprendientes.

La innovación en el campo educativo consiste en generar cambios de métodos y estrategias con el objetivo de mejorar la calidad de la educación, para lo cual la tecnología brinda esa posibilidad permitiendo el acceso a plataformas digitales, uso de software, tratamiento de la información de manera dinámica, motivando a la investigación y experimentación cuya realización se convierten en actividades importantes para construir el conocimiento.

Software educativo

El software educativo ha sido creado como herramienta didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje en todos los niveles de educación. Es así como existe una gran variedad de plataformas digitales, programas interactivos que pueden ser utilizados como medio de comunicación, aprendizaje y evaluación de conocimientos de una manera dinámica.

En el periodo lectivo 2020 – 2021, debido a la pandemia se desarrollaron clases online, para lo cual las instituciones educativas utilizaron plataformas digitales como Microsoft Teams, Google Classroom, Edmodo, entre otros, que permitió la interacción entre docentes, estudiantes y padres de familia, estas plataformas cuentan con recursos didácticos que facilitan la comunicación en el proceso enseñanza aprendizaje. En tiempos de pandemia manejar recursos tecnológicos ha sido un reto para quienes desconocían el manejo de software educativo.

Otras aplicaciones que pueden ser utilizadas en educación son los programas de gamificación, de presentaciones gráficas, formularios, blogs y demás que permitan crear recursos multimedia para mejorar los canales de comunicación entre los miembros de la comunidad educativa. Las características principales de un software educativo es que tenga una finalidad didáctica, que sean fáciles de usar e interactivos.

Evaluación

La evaluación de los aprendizajes es un proceso permanente ya que los docentes debemos estar siempre pendientes del nivel de conocimiento que van adquiriendo nuestros estudiantes, con la finalidad de realizar refuerzos académicos y acompañamientos pedagógicos según los casos que se presenten. También resultan muy importante los instrumentos y técnicas de evaluación que se utilice, con el fin de obtener resultados veraces sin causar temor o estrés a los alumnos, pues una evaluación de matemática causa inquietud y nerviosismo en los discentes, pues consideran una asignatura difícil.

(Pabón-Gómez, 2014) manifiesta que “Las debilidades detectadas en el análisis de las pruebas externas e internas en el área de Matemáticas, se debe en gran parte a la forma tradicional de enseñar y evaluar.” La llegada de las herramientas de la Web 2.0 hace más dinámica la ejecución de las clases, porque se pueden utilizar una gran variedad de software gratuito para la elaboración de material digital, que permita interactuar y propiciar un ambiente de aprendizaje más amigable e interesante.

La elaboración de los instrumentos de evaluación diseñados y compartidos en línea también presenta una gran ventaja para los estudiantes y los docentes, principalmente por los resultados obtenidos de manera digital, los cuales permiten el análisis para la toma de decisiones acertadas en bien de los educandos.

Dispositivos electrónicos en el aula de clase

La implementación de la tecnología en el aula de clases se debe dar en base a la planificación estratégica por parte del docente y la institución educativa, generando un compromiso para el buen uso de computadoras, tables o celulares cuando los contenidos programáticos así lo requieran. Hoy en día el uso de dispositivos electrónicos permite

hacer cualquier cosa en poco tiempo. El uso adecuado de los dispositivos electrónicos promueve el trabajo colectivo y autónomo del estudiante haciendo el aprendizaje más efectivo. (Mejía & Gómez, 2016)

Rendimiento académico

El rendimiento académico es un tema de mucha preocupación y análisis en todas las instituciones educativas, pues depende de este resultado educativo para poder determinar la calidad de enseñanza – aprendizaje que obtengan los estudiantes en un periodo académico determinado. Esto en base a la aplicación de evaluaciones que permitan medir el conocimiento en diferentes áreas de estudio.

Definir el rendimiento académico resulta una tarea difícil, ya que existen muchos factores que inciden en una definición precisa, sin embargo, en el campo educativo podemos encontrar conceptualizaciones unificadas para el rendimiento académico.

(Chadwick, 1979) Menciona que el rendimiento académico expresa las capacidades y características psicológicas desarrolladas por el estudiante en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual permite identificar los logros académicos alcanzados en un periodo de tiempo.

Para (Nováez, 1986) el concepto de rendimiento académico está ligado a la aptitud del individuo y sería el resultado de factores volitivos, afectivos y emocionales.

(Cueto, 2006) Menciona que el rendimiento académico “es el logro alcanzado por el educando en el proceso de enseñanza-aprendizaje; relativo a los objetivos educacionales”, estos objetivos

vienen planteados en el Currículo Nacional para cada uno de los niveles y subniveles de educación.

Al respecto (Ucha, 2015) señala que se refiere a las evaluaciones que aplican los docentes para medir el conocimiento de los estudiantes de los diferentes niveles de estudio y que a su vez también se evalúa la predisposición de los alumnos para adquirir aprendizajes.

Varios autores coinciden al sostener que el rendimiento académico es el resultado del proceso de evaluación de los aprendizajes realizado por el profesor y producido por el estudiante, en este sentido el rendimiento académico es un producto que ya que se trata del resultado de varios factores que intervienen en la formación académica de los aprendientes.

Factores que inciden en el rendimiento académico

Según (Rodríguez, 1982) existen factores que hacen complejo alcanzar los objetivos educacionales del rendimiento académico, estos factores son: el social, el educativo-institucional y la economía, los cuales pueden de alguna manera incidir en la calidad de la educación y el rendimiento académico que se logre en los estudiantes, por eso es importante que la educación se desarrolle en un contexto apropiado de bienestar para los educandos, que cuenten con el apoyo y los recursos necesarios que requiere su aprendizaje.

Existen otros factores que pueden incidir directamente en el rendimiento académico, como la complejidad de ciertas asignaturas, la poca aplicación de estrategias metodológicas innovadoras por parte del docente, la falta de motivación a los estudiantes, el apoyo familiar, el desinterés de los alumnos, es decir factores psicológicos, metodológicos y sociales que intervienen en el proceso educativo.

Aprobación y alcance de logros

Según el Marco Legal Educativo del Ecuador (Ministerio de Educación, 2012) en su artículo 193 indica que “se entiende por aprobación al logro de los objetivos de aprendizaje definidos para una unidad, programa de asignaturas o área de conocimientos”, los cuales están fijados para cada nivel de estudio, y el rendimiento académico se expresa a través de la siguiente escala de calificaciones, la misma que se divide en dos partes, Escala Cualitativa y Escala Cuantitativa.

Tabla 1.

Escala de calificaciones

Escala Cualitativa	Escala Cuantitativa
Supera los aprendizajes requeridos	10
Domina los aprendizajes requeridos	9
Alcanza los aprendizajes requeridos	7-8
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	5-6
No alcanza los aprendizajes requeridos	<= 4

Nota. Datos tomados de la LOEI 2012

Estas calificaciones se obtienen de las evaluaciones aplicadas por los docentes a los estudiantes, en los niveles de Básica Elemental, Básica media, Básica Superior y Bachillerato. Según su propósito la evaluación puede ser diagnóstica, formativa y sumativa, cabe indicar que la evaluación es continua y el docente debe informar a los representantes legales sobre el rendimiento académico de sus hijos o representados con la finalidad de ir corrigiendo cualquier situación, para que los estudiantes alcancen un rendimiento académico que les permita aprobar un año escolar.

La motivación en el aprendizaje

(Carrillo et al., 2009) Mencionan que la palabra motivación proviene del latín *motivius* (relativo al movimiento), es decir que la motivación es el motor de la conducta humana, por eso es importante que los estudiantes reciban ese estímulo, esa energía que puede ser cognitiva o afectiva, para que mediante la motivación y el aprendizaje se pueda construir el conocimiento.

Estudios realizados sobre la motivación han identificado varios tipos, entre ellos la intrínseca y extrínseca, las mismas que se relacionan con criterios o situaciones internas y externas del individuo, por consiguiente, la motivación influye sobre el pensamiento del estudiante y por ende en el resultado del aprendizaje (Ospina, 2006)

Como ya se ha mencionado anteriormente, la motivación en la fuerza que mueve el accionar de las personas, que viene dado por una actitud positiva para realizar cualquier actividad que permita suplir una necesidad o requerimiento, es por eso que la motivación ha sido objeto de estudio por varios investigadores como Maslow y Ausubel, principales exponentes de la psicología humanista y la pedagogía constructivista respectivamente, quienes consideran que la motivación se desarrolla en diferentes contextos y es un factor fundamental para adquirir aprendizajes significativos.

La gamificación como herramienta de motivación

Los jóvenes estudiantes son conocidos como nativos digitales, pues desde muy temprana edad utilizan dispositivos electrónicos con los cuales interactúan sin dificultad. Las herramientas de gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje acercan al estudiante a participar individual o en equipo compartiendo conocimientos. Estudios pedagógicos indican que si bien estas herramientas pueden ser una distracción también contribuyen a un aprendizaje eficaz, esto depende de la planificación de clase que realice el docente. (Sancho et al., 2018)

La gamificación como estrategia didáctica motivacional está dando buenos resultados según estudios realizados, la educación actual requiere la utilización de la tecnología para impartir aprendizajes, y es así que en la Web están disponibles varios programas de gamificación cuya utilización genera interés en los estudiantes, más aún en la asignatura de matemática cuya enseñanza sigue siendo tradicional, rutinaria lo cual es poco atractivo para los estudiantes que se aburren fácilmente y no ponen atención a las clases, situación que impide formar alumnos competentes, bajo este contexto la gamificación influye de manera positiva en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Existe software de gamificación que contribuyen a incentivar al aprendizaje de una manera dinámica e interactiva, para lo cual pueden utilizar un computador o celular, plataformas como kahoot, Educaplay y Socrative, dinamizan los contextos educativos fomentando a que los estudiantes sean proactivos y adquieran competencias digitales.

Motivaciones que generan aprendizajes.

Mientras más motivados estén los estudiantes más interés y dedicación tendrán por aprender, por lo tanto, es una tarea primordial del docente el generar motivación para el aprendizaje de un tema o asignatura, utilizando estrategias metodológicas, recursos tecnológicos y psicológicos.

La acción de motivar no solo depende del docente sino también de los padres de familia o representantes legales de los estudiantes, se puede motivar mediante el diálogo, el acompañamiento en las tareas escolares, el felicitarles por algún logro obtenido, el preocuparse por sus actividades generales. Un alumno motivado demuestra interés por aprender, se fortalece su autoestima y todo esto le va permitir alcanzar metas académicas.

Existen acciones didácticas que favorecen el aprendizaje las cuales son propiciadas por el docente, entre ellas están:

- Aplicar una metodología didáctica adecuada que permita el logro de los objetivos planteados.
- Utilizar recursos tecnológicos para poder discernir mejor la información presentada de manera digital, haciéndoles partícipes a los estudiantes en la elaboración de contenidos digitales.
- Formar equipos de trabajo motivando al aprendizaje cooperativo, asignado roles a cada estudiante para que trabajen en temas que les llame la atención y el desarrollarlo les genere bienestar.
- Brindar estímulos académicos para que se propicie la competitividad entre los estudiantes y que sientan que su esfuerzo y dedicación por realizar una actividad tendrá su recompensa en reconocimiento a su trabajo.

Para (Pérez, 2012) “El aprendizaje educativo es un proceso de conexión de fuentes de información y nodos especializados de conocimiento”. El aprendizaje es continuo porque el conocimiento es infinito, aprendemos de la experiencia, de la observación, de la instrucción académica y todo lo que está a nuestro alrededor. El aprendizaje es un proceso activo de realización personal.

Estilos de aprendizaje

Según David Kolb (como se citó en revista científica, 2005) al examinar las fortalezas y debilidades de los estudiantes, se encuentran para aplicar cuatro estilos de aprendizaje que son: convergente, divergente, asimilador y acomodador, cada uno con sus características propias, para cuya aplicación se debe identificar el estilo y las técnicas que logren llegar a los estudiantes con los conocimientos necesarios para su desarrollo.

Los estilos de aprendizaje constituyen para algunos autores una estrategia que propician la motivación y la interacción de los educandos

en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo cual es importante detectar como aprende cada estudiante para en base a ello planificar la clase atendiendo las necesidades educativas que tengan el curso o grado para lograr objetivos curriculares.

Para (Alonso et al., 1994) los alumnos deben aprender a aprender y los docentes deben identificar las diferencias individuales de los estudiantes para personalizar su educación, ya que los educandos son los protagonistas del aprendizaje y el docente facilita el aprendizaje aplicando estilos de aprendizaje según se requiera.

Según Piaget el pensamiento es la base donde se asienta el aprendizaje, efectuándose mediante dos movimientos que son la asimilación y la acomodación, situación que permite a los aprendientes desarrollar estructuras cognitivas.

Aprendizaje significativo

Para Ausubel el aprendizaje significativo se opone al aprendizaje mecánico, memorístico y repetitivo, cuando se construye su propio aprendizaje relacionando un nuevo conocimiento con conocimientos previos o ya existente, se adquiere un aprendizaje significativo el cual no se olvida, permaneciendo en la estructura cognitiva de las personas.

Estudio estadístico:

Estadística Descriptiva

Es un conjunto de técnicas y herramientas que se utilizan para resumir la información almacenada en un conjunto de datos, constituye una parte fundamental de cualquier análisis estadístico complejo para la toma de decisiones en una investigación. (Espejo et al., 2009)

- **Medidas de tendencia central**

Según (Salazar & Castillo, 2018, p. 49) Las medidas de tendencia central son medidas estadísticas que resumen la información en un solo número. Este número suele situarse dentro de la distribución de datos se denomina medida o parámetro de tendencia central, representan un centro entorno al cual se encuentran un conjunto de datos.

- **Medidas de dispersión**

También llamadas variabilidad, estas medidas son necesarias para una mejor comprensión de la distribución de observaciones realizadas en un estudio estadístico. Las principales medidas de variabilidad son: el rango, varianza, desviación estándar y desviación media (Salazar & Castillo, 2018, p. 67)

- **Gráficos estadísticos:** Es una técnica de representación visual que tiene como objetivo mostrar tendencias más que datos puntuales. Permiten comparar visiblemente resultados importantes (Rendon-Macías et al., 2016). En este trabajo de investigación se utilizan histogramas para representar los resultados del análisis estadístico realizado para las variables estudiadas, para lo cual previamente se construye una tabla de frecuencias.

Estadística Inferencial:

La estadística inferencial se enfoca en la toma de decisiones o realización de generalizaciones sobre las características de todas las observaciones realizadas con base en información parcial (Chao, 2006). La estadística inferencial aporta metodología para conseguir objetivos mediante técnicas de estimación, contraste o test de hipótesis.

- **Prueba de hipótesis**

La prueba de hipótesis es un procedimiento que se utiliza para determinar si se acepta o rechaza una afirmación sobre una población en base a la evidencia muestral. La hipótesis nula es una afirmación de “no efecto”, mientras que la hipótesis alternativa es la afirmación que se desea poder concluir que es verdad basándose en los datos recogidos. En la vida cotidiana, la razón por la cual se hace la prueba de hipótesis está más relacionada con la hipótesis alternativa (H_a) que con la nula. (Fallas, 2012)

- **Análisis de Varianza**

Es un método utilizado para comparar medias en diferentes situaciones, este análisis es uno de los temas más importantes dentro de la prueba de hipótesis ya que utiliza un conjunto de técnicas de mucha utilidad para el análisis de datos.

CAPÍTULO III: Metodología

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de estudio

De acuerdo con Hernández Fernández y Batista (2014), el estudio de la presente investigación corresponde a una investigación Descriptiva y Transversal, debido a que las variables no se van a manipular sino a medir, de igual manera el nivel o profundidad de la investigación según los autores antes mencionados es explicativo causal, porque establece una relación de causa efecto entre las dos variables.

Por lo antes mencionado la investigación corresponde a un enfoque cuantitativo.

Fuentes de datos

Bases de datos de las calificaciones de las asignaturas correspondientes a los primeros años de bachillerato de la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga del cantón La Troncal, del año lectivo 2020, de las cuales se tomaron las calificaciones de matemática para el estudio.

Herramienta de recolección

Técnica: N/A²

Instrumento: N/A²

Herramienta Tecnológica: Base de datos

² No aplica

Técnicas de Análisis de Datos

Técnica: Estadística Descriptiva e Inferencial, utilizando Microsoft Excel y SPSS.

3.2 La población y la muestra

3.2.1 Características de la población

La investigación se realizó en la Unidad Educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga”, del cantón La Troncal, provincia del Cañar. La institución cuenta con 26 cursos de bachillerato técnico, los cuales están distribuidos en 4 especialidades que son: Informática, Comercialización y Ventas, Contabilidad y Producciones Agropecuarias, haciendo un total general de 816 estudiantes, de los cuales la población que se ha considerado para esta investigación corresponde a los estudiantes del primer año de bachillerato distribuidos en 9 paralelos con un total de 261 estudiantes.

Las edades de los estudiantes del primer año de bachillerato oscilan entre los 14 y 17 años, quienes provienen de escuelas anexadas a la institución, las mismas que son: Escuela Miguel de Cervantes, Escuela presidente Velasco Ibarra, Escuela Benjamín Sarmiento y Escuela Luis Felipe Borja. La población seleccionada va a permitir identificar la incidencia que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de la asignatura de matemática, para lo cual se ha solicitado a las autoridades de la institución, la base de datos de las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes indicados en el año 2020, entrega que se hizo efectivo el 26 de marzo del 2021 por parte de los directivos de la institución educativa.

3.2.2 Delimitación de la población

Se delimitó a trabajar con el primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga”, el mismo que cuenta con 261 estudiantes distribuidos en nueve paralelos de los cuales 130 son hombres y 131 son mujeres. Se decidió trabajar con esta población ya que son estudiantes que vienen de otras instituciones educativas y generalmente presentan dificultades en el área de matemática lo cual ha sido de preocupación para los docentes y autoridades del plantel educativo.

3.2.3 Tipo de muestra

Para este trabajo de investigación no aplica tipo de muestra porque se ha considerado a toda la población objetivo que está formada por los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Dr. Enrique Noboa Arízaga”.

3.2.4 Tamaño de la muestra

No aplica

3.2.5 Proceso de selección de la muestra

No aplica

3.3 Los métodos y las técnicas

Los métodos y técnicas utilizadas en la investigación son las siguientes:

Métodos:

Método Descriptivo

Esta investigación es descriptiva porque trata de describir la población objeto de estudio para obtener información sobre cómo inciden las herramientas digitales en el rendimiento académico de los estudiantes. Esta investigación utiliza datos cuantitativos y criterios sistemáticos para establecer el comportamiento de los fenómenos de estudio (Hernández et al., 2014)

Método Experimental

Este método o diseño de investigación se refiere al estudio que permite manipular la o las variables independientes para medir y analizar el efecto que tiene en la variable dependiente. (Hernández et al., 2014)

Técnicas:

Estadística inferencial

Comparación

Una de las características de la estadística inferencial es realizar comparaciones, esta prueba estadística permite comparar las medias de una variable entre dos o más grupos. Cada prueba es diseñada para aplicarse cuando se cumplan una serie de supuestos necesarios. (Peláez, 2006)

Prueba de hipótesis

Según (Izcara, 2014) una hipótesis es una respuesta apriorística a una pregunta de investigación, la formulación de hipótesis es esencial en el modelo cuantitativo. Las hipótesis constituyen pautas para la investigación, ya que muestran lo que estamos buscando o tratando de probar. (Espinoza, 2018)

Una prueba de hipótesis es un proceso que permite determinar si una afirmación es aceptada o rechazada según la evidencia de los datos. Una prueba de hipótesis examina dos hipótesis opuestas sobre una población, la hipótesis nula y la alternativa. (Científico, 2019)

Las técnicas utilizadas en esta investigación son las apropiadas para dar respuesta a los objetivos planteados y las preguntas de investigación.

CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados

3.4 Propuesta de procesamiento estadístico de la información

En la presente investigación se realiza el análisis estadístico, utilizando las herramientas de Microsoft Office Excel y SPSS para el análisis descriptivo e inferencial de los resultados obtenidos, en este caso para conocer, ¿Cómo incide el uso de herramientas digitales en el rendimiento académico de la asignatura de matemática en los estudiantes del primer año de bachillerato, del año 2020, de la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga, del cantón La Troncal?

La información ha sido obtenida de las bases de datos de calificaciones de la institución objeto de estudio, esta información corresponde a datos cuantitativos referentes al rendimiento académico en matemática, información que fue facilitada por los directivos de la institución educativa.

El proceso de desarrollo de la investigación se la realizó en cuatro etapas muy importantes para el análisis de las variables objeto de estudio.

En la primera etapa se realizó la búsqueda de la información bibliográfica, para conocer investigaciones previas sobre el rendimiento académico y las herramientas digitales en educación, la relación entre estas variables, lo cual permitió establecer la pregunta de investigación, los objetivos y la hipótesis, con la finalidad de obtener respuestas en base a los datos obtenidos y el tratamiento estadístico de la información.

En la segunda etapa se buscó referencias bibliográficas para generar la parte conceptual de la investigación, revisando antecedentes y el contenido teórico que fundamente esta investigación.

Con la información obtenida se pasó a la tercera etapa que es la metodología, en la cual se estableció el tipo y diseño de investigación, desarrollándose la investigación descriptiva transversal. Posteriormente se realizó la delimitación de la población, la misma que fueron todos los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga, del cantón La Troncal. También se definió los métodos y las técnicas para el análisis y tratamientos de la información, utilizando la estadística descriptiva e inferencial para obtener los resultados en base a las preguntas de investigación e hipótesis planteada, los mismos que beneficiaran a la comunidad educativa.

En la cuarta etapa se realiza el análisis e interpretación de los resultados, realizando las tablas de frecuencia, los histogramas, también se efectuó el análisis de la varianza, el estadístico de prueba y la campana de Gauss, todo esto para establecer las relaciones entre las variables y analizar sus resultados.

4.1 Análisis descriptivo de los resultados

Iniciamos realizando una comparación entre el rendimiento académico de matemática de los años 2019 y 2020, ya que las clases en estos dos años fueron desarrolladas en diferentes modalidades. En el 2020 el cien por ciento de las clases se desarrolló en modalidad online debido a la pandemia, por lo cual se utilizaron herramientas digitales para el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, es por lo que se desarrolla la comparación que se tiene con los datos obtenidos de un estudio de forma presencial versus estudio de forma online.

La estadística descriptiva ofrece diferentes modos de representar y resumir un conjunto de datos mediante tablas y gráficos para poder apreciar los resultados identificando las características sobresalientes de las variables para la toma de decisiones efectivas. (Orellana, 2001)

Tabla 2.

Comparación del rendimiento académico

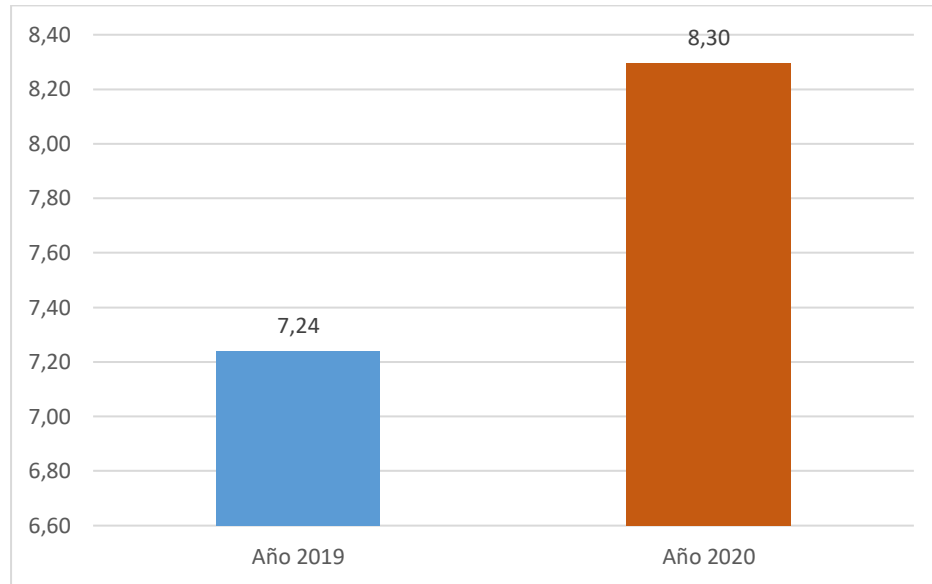
Año de estudio	Promedio
Año 2019	7,24
Año 2020	8,30

En la tabla 2 se puede apreciar el promedio general del rendimiento académico de los estudiantes de primero de bachillera en la asignatura de matemática, del año 2019 y del año 2020.

La utilización de software educativo para la enseñanza de matemática constituye un gran apoyo a los docentes dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que estos programas desarrollan el aprendizaje autónomo y ciertas habilidades cognitivas. (Sánchez, 2016)

Figura 1

Rendimiento académico



Nota. El rendimiento académico en matemática del año 2019 fue del 7,24, mientras que en el año 2020 fue de 8,30.

(Figuroa, 2004) define al rendimiento académico como “el conjunto de transformaciones operadas en el educando a través de procesos de enseñanza-aprendizaje”, es situación se da mediante las distintas actividades que propone el docente para construir el conocimiento y enriquecer la personalidad del estudiante.

Como se observa en la figura número 1 los promedios obtenidos del rendimiento académico de la asignatura de matemática en el año 2019 representan el 7,24 en el promedio y el rendimiento académico obtenido en el año 2020 es de 8,30, por lo cual se puede considerar que el rendimiento académico en la asignatura de matemática fue mejor en el año 2020.

Tabla 3.

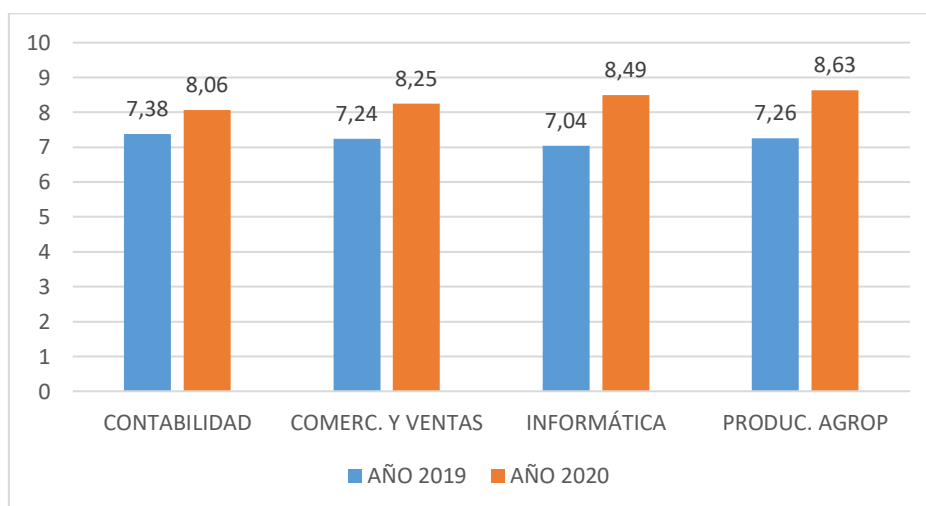
Rendimiento Académico por especialidades

ESPECIALIDADES	AÑO 2019	AÑO 2020
CONTABILIDAD	7,38	8,06
COMERC. Y VENTAS	7,24	8,25
INFORMÁTICA	7,04	8,49
PRODUC. AGROP	7,26	8,63

Nota. En la tabla 3 se hace una comparación entre el rendimiento académico de matemática del año 2019 versus el año 2020

Figura 2

Comparación de promedios por especialidades



Nota. Comparación del rendimiento académico entre las cuatro especialidades que tiene la Unidad Educativa en el año 2019 y 2020.

(Chadwick, 1979) Define al rendimiento académico como la expresión de capacidades y características psicológicas del aprendiente,

desarrolladas en el proceso de enseñanza aprendizaje para obtener logros académicos.

En la figura número 2 podemos apreciar que existe un cambio significativo en el rendimiento académico de los estudiantes en todas las especialidades, por lo cual podemos deducir que en el año 2020 en la cual se desarrollaron clases online, hubo un mejor rendimiento académico en la asignatura de matemática.

Tabla 4.

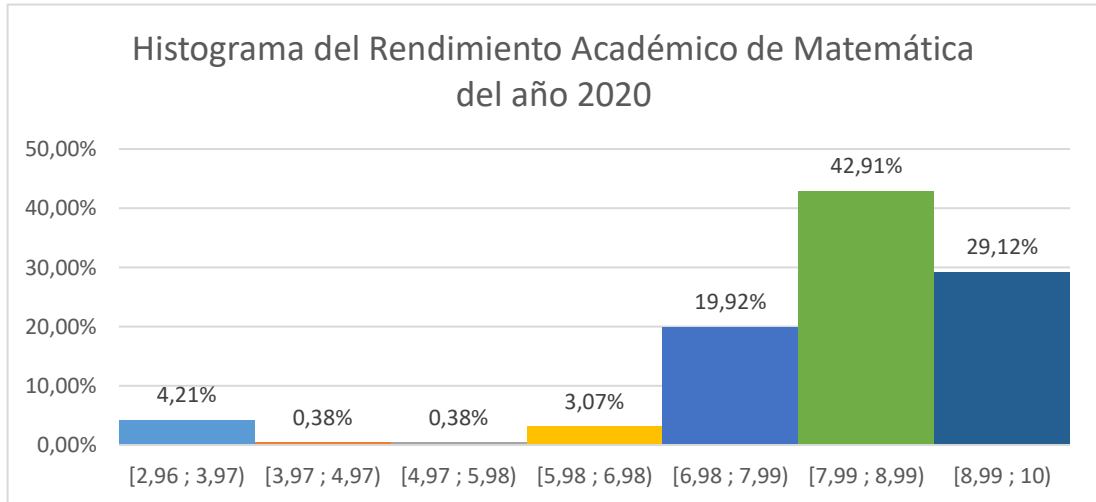
Tabla de frecuencia

Clase	Frecuencia		INTERVALO	Frecuencia
	Absoluta	Marca de clase		Relativa
1	11	3,46	[2,96 ; 3,97)	4,21%
2	1	4,47	[3,97 ; 4,97)	0,38%
3	1	5,47	[4,97 ; 5,98)	0,38%
4	8	6,48	[5,98 ; 6,98)	3,07%
5	52	7,49	[6,98 ; 7,99)	19,92%
6	112	8,49	[7,99 ; 8,99)	42,91%
7	76	9,49714286	[8,99 ; 10]	29,12%

Nota. En esta tabla de distribución de frecuencia constan los datos estadísticos organizados, sobre el rendimiento académico en la asignatura de matemática del año 2020. En la tabla se observan siete clases con su intervalo y frecuencia correspondiente en base al rendimiento académico de 261 estudiantes.

Figura 3

Histograma del Rendimiento Académico de Matemática del año 2020

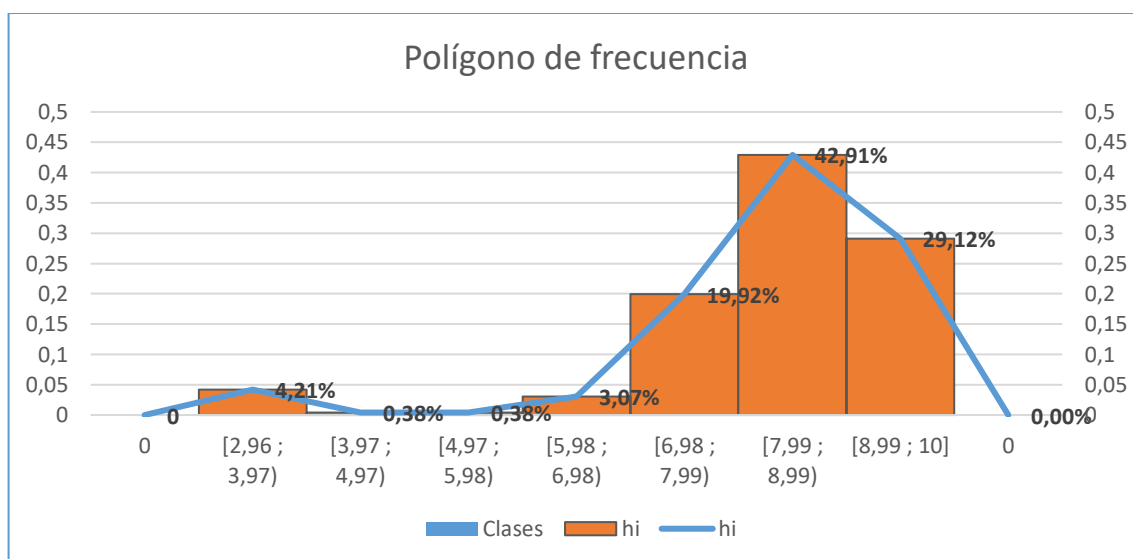


Nota. En esta figura podemos observar el intervalo de los promedios obtenidos por los estudiantes y el porcentaje que hubo en cada calificación iniciando en un promedio de 2,96 hasta 10 puntos que es la calificación máxima.

Teniendo en cuenta estos porcentajes se distingue de manera general que existe un número significativo de estudiantes que han alcanzado los aprendizajes requeridos según los porcentajes 19,92% y 42,91%, mientras que el 29,12% domina los aprendizajes requeridos y en algunos casos superan los aprendizajes, según la escala de calificaciones del Mineduc.

Figura 4

Polígono de frecuencia



Nota. En esta figura se representa la frecuencia acumulada en una ojiva para determinar la distribución de las calificaciones correspondientes al rendimiento académico en cada intervalo.

En la figura 4 podemos apreciar en el eje horizontal los intervalos de los promedios del rendimiento académico en la asignatura de matemática, y en el eje vertical la frecuencia relativa acumulada, lo cual permite determinar que el 4,21% de los estudiantes obtuvieron un rendimiento académico entre 2,96 a 3,97 puntos. El 42,91% de los alumnos obtuvieron un rendimiento entre 7,99 a 8,99 puntos y el 29,12% de estudiantes obtuvieron un rendimiento entre 8,99 a 10 puntos. La ojiva se eleva de manera positiva, obteniendo porcentajes que evidencian buenos resultados académicos en el año 2020.

En la investigación realizada por Dora Cuartazas sobre “Uso de las TIC para mejorar el rendimiento académico en matemática en la escuela nueva”, se concluyó que los estudiantes mejoraron su

desempeño matemático con relación al pensamiento numérico de manera significativa, motivando al aprendizaje y desarrollando competencias básicas para ser utilizadas también en otras áreas de estudio. (Cuartaza, 2015)

Tabla 5.

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Calificaciones	261	2,96	10,00	8,2954	1,34717
N válido (por lista)	261				

Nota. En esta tabla podemos observar los valores mínimos, máximo, media y desviación estándar del promedio de las calificaciones de la asignatura de matemática de los estudiantes del primer año de bachillerato en el año 2020. La calificación mínima es de 2,96, el máximo de 10 puntos y la media de los promedios es de 8,30 lo cual representa un buen promedio.

Tabla 6.

Resumen del procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Calificaciones	261	100,0%	0	0,0%	261	100,0%

Nota. La tabla representa el número de datos tratados en la investigación, el mismo que corresponde a la población de 261 estudiantes.

Tabla 7.

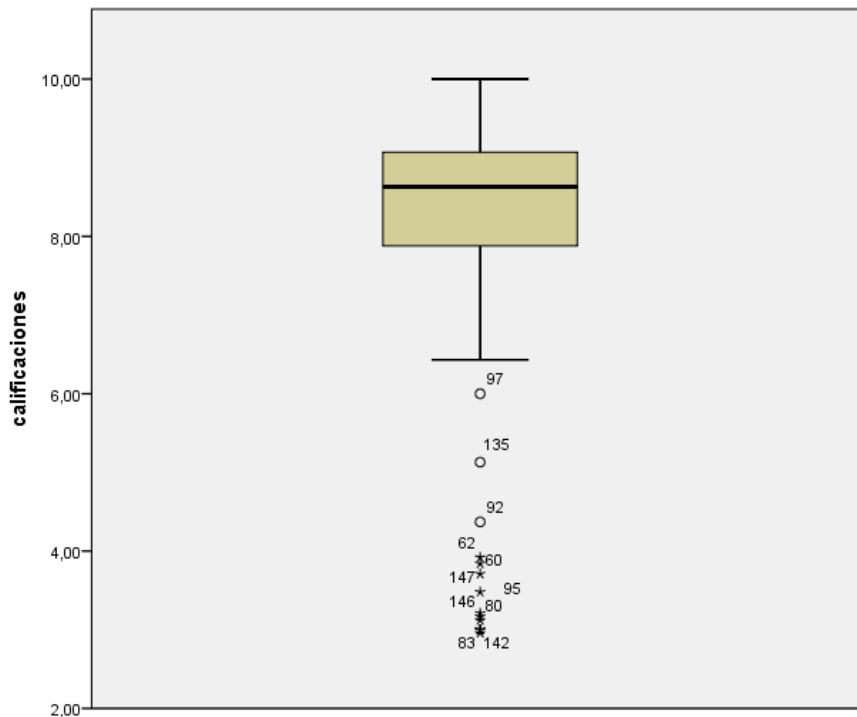
Estadísticos

N	Válidos	261
	Perdidos	0
Media		8,30
Mediana		8,63
Moda		8,84
Mínimo		2,96
Máximo		10,00
Suma		2165,10
	25	7,87
Percentiles	50	8,63
	75	9,08

Nota. Tabla que contiene los valores estadísticos de las calificaciones del año 2020

Figura 5

Diagrama de cajas



Nota. Esta figura permite observar la mediana que equivale a 8,63 y los tres cuartiles, el primer cuartil Q_1 tiene el 25% de los datos es de 7,87, el segundo cuartil Q_2 tiene el 50% de los datos es de 8,63, y el tercer cuartil Q_3 tiene el 75% de los datos el valor es de 9,08

Este diagrama de cajas permite interpretar los datos que corresponden a las calificaciones de matemáticas del año 2020, este diagrama muestra los estadísticos los cuales son muy importantes para mostrar la distribución de una variable, en ese caso el rendimiento académico, y también se puede observar los valores atípicos y externos que juntamente con la mediana brindan información completa sobre el grado de dispersión de los datos y el grado de asimetría de la distribución. (Montes, 2018)

4.2 Análisis Inferencial de los resultados

En la presente investigación se contrasta la hipótesis general con las hipótesis específicas, para este efecto se utilizó el estadístico de prueba, con una significancia del 0,05.

Prueba de hipótesis

Según (Kerlinger, 1996) la prueba de hipótesis es importante porque son herramientas que permiten demostrar la falsedad o veracidad de un hecho o fenómeno, permitiendo a los investigadores ver al mundo desde afuera.

En esta investigación se han planteado dos hipótesis, la hipótesis nula H_0 y la hipótesis alternativa H_1 .

H_0 : El rendimiento académico en matemática del año 2020 es igual al del 2019. $\mu_1 = \mu_2$

H_1 : El rendimiento académico en matemática del año 2020 es mejor al del año 2019. $\mu_1 > \mu_2$

El valor de significancia o alfa = 0,05

Estadístico de prueba

Aplicando el estadístico de prueba para calcular el valor de Z con los datos obtenidos, según el resultado presentado se rechaza la hipótesis nula, la cual indica que el rendimiento académico en matemática del año 2020 es igual al del 2019. El valor de Z corresponde 4,69.

$$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$z = \frac{8,30 - 7,24}{\sqrt{\frac{2,6397^2}{261} + \frac{2,6366^2}{286}}}$$

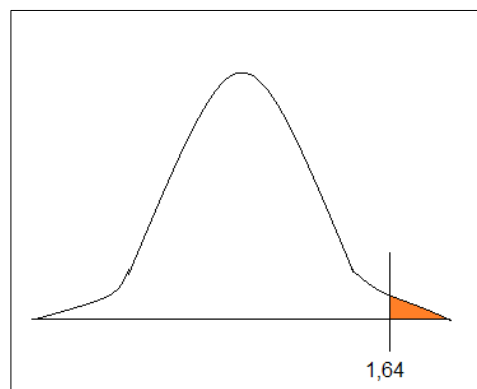
Z= 4,69

Región de rechazo

Con una confianza del 95%, se establece la región de rechazo, la misma que se representa en la campana de Gauss.

Figura 6

Campana de Gauss



Dado que el valor de Z 4,69 es mayor a 1,64 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa indicando que el rendimiento académico en matemática del año 2020 es mejor al del año 2019.

Decisión:

Dado el valor de Z se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa con lo que se afirma que el rendimiento académico del año 2020 fue mejor que el rendimiento del año 2019, de tal manera

que las herramientas digitales inciden de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de bachillerato en la asignatura de matemática.

Análisis de la varianza

El análisis de la varianza se realizó con las calificaciones de la asignatura de matemática de las cuatro especialidades que tiene la Unidad Educativa.

Tabla 8.

Análisis de la varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
ESPECIALIDAD	261	633	2,425287356	1,09920424
MATEMÁTICAS	261	2161,9	8,283141762	1,95828394

Nota. En la tabla Nro. 7 se aprecia el análisis de la varianza de un factor, permitiendo contractar la hipótesis nula

Para (Molina, 2015) el rendimiento académico debe valorarse como la vinculación de factores que influyen en el desarrollo de conocimientos, habilidades e intereses en el entorno en que se desenvuelven los educandos.

Tabla 9.*Análisis de la varianza.*

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	4478,036801	3	1492,678934	482,571192	8,557E-216	3,85940366
Dentro de los grupos	794,9469272	257	3,093178705			
Total	5272,983728	260				

Nota. En esta tabla de aprecia el análisis de la varianza con tres grados de libertad entre grupos y 257 datos dentro de los grupos, dando un total de 260.

$$\text{Alfa} = 0,05 \qquad 2,6397$$

$$F_c > F_{1-\alpha}^{k-1;n-k}$$

$$482,5711 > 2,6397$$

Aplicando la fórmula tenemos que el F_c que es el estadístico de prueba es mayor con un valor de 482,5711, al F teórico equivale al valor de 2,6397.

Realizando el análisis de la varianza se rechaza que las medias sean iguales para las 4 especialidades que tiene la institución educativa al ofertar bachillerato técnico. Existe evidencia estadística para determinar que las medias de las especialidades con relación a la asignatura de matemáticas son diferentes.

CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

En este trabajo de investigación se analizó la incidencia que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de la asignatura de matemática, en los estudiantes del primer año de bachillerato, del año 2020, de la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga, del cantón La Troncal, para propiciar cambios en la aplicación de estrategias metodológicas innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje, ya que se ha comprobado que las herramientas digitales si inciden en el rendimiento académico con resultados positivos.

Se afirma que las herramientas digitales son importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática, ya que se constató que en el año 2020 el promedio de calificaciones en la asignatura de matemática fue mejor en comparación con el año 2019, esto se comprobó mediante la prueba de hipótesis con la aplicación del estadístico de prueba y el análisis de la varianza.

Se determinó el impacto positivo que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de los estudiantes y en su motivación, ya que la aplicación de estas herramientas en el proceso de aprendizaje del año 2020 desarrolló competencias digitales en los estudiantes que han alcanzado los aprendizajes en un 19,92% y 42,91%, mientras que el 29,12% domina los aprendizajes requeridos y en algunos casos superan los aprendizajes, según la escala de calificaciones del Mineduc.

Se analizó el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática por medio del tratamiento estadístico de los resultados académicos proporcionados por los directivos de la

institución según las bases de datos de calificaciones de los estudiantes, los resultados de este análisis serán de gran ayuda para propiciar cambios en la aplicación de estrategias metodológicas innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje.

El mejor promedio en la asignatura de matemática corresponde a 8,30 puntos en año 2020 en el cual se desarrollaron clases virtuales, a diferencia de 7,24 puntos que se registra como promedio en el año 2019 con las clases presenciales, lo que ratifica la incidencia de las herramientas digitales en el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de bachillerato en la asignatura de matemática en el año 2020.

5.2 Recomendaciones

Establecidas las conclusiones de esta investigación se recomienda en primera instancia se realicen capacitaciones a los docentes sobre el manejo de herramientas digitales que fomenten la participación efectiva de los estudiantes en todo el proceso educativo, utilizando software para la enseñanza de matemática con la finalidad de motivar al aprendizaje y mejorar el rendimiento académico.

Elaborar planificaciones académicas en las cuales se establezca el uso de herramientas digitales aplicando estrategias metodológicas innovadoras para la enseñanza de matemática de acuerdo con las destrezas o competencias que se desee alcanzar.

Para evidenciar la incidencia que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de matemática se debe analizar los resultados académicos en cada parcial aplicando la estadística descriptiva, para la toma de decisiones en la mejora de resultados escolares y la utilización de software educativo que facilite el aprendizaje. Esto puede ser aplicado también en otras áreas del conocimiento.

Bibliografía

Bibliografía

- Alegsa, L. (17 de Julio de 2016). *Diccionario de Informática y Tecnología*. Obtenido de https://www.alegsa.com.ar/Dic/herramientas_digitales.php
- Almenara, J. & Llorente M. (2008). La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. *Revista Portuguesa de Pedagogía*, 22.
- Alonso et al. (1994). *Los estilos de aprendizaje: Procedimientos de diagnóstico y mejora* (7ma. ed.). Bilbao, España: Mensajero.
- Barrera-del Castillo, K. E. (Julio de 2015). Entorno virtual para la asignatura enseñanza de las matemáticas en la educación básica. *Ra Ximhai*, 11(4), 12.
- Basantes et al. (Abril de 2017). Los Dispositivos Móviles en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación Universitaria*, 10.
- Belloch, C. (2015). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Universidad de Valencia. Obtenido de <https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.pdf>.
- Carrillo et al.,. (2009). La Motivación y el Aprendizaje. *Alteridad*, 14.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TICs en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 24.
- Cattán, M. (2019). Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como herramienta pedagógica en la era digital. (*Tesis de maestría*). Universidad Andina Simón Bolívar, Quito. Obtenido de [Tesis de maestría; Universidad Andina Simón Bolívar]: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6986/1/T2992-MIE-Cattan-Las%20nuevas.pdf>
- Chadwick, C. (1979). *Tecnología Educativa para el Docente*. Buenos Aires: Paidós.
- Chao, L. (2006). *Introducción a la Estadística*. México: Cecsa.

- Científico, A. S. (1 de Febrero de 2019). *Minitab*. Obtenido de <https://www.addlink.es/noticias/minitab/2852-que-es-una-prueba-de-hipotesis>
- Cuartaza. (2015). Uso de las TIC para mejorar el rendimiento en matemática en la escuela nueva. (*Tesis de Maestría*). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín.
- Cueto, S. (2006). *Una década evaluando el rendimiento escolar*. Lima: Grade.
- Educación, M. d. (2016). *Curriculo de los Niveles de Educación Obligatoria*. Quito.
- Espejo et al. (2009). *Estadística Descriptiva y Probabilidad: (Teoría y problemas)*. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- Espinoza, E. (2018). La Hipótesis en la investigación. *Mendive*, 18.
- Fallas, J. (2012). *Prueba de Hipótesis*. Obtenido de Rechazar o no Ho: he ahí el dilema: https://www.ucipfg.com/Repositorio/MGAP/MGAP-05/BLOQUE-ACADEMICO/Unidad-2/complementarias/prueba_hipotesis_2012.pdf
- Figuroa, C. (2004). *Sistemas de evaluacion academica*. El Salvador: Editorial universitaria.
- Galio, G., & Villacís, C. (2012). Incorporación de las TICs como herramienta en el proceso de enseñanza- aprendizaje para optimizar el rendimiento académico de los estudiantes del bachillerato del colegio técnico industrial "La Alborada" en la ciudad de Milagro. (*Tesis de Maestría*). Universidad Estatal de Milagro, Milagro.
- Gamboa, R. (2007). *Uso de la Tecnología en la Enseñanza de Matemática*. Obtenido de Cuadernos de investigación y formación en educación matemática: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6890/6576>
- García-Martín, S. (2019). El uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar*, 9.
- Garduño, R. (21 de septiembre de 2018). *Aplicación de las Matemáticas en la vida cotidiana*. (UNAM Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos) Obtenido de <http://conogasi.org/articulos/aplicacion-de-las-matematicas-en-la-vida-cotidiana/>
- Grasso, P. (2020). Rendimiento académico: un recorrido conceptual que aproxima a una definición unificada para el ámbito superior. *Revista de Educación*, 16.

- Guaypatin, et al. (2017). Una aproximación a la aplicación de las tics en la didáctica de la matemática. *Revista de Ciencias Sociales y Económicas*, 19.
- Hernández et al. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill Education.
- Huertas, A. (2016). Efectos de un programa educativo basado sobre el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria. *Educación XXI*, 23.
- Islas, C. (2017). La implicación de las TIC en la educación: Alcances, Limitaciones y Prospectivas. *Revista iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 16.
- Izcarra, S. (2014). *Manual de Investigación Cualitativa* (Primera ed.). México: Fontamara.
- Jimenez, J., & Jiménez, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 17.
- Kerlinger, F. (1996). *Investigación del comportamiento* (Tercera ed.). México: Mc Graw Hill.
- Lamana-Selva, M., & De-La-Peña, C. (2018). Rendimiento Académico en Matemática. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18.
- Mejía, G., & Gómez, R. (2016). Los dispositivos electrónicos como herramientas de apoyo en el aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Académica Preparatoria Nro 14 de la Universidad Autónoma de Nayarit. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 14.
- Ministerio de Educación, d. E. (2012). *Marco Legal Educativo*. Quito: Editogran S.A.
- Molina, M. (2015). Valoración de los criterios referentes al rendimiento académico y variables que lo pueden afectar. *Revista médica electrónica*, 10.
- Montes, D. (23 de Octubre de 2018). *Proyectos Gestión Conocimiento*. Obtenido de <https://www.pgconocimiento.com/diagrama-boxplot/>
- Moreira, P. (2019). Las TIC en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo social y cognitivo de los estudiantes. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 12.

- Nováez, M. (1986). *Psicología de la actividad*. México: Iberoamericas.
- Orellana, L. (Marzo de 2001). *Estadística Descriptiva*. Obtenido de http://www.dm.uba.ar/materias/estadistica_Q/2011/1/modulo%20descriptiva.pdf
- Ospina, J. (2006). La motivación, motor del aprendizaje. *Rev. Cienc. Salu*, 3.
- Pabón-Gómez, J. (2014). Las debilidades detectadas en el análisis de las pruebas externas e internas en el área de Matemáticas, se deben en gran parte a la forma tradicional de enseñar y evaluar. *Eco.Mat*, 12.
- Peláez, I. M. (2006). Comparación de Medias. *Seden*, 20.
- Pérez, A. (2012). Educarse en la era digital. En A. Pérez, *Educarse en la era digital* (pág. 334). Madrid: Morata, S.L.
- Pichardo, C., & Puentes, Á. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *EDMETIC*, 19.
- Ponce, J., & Rodríguez, C. (2017). La Incidencia de las Herramientas Tecnológicas en el Aprendizaje Significativo, en la asignatura de Lengua y Literatura de los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Fiscal Altamira. (*Tesis de Licenciatura*). Universidad Estatal de Guayaquil, Guayaquil.
- Quiroz, A. R. (Octubre de 2015). *Herramientas Digitales*. Obtenido de Herramientas Digitales: <https://sites.google.com/site/alexisrodquiroz/clasificacion-y-definicion-de-las-herramientas-digitales>
- Rendon-Macías et al. (2016). Estadística Descriptiva. *Revista Alergia México*, 12.
- Rodríguez, S. (1982). *Factores de rendimiento escolar*. Barcelona: Oikos-Tau.
- Salazar, C., & Castillo, S. d. (2018). *Fundamentos Básicos de Estadística*. QUI-052578.
- Sánchez, L. (Agosto de 2016). *Aprendizaje didáctico interactivo*. Obtenido de Aprendizaje didáctico interactivo: : <http://adi.unefm.edu.ve/index.php/queson-las-herramientas-educativas>

- Sancho et al. (2018). La gamificación como herramienta de motivación, aprendizaje y evaluación en el ámbito de la empresa y marketing. *Memorias del Programa de Redes-13CE*, 22.
- Sierra et al. (2016). Análisis del uso de las tecnologías TIC por parte de los docentes de las instituciones educativas de la ciudad de Riohacha. *omnia*, 10.
- Ucha, F. (Julio de 2015). *Definición ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/rendimiento-academico.php>
- Unibertsitatea, M. (2017). *Qué son las competencias digitales*. Obtenido de Centro de Recursos para el Aprendizaje: <https://www.mondragon.edu/es/web/biblioteca/que-son-las-competencias-digitales>
- Vaillant et al. (2020). Uso de plataformas y herramientas. *scielo*, 23.
- Valdiviezo et al. (2016). Competencia Digital Docente: ¿Dónde estamos?. Perfil del docente de educación primaria y secundaria. El caso de Ecuador. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 18.
- Verdezoto, R., & Chavez, V. (2018). Importancia de las herramientas y entornos de aprendizaje dentro de la plataforma e-learning en las Universidades del Ecuador. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 25.

Anexos

Anexo 1

Bases de datos

https://drive.google.com/drive/folders/13LzleAJEwIEOYEGz8rH57-Pz_EAucURg?usp=sharing

Anexo 2

Tratamiento de datos

<https://drive.google.com/drive/folders/1O2jfsszW1f2XeeZNNYjrrHxsOCsbSpeW?usp=sharing>

Anexo 3

Matriz de consistencia

<u>Problema</u>	<u>Objetivos</u>	<u>Hipótesis</u>	<u>Dimensiones</u>	<u>Indicadores</u>	<u>Metodología</u>
Problema general ¿Cómo incide el uso de herramientas digitales en el rendimiento académico de la asignatura de matemática en los estudiantes del primer año de bachillerato, del año 2020, de la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga, del cantón La Troncal	Objetivo general Analizar la incidencia que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de la asignatura de matemática, en los estudiantes del primer año de bachillerato, del año 2020, de la Unidad Educativa Dr. Enrique Noboa Arízaga, del cantón La Troncal, por medio del análisis de los resultados académicos para propiciar cambios en la aplicación de estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje.	El uso de herramientas digitales incide en el rendimiento académico de la asignatura de matemática	Software Hardware Factores de incidencia	Software educativo Programas de Gamificación Dispositivos electrónicos Conectividad Competencias digitales Nivel de conocimientos Motivación Evaluación	Diseño de Investigación Descriptivo experimental Enfoque cuantitativo La información se obtuvo de 261 estudiantes que corresponde a toda la población de estudiantes del primer año de bachillerato
Problemas específicos	Objetivos específicos				

¿Las herramientas digitales son importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática? Identificar la importancia de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de matemática.

¿Cuál es el impacto que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de los estudiantes? Determinar el impacto que tienen las herramientas digitales en el rendimiento académico de los estudiantes.

¿Cuál es el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática? Analizar el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática.

