



El uso de espacios virtuales de aprendizaje y su relación con el aprendizaje de álgebra con los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga durante el periodo junio – septiembre 2019

Oñate Pico, María Fernanda

Vicerrectorado de investigación innovación y Transferencia de Tecnología

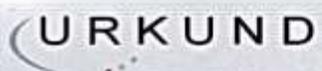
Centro de Postgrado

Maestría en Docencia Universitaria

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Docencia Universitaria

Benavides Lara, Raúl Marcelo PhD.

19 de agosto de 2021



Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS Oñate M. (Nov 2020) .docx (D86003327)
Submitted: 11/20/2020 3:31:00 AM
Submitted By: raulbenavideslara@yahoo.com
Significance: 2 %

Sources included in the report:

BORRADOR_3_TESIS_FINAL.pdf (D79261072)
TESIS ROCIOMARIBEL.pdf (D41876851)
Tesis Roberto Vasquez.pdf (D59146091)
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28903/1/0704535897%20Lady%20Patricia%20Quizhpi%20Lupercio.pdf>
<https://core.ac.uk/download/pdf/234574843.pdf>

Instances where selected sources appear:

7

A handwritten signature in black ink, followed by the date "06/21/2021" and a small mark.



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

CENTRO DE POSGRADOS

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, "El uso de espacios virtuales de aprendizaje y su relación con el aprendizaje de álgebra con los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga durante el periodo junio – septiembre 2019", fue realizado por la Srta. Oñate Pico, María Fernanda, el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 19 de agosto del 2021

Firma:

Raúl Marcelo Benavides Lara Ph. D

Director:

C.C.: 060217308-0



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

CENTRO DE POSGRADOS

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo **Oñate Pico, María Fernanda**, con cédula de ciudadanía n° 1803831922, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación “**El uso de espacios virtuales de aprendizaje y su relación con el aprendizaje de álgebra con los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga durante el periodo junio – septiembre 2019**”, es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 19 de agosto del 2021

Oñate Pico, María Fernanda

C.C.1803831922



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
CENTRO DE POSGRADOS**

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo **Oñate Pico, María Fernanda**, con cédula de ciudadanía n° 1803831922, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Título: “El uso de espacios virtuales de aprendizaje y su relación con el aprendizaje de álgebra con los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga durante el periodo junio – septiembre 2019”,** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 19 de agosto del 2021

Oñate Pico, María Fernanda

C.C.1803831922

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios porque me ha regalado la vida, y la gracia de haber nacido en una familia llena de amor y cariño. Luego a mis padres porque siempre me han apoyado en cada proyecto que he decidido iniciar a lo largo de mi vida.

A todos quienes formaron parte de este proceso, y que estuvieron ahí para apoyarme.

A los estudiantes con los cuales me he ido formando como docente, por aprender cada nueva experiencia en esta increíble etapa de enseñar y compartir con seres humanos maravillosos.

Gracias a todos quienes forman parte de mi vida, porque de una forma u otra me motivan siempre a seguir y no desmayar.

AGRADECIMIENTO

Me permito agradecer a todas las personas que formaron parte de este trabajo de investigación, y estuvieron ahí con su colaboración para que se desarrolle de la mejor forma.

Extiendo mi agradecimiento al Dr. Benavides Lara, Raúl Marcelo director de este proyecto, por su vocación y orientación acertada. A la Mgs. Mónica Cerda Coordinadora de la Maestría en Docencia Universitaria por el acompañamiento durante el proceso de estudio y titulación.

Finalmente, a los estudiantes y docentes de nivelación que formaron parte de este trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Certificación.....	2
Responsabilidad de autoría	4
Autorización de publicación	5
Dedicatoria	6
Agradecimiento	7
Índice de contenido	8
Índice de tablas	11
Índice de figuras	12
Resumen.....	14
Abstract.....	15
CAPÍTULO I	16
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
Planteamiento del problema	16
Formulación del problema	19
Preguntas de investigación.....	20
Objetivos	20
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos.....	20
Justificación e importancia.....	21
CAPÍTULO II	23
FUNDAMENTACIÓN Y MARCO TEÓRICO	23
Antecedentes de la Investigación	23
Educación Superior - Álgebra	25
Los problemas asociados al aprendizaje algebraico	26
Relaciones de la comprensión en los procesos algebraicos	28
Herramientas Tecnológicas para la Educación Superior.....	30

Características de las herramientas educativas tecnológicas para el aprendizaje de álgebra	31
El ambiente de aprendizaje tradicional vs ambientes tecnológicos para el aprendizaje de álgebra	32
Características conceptuales para el diseño de un espacio virtual de aprendizaje para el proceso de enseñanza – aprendizaje de álgebra	33
La enseñanza de álgebra en entornos virtuales de aprendizaje (EVA)	35
Términos tecnológicos para la educación	37
La Plataforma MOODLE como Espacio Virtual de Aprendizaje	39
Recursos didácticos de la Plataforma MOODLE	40
CAPÍTULO III	42
MARCO METODOLÓGICO Y RESULTADOS	42
Hipótesis.....	42
Identificación de las variables	42
Marco Metodológico	45
Ubicación geográfica del proyecto de investigación.....	45
Población, muestra y tipo de muestreo	46
Tipo de investigación	47
Diseño de investigación	48
Métodos de investigación	52
Entrevista.....	53
Encuesta.....	53
Validación del instrumento (Encuesta).....	54
El Test	56
Acciones para recopilar y procesar los Datos	57
Estudio de la entrevista aplicada a los docentes.....	57
Selección de contenidos de algebra para el EVA.....	58
Directrices para el uso de espacios virtuales de aprendizaje	60
Aplicación del diseño cuasi – experimental.....	61
Análisis de Resultados	63
Resultados de la entrevista a los docentes.....	63
Resultados de Pre-test y Post-test.....	66

Resultados de la encuesta de satisfacción de los estudiantes al utilizar el EVA para aprendizaje de algebra	73
Comprobación de la hipótesis.....	85
CAPÍTULO IV.....	90
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90
Conclusiones.....	90
Recomendaciones.....	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
ANEXOS.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Contraste educación tradicional y virtual	33
Tabla 2	Operacionalización de variables	43
Tabla 3	Distribución de individuos en el estudio	47
Tabla 4	Distribución de grupos	49
Tabla 5	Aplicación de estímulo.....	50
Tabla 6	Niveles de confiabilidad según el Alfa de Cronbach	55
Tabla 7	Validación del instrumento del estudio	56
Tabla 8	Contenidos de algebra seleccionados para su aplicación EVA.....	59
Tabla 9	Directrices para uso de la plataforma Moddle.....	60
Tabla 10	Datos evaluación pre-test en grupos experimental y de control.....	67
Tabla 11	Datos evaluación post-test grupos experimental y de control	70
Tabla 12	Notas del pre - test y post - test del grupo experimental	87
Tabla 13	Notas del pre-test y post test del grupo de control.....	88
Tabla 14	Estadístico de Fisher del grupo experimental y de control.....	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Problemas asociados al aprendizaje algebraico.....	27
Figura 2 Relaciones de la comprensión en los procesos algebraicos.....	29
Figura 3 Características de las herramientas.	31
Figura 4 Referentes educativos.....	36
Figura 5 Herramientas virtuales de aprendizaje	38
Figura 6 Ubicación del área geográfica de la investigación	46
Figura 7 Evidencia de las actividades y recursos aplicados en Moddle.....	51
Figura 8 Datos evaluación pre-test en grupos experimental y de control.....	68
Figura 9 Datos evaluación post-test en grupos experimental y de control	71
Figura 10 Datos evaluación pre-test, post-test en grupos experimental y de control.....	72
Figura 11 El uso de espacios virtuales motiva su participación en el proceso de aprendizaje	74
Figura 12 El uso de espacios virtuales mejora su rendimiento académico	75
Figura 13 Las actividades ubicadas en la plataforma virtual le permiten reforzar sus conocimientos de algebra.....	76
Figura 14 El Interfaz del EVA es de fácil manejo y dominio.....	77
Figura 15 Los contenidos de los EVA's fueron mejores que los tratados de forma presencial	78
Figura 16 Los Espacios virtuales de Aprendizaje son útiles para aprender álgebra.....	79
Figura 17 El tiempo de uso del espacio virtual fue el óptimo	80
Figura 18 La aplicación de EVA dentro y fuera del aula fortalece el aprendizaje de algebra.....	81

Figura 19 Disponibilidad de utilizar la plataforma en el espacio y tiempo escogido por el estudiante	82
Figura 20 Acompañamiento y guía del docente al utilizar un EVA.....	84
Figura 21 Trabajo colaborativo utilizando el EVA.	85

RESUMEN

La investigación estudió la relación entre el uso de Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA) y el nivel de aprendizaje logrado en la asignatura de álgebra por los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, extensión Latacunga, cursada en el periodo junio – septiembre 2019. Para el efecto se trabajó con una muestra intencional de 87 estudiantes y dos docentes. La investigación fue cuasi – experimental con enfoque mixto, para ejecutar la investigación se estableció dos grupos: uno experimental, que utilizó el EVA diseñado en la plataforma MOODLE; y el otro de control, el cual no recibió el estímulo. Para establecer los niveles de aprendizaje de los estudiantes, se obtuvieron las calificaciones del primer parcial de algebra (pre - test); Se aplicó durante el segundo parcial un EVA diseñado para el aprendizaje de inecuaciones y funciones; una vez finalizado el periodo de aplicación, se obtuvo las calificaciones del segundo parcial (post – test); además, se aplicó a los estudiantes del grupo experimental una encuesta de satisfacción de la utilización del EVA. El análisis cuantitativo se realizó en la tabulación de calificaciones obtenidas por los estudiantes en el parcial I y II; y a partir de estos datos para verificar la hipótesis se empleó f de Fisher para determinar la relación entre las variables del trabajo de investigación.

PALABRAS CLAVES

- EDUCACIÓN SUPERIOR
- ÁLGEBRA
- ESPACIOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE - EVA
- MOODLE

ABSTRACT

The research studied the relationship between the use of Virtual Learning Spaces (EVA) and the level of learning achieved in the algebra subject by leveling students from the “Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, extensión Latacunga”, taken in the June period - September 2019. For this purpose, we worked with an intentional sample of 87 students and two teachers. The research was quasi - experimental with a mixed approach, to carry out the research two groups were established: one experimental, which used the EVA designed in the MOODLE platform; and the other control, which does not receive the stimulus. To establish the students' learning levels, the first partial algebra grades (pretest) were obtained; and the teachers were interviewed to determine the way of working and their position on the use of an EVA for teaching - learning algebra. To establish the relationship between the variables, an EVA designed for learning inequalities and functions was applied during the second term; Once the application period was over, the second partial (post-test) qualifications were obtained; In addition, a satisfaction survey with the use of the VAS was applied to the students of the experimental group. The quantitative analysis was carried out in the tabulation of grades obtained by the students in partial I and II; and from these data to verify the hypothesis, Fisher's f was used to determine the relationship, between the results of the evaluations, with the learning of the algebra subject.

KEYWORDS

- **HIGHER EDUCATION**
- **MATHEMATICS**
- **VIRTUAL LEARNING SPACES - EVA**

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

En la última década, debido a las condiciones de desarrollo tecnológico en educación y su aplicación innovadora en el aprendizaje dentro o fuera de las aulas; se ha dado lugar a la utilización de las tecnologías de la información para generar espacios virtuales de aprendizaje; los cuales favorecen el proceso de enseñanza aprendizaje de forma sincrónica, asincrónica o por la combinación de ambas modalidades. Estos modelos constructivistas potencian el trabajo colaborativo en un entorno de aprendizaje, considerando entre sus principales ventajas la motivación a la reflexión, disponibilidad continua y se adaptan al ritmo de aprendizaje de los estudiantes. (Silva-Quiroz, 2010)

En el sistema educativo se han generado pequeñas variaciones en su modelo clásico de enseñanza (Gros & Silva, 2005); por tal motivo el uso de entornos virtuales de aprendizaje (EVA) se plantea como una herramienta para apoyar a la labor docente logrando que la educación supere los límites del aula de clase.

En base a lo mencionado es necesario que los establecimientos educativos implementen herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje para de esta manera fortalecer la autonomía y responsabilidad del estudiante, sobrellevar las limitaciones por la separación espacio – tiempo entre el docente y estudiante, flexibilidad en los tiempos y espacios y además el fortalecimiento del aprendizaje colaborativo. (Area & Adell, 2009)

La facilidad para mediar las relaciones entre profesores, estudiantes y contenidos se puede generar al usar los entornos virtuales de aprendizaje como espacio de enseñanza y aprendizaje; esto debido a que en las sociedades del siglo XXI ha surgido la cultura digital. Por lo tanto, en una “sociedad del aprendizaje” con estas características se debe aprovechar la capacidad de transformación que brindan las tecnologías de la información y comunicación (TICS). (Bustos & Coll, 2010)

El rol del docente ha sufrido varias transformaciones debido a la implementación de los espacios virtuales de aprendizaje; esto con el propósito de lograr la adquisición de los conocimientos y capacidades de la comunidad educativa. El docente ha tenido que diversificar e incorporar varios aspectos a su formación como: “estrategias metodológicas, competencias pedagógicas y didácticas, comunicacionales, tecnológicas y educativas”. (Camacho Zúñiga , Lara Alemán , & Sandoval Díaz , 2011)

Para el proceso de nivelación de los estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga, es importante la implementación del uso de las tecnologías; ya que al utilizar espacios virtuales de aprendizaje en el proceso que se lleva a cabo se puede potenciar las prácticas metodológicas empleadas por los docentes y que incorporen en su trabajo actividades sincrónicas y asincrónicas; para poder cumplir satisfactoriamente la demanda de los estudiantes en lo que respecta al aprendizaje de la asignatura de álgebra.

El conocimiento deficiente en matemática previo al ingreso de la universidad es un tema de preocupación a nivel de las universidades. Se requiere del

desarrollo de nuevas habilidades y capacidades de aprendizaje por parte de los estudiantes (Flores López & Auzmendi Escribano, 2017). Las falencias que presentan los estudiantes al aprender algebra como: la falta de capacidad de abstraer el significado de una cantidad o valor numérico, o el hecho de seleccionar una operación o calculo requerido para resolver un problema específico; esta es la evidencia del origen de los inconvenientes que se presentan con el aprendizaje de la asignatura. (Madrid et al., 2017). Otro aspecto importante para que logren aprendizajes los estudiantes, es el desarrollo de habilidades cognitivas como la capacidad de abstracción, ya que estos juegan un rol significativo en el desempeño de los estudiantes en el ámbito académico. (Gamal Cerda et al., 2017)

La formación deficiente y el hecho de que los estudiantes no desarrollen un pensamiento crítico para asimilar los contenidos de la asignatura de álgebra, son considerados como los efectos que provocan mayor dificultad en el desarrollo del individuo como un ente independiente y racional, que debería utilizar estos conocimientos para solucionar problemas cotidianos. Este es un desafío que conlleva a las instituciones a trabajar arduamente para ir mejorando sus propuestas pedagógicas. (Olmedo et al., n.d.)

Hay que trabajar en las asignaturas de ciencias exactas, como el álgebra, para lo cual se requiere de una preparación y actualización constante por parte de los docentes, para que ellos puedan aplicar estrategias o herramientas tecnológicas a la par de los cambios en los individuos (Silva-Quiroz, 2010).

Con relación al aprendizaje de la asignatura de álgebra de los estudiantes de nivelación de ingeniería de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga; se han analizado los cuadros de notas de los estudiantes de los semestres anteriores, en donde se evidencian que el 45,65% de los estudiantes aproximadamente la mitad de los estudiantes no aprueba la asignatura de álgebra. Este factor podría asociarse a que el sistema de educación en la institución se sigue manteniendo bajo un enfoque de transferencia de conocimiento en el cual los individuos no forman parte activa del proceso de aprendizaje (Judas Barroso & Rodríguez Ortiz, 2007) y no construya sus conocimientos. En un conversatorio previo con los estudiantes, estos mencionan que no utilizan espacios virtuales de aprendizaje en las diferentes asignaturas que cursan.

En base a la situación analizada, se han desarrollado a nivel de instituciones de educación superior varias investigaciones en distintas asignaturas (Avellaneda Buñay, 2020), (Silva Yumi & López Pástor, 2020); las cuales permiten evidenciar el problema que se tiene en la utilización de metodologías adecuadas en el proceso de enseñanza aprendizaje, que posibiliten la participación activa y responsable del estudiante; de esta manera se genere un aprendizaje significativo.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la incidencia del uso de Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA) en el aprendizaje de la asignatura de álgebra de los estudiantes de nivelación de

la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga, durante el periodo junio – septiembre 2019?

1.3 Preguntas de investigación

El estudio se realiza a los estudiantes de nivelación en la asignatura de álgebra de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga de los cuales a través de esta investigación se pretende responder a preguntas como:

¿Cómo se desarrolla el proceso de enseñanza – aprendizaje de álgebra?

¿Conocen sobre los Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA)?

¿Se utilizan los EVA en el proceso de enseñanza - aprendizaje del álgebra?

¿Qué actividades y/o recursos se deberán incluir en un espacio virtual para la asignatura de álgebra?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Determinar si el uso de espacios virtuales de aprendizaje se relaciona con el aprendizaje de álgebra con los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga durante el periodo junio – septiembre 2019

1.4.1 Objetivos Específicos

- Elaborar un marco teórico – conceptual y procedimental del uso de espacios virtuales de aprendizaje y su aplicación en la enseñanza – aprendizaje de álgebra.

- Establecer si los docentes y estudiantes utilizan en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de álgebra, espacios virtuales de aprendizaje (EVA).
- Incorporar el uso de espacios virtuales de aprendizaje a través de la plataforma Moodle en el desarrollo de la asignatura de álgebra.
- Establecer la metodología para determinar la relación entre el uso de Espacios Virtuales de Aprendizaje con el aprendizaje en la asignatura de álgebra.

1.5 Justificación e importancia

El alto índice de problemas que se presentan en el proceso de transición de los estudiantes de la secundaria a la universidad; y entre estos, los de aprendizaje y aprobación de las asignaturas afín a las matemáticas, y el alto grado de repitencia, que se presentan en estas, justifican la realización de este trabajo de investigación ya que se ha analizado los cuadros de notas de los estudiantes de los semestres anteriores, en donde se evidencian que el 45,65% de los estudiantes aproximadamente la mitad de los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga, no aprueba la asignatura de algebra. Motivo por el cual con el desarrollo del presente proyecto se pretende reducir el alto índice de estudiantes que no aprueban la asignatura, utilizando espacios virtuales de aprendizaje que acompañará el proceso formal de educación.

La utilización de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje del algebra como los EVA's, busca potenciar el aprendizaje y

rendimiento de los estudiantes de forma continua, para ir generando un conocimiento sólido y concatenado (G. Cerda et al., 2018); y para que no existan vacíos que posteriormente repercutirán en la formación del profesional. (Rodríguez-Muñiz & Díaz, 2015).

El desarrollo de este proyecto busca específicamente reducir el bajo desempeño y rendimiento en álgebra de los estudiantes de ingeniería de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga, presente en el proceso de nivelación; ya que la misma puede ser considerada como la base para otras asignaturas del área. En este contexto, al proporcionar su información estadística; permitirá poder trabajar con datos reales cuyos resultados de esta investigación se ajustarán a la realidad institucional.

Finalmente, la utilización de los espacios virtuales de aprendizaje será para muchos estudiantes de nivelación, alcanzar una nueva experiencia de aprendizaje con el uso de herramientas tecnológicas que se incorporan en el desarrollo de la asignatura de álgebra, como herramienta adicional para que puedan desarrollar las actividades planificadas como talleres, foros y trabajos en equipo; que acompañarán su proceso formal de estudio del aula; fortaleciendo de esta manera el aprendizaje autónomo y colaborativo. Además, de esta forma este recurso tecnológico permitirá que los docentes tengan una nueva visión de cómo desarrollar el proceso de enseñanza – aprendizaje del álgebra, y obtener un mejor desempeño en la formación de sus estudiantes y reducir los índices de deserción en su asignatura.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN Y MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Es fundamental desarrollar el estado del arte de la presente investigación propuesta, ya que permite relacionar el tema con los procesos de sustentación, diseño, implementación y posterior evaluación; mediante la asimilación de estrategias utilizadas previamente en otros proyectos similares, de los cuales el uso de espacios virtuales en relación con el aprendizaje de álgebra, es el objetivo principal.

En el trabajo realizado por (Flores-Fuentes & Juárez-Ruiz, 2017), se enfatiza que a nivel mundial, el principal problema que se debe considerar es la utilización de estrategias las incorrectas en la enseñanza de la asignaturas relacionadas a las matemáticas es la abstracción de la naturaleza de los números, de las cantidades, y los cálculos no utilizados con el diario vivir; problemas en los que no se evidencia la utilidad de los fundamentos aprendidos. Según (Rodríguez-Muñiz & Díaz, 2015) la situación actual que atraviesan los estudiantes en el cambio de la secundaria a la universidad ha sido motivo de varias investigaciones con diferentes objetivos, uno de los principales es sobre el desarrollo de nuevas técnicas, estrategias, o actividades que permitan mejorar el desempeño de los estudiantes en el inicio de su carrera universitaria, y especialmente en la asignatura de matemática (específicamente en las ciencias exactas), que por su naturaleza presentan altos índices en los problemas de aprendizaje.

(G. Cerda et al., 2018) menciona que en el contexto del continente americano específicamente en América del Sur, existen postulados que no solo se deben considerar las actividades de los docentes, metodologías o estrategias utilizadas, como principal factor del desempeño de los estudiantes; sino, existe unos elementos sobre el cual se debe trabajar, estos son: el intelecto, la capacidad propia de cada estudiante adaptada en su entorno, en base a la definición de estas habilidades, desarrollar el proceso correcto para poder generar un aprendizaje sólido y significativo en los alumnos con realidades propias de sus ambientes.

En contexto, las premisas acerca de las estrategias utilizadas en la enseñanza del álgebra y su relación con herramientas EVA'S, son aplicadas mediante esta investigación en el Ecuador, específicamente en el lugar donde se realizó el estudio, mediante la recolección de información siendo este el Centro de Educación Continua de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga; ya que es la dependencia encargada del sistema de nivelación, que involucra la enseñanza de álgebra en el periodo junio - septiembre 2019. El Centro de Educación Continua trabaja en las modalidades; presencial, semipresencial y virtual, creando alianzas estratégicas con entidades gubernamentales que son entes rectores de la educación y capacitación en el país. (UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPEL, 2021).

Cabe recalcar la relevancia del mismo, para esta investigación al tener entre sus motivaciones, soluciones de capacitación, demostrando así la calidad de sus procesos, marcando tendencias en innovación académica, administrativa,

pedagógica y tecnológica a nivel nacional, con el reconocimiento de socios y cooperantes. Con una visión que responda a las necesidades de fortalecimiento de capacidades y perfeccionamiento profesional; como en el caso del aprendizaje de álgebra en nivelación a nivel nacional, utilizando herramientas académicas como las EVA'S y pedagógicas modernas; con soluciones ágiles y oportunas brindando un servicio personalizado, para la construcción de capital social, económico, cultural y ambiental. (UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPEL, 2021)

2.2 Educación Superior - Álgebra

El campo educativo que involucra los investigadores, padres, educadores científicos y población en general; son las partes interesadas para desarrollar herramientas útiles con importancia en la dominación de temas educativos en el desarrollo del álgebra como parte de la matemática. Para de esta manera tener un futuro consiente de la importancia de la aplicación del álgebra en los distintos aspectos de la vida profesional y social.

“Las matemáticas son uno de los temas más importantes de nuestra vida.

No importa a qué campo o profesión pertenezcas, su uso es

en todas partes. Por eso es necesario tener un buen entendimiento

del sujeto. Imaginar nuestras vidas sin ella es como un barco sin

una vela.” (Biswas, 2015)

En la última década, el aprendizaje del álgebra ha sufrido una evolución constante debido a la aplicación del álgebra, en la computación y aplicaciones relacionadas con la solución de problemas correspondientes.

En gran medida este cambio se ha producido debido a que la resolución de problemas enfocados, en la computación requiere la conceptualización y manejo de procesos algebraicos de cierta complejidad, desarrollando así las tendencias de enseñanza sobre las matemáticas como estilos de pensamiento orientado por parámetros cognitivos. (Karadag, 2009)

Según (Ridgway, 2011), *“pensar matemáticamente se trata de desarrollar hábitos mentales que siempre están ahí cuando los necesita, no en un libro que pueda buscar más tarde”*. Determinando así, el concepto de un pensamiento que se pre construye, de las nociones algebraicas en la mente, para la solución de problemas en el entorno educativo. Definiendo, un nuevo paradigma con los problemas y las relaciones de comprensión en los procesos sobre el aprendizaje del álgebra el cual ha evolucionado, junto con la capacidad de enseñar y aprender en distintas instituciones de educación superior.

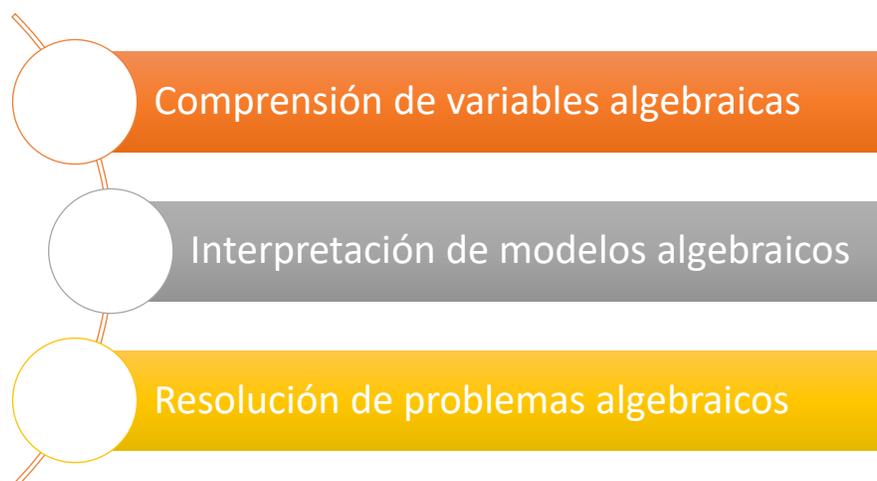
2.2.1 Los problemas asociados al aprendizaje algebraico

Los inconvenientes cognitivos además de metodológicos formados por fuentes constantes de error en las rutinas de cálculo algebraico, los que deben dominarse con la ayuda de estrategias en el proceso de resolución todo esto con la ayuda de nuevo aprendizaje. (Brousseau, 1983). Según (Palarea M., 1994), existen ciertos errores típicos: (i) aquellos originados por la falta de conocimiento; (ii) errores algebraicos propios de las matemáticas; y (iii) por las

particularidades innatas del lenguaje algebraico. Así mismo (Socas, 1997), especifica otros tipos de errores: (i) dificultades epistemológicas; (ii) falta de comprensión en la representación de expresiones algebraicas; y (iii) aptitudes de cálculo algebraico. En la (v. Figura 1), indican diferentes tipos de problemas en la enseñanza de álgebra, donde muestra el manejo de variables con valores a conocer, las nociones principales de los problemas algebraicos asociados al aprendizaje algebraico: (1) comprensión de variables algebraicas usadas para representación de incógnitas además de relación entre cantidades; (2) interpretación de modelos algebraicos, mediante ecuaciones en soluciones lineales junto con otras interpretaciones de datos; finalmente (3) resolución de problemas algebraicos mediante sistemas de ecuaciones. Todas estas particularidades generan dificultades en el proceso de enseñanza en gran cantidad de estudiantes. (Kieran, 2006)

Figura 1

Problemas asociados al aprendizaje algebraico.



2.2.2 Relaciones de la comprensión en los procesos algebraicos

Los modelos matemáticos con operaciones algebraicas, tiene como principal objetivo interpretar los problemas del mundo real al entorno de variables algebraicas expresadas en rutinas de cálculo. (Alsina, 2004), (Tobón, 2007) Todo esto es la sustentación de procesos cognitivos en los que se prioriza el pensamiento, la razón, los argumentos y justificaciones para representar, valorar y solucionar problemas ya sean específicos o generales. (Niss, 2002), (Silbey, 2003)

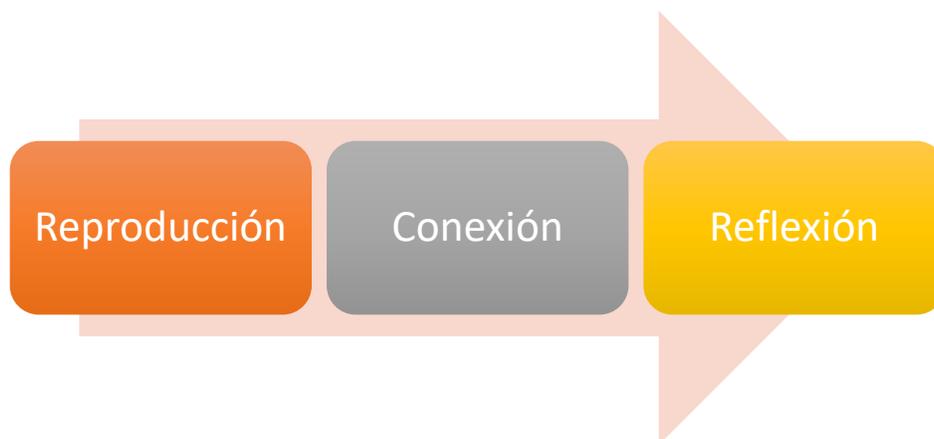
Este conjunto de procesos definen la generación de los modelos mediante álgebra; así se resuelven paradigmas relacionados al entorno real de los casos de estudio. (Castro, 2012) En (Pajarez, 2004), se menciona que el beneficio está centrado en las habilidades, capacidades que determina como llegar a los objetivos mediante sustentación, al relacionarlos con las tareas educativas; además de especificar determinadas propuestas de trabajo junto con valoraciones.

El entendimiento del entorno está directamente involucrado con los procesos que modelan algebraicamente la resolución de problemas, debido a que los estudiantes conceptualizan, las condiciones necesarias para identificar y utilizar las rutinas de cálculo contenidas en ciertas situaciones. (William Oswaldo Flores López, 2016) En este contexto, los actores del estudio asocian ciertos factores de relación, sobre la comprensión entre procesos algebraicos, mostrados en la (v. Figura 2) y son:

- Reproducción: se centra en el uso de operaciones algebraicas comunes, junto con rutinas de cálculo simples en los problemas del entorno educativo cercano.
 - Conexión: está determinada por la generación de nociones y aplicaciones en los procesos algebraicos, para resolver problemas no definidos como frecuentes, también involucran ambientes conocidos; así se resuelve las hipótesis con la elaboración de modelos con operaciones algebraicas.
 - Reflexión: involucran complejos postulados y los desarrollan con aproximaciones matemáticas con operaciones algebraicas determinadas.
- (William Oswaldo Flores López, 2016)

Figura 2

Relaciones de la comprensión en los procesos algebraicos.



2.3 Herramientas Tecnológicas para la Educación Superior

En la última década el desarrollo conjunto de la tecnología y la educación han tenido un gran impacto con la invención de innovadores recursos tecnológicos, los cuales cada vez son más accesibles y variados; entre estos tenemos distintas plataformas, pero una sobre sale por sus características de implementación y la capacidad para hacer uso de ella esto gracias a lo experimentado en la formación del investigador principal, para la consecución del título de este trabajo; el nombre de esta plataforma es MOODLE siendo extremadamente útil, para impartir programas de educación. También es importante señalar que el uso de la tecnología no es la panacea para la educación; es por esta razón, que el factor educativo debe ser el primer referente por considerar ante la gran disponibilidad de recursos tecnológicos, y se debe seleccionar con mucha objetividad educativa la o las herramientas que serán aplicadas en el proceso de enseñanza (Villalobos, 15).

La educación virtual puede ser considerada como compleja por la falta de claridad sinérgica entre la teoría y la práctica; pero gracias a las distintas aplicaciones que le dan soporte y la dinamizan, así como, a la velocidad con que se transforman por el desarrollo tecnológico, es un recurso didáctico casi indispensable en cualquier proceso educativo. Además, todo el planteamiento didáctico que se procura mantener y crear en estos entornos, son adaptaciones a tecnológicas a un contexto, cuyas demandas de actualizaciones por los involucrados en el proceso educativo fomentan día a día el uso de nuevas y adecuadas herramientas telemáticas para las diversas necesidades educativas

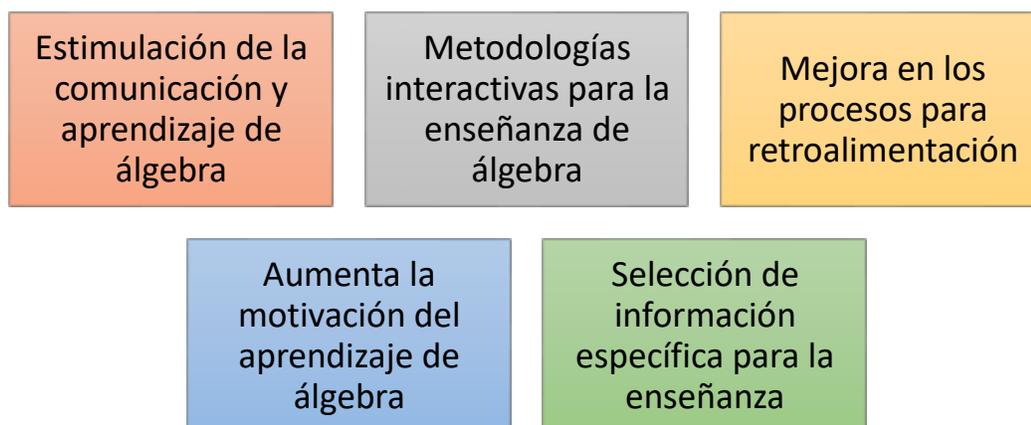
que se van presentando (Tellería, 2004). En este contexto se comprende que los procesos psicopedagógicos virtuales contienen las características de eminente complejidad propias de la acción educativa presencial, la diferencia radica en la forma en que interactuar los actores dentro de una actividad virtual (Tellería, 2004).

2.3.1 Características de las herramientas educativas tecnológicas para el aprendizaje de álgebra

Los principales aspectos que se pueden mencionar de las herramientas educativas son aquellos relacionados con las diferentes formas de llevar los ritmos de aprendizaje, razón por la cual son los docentes y estudiantes los que establecen los recursos más útiles y adecuados para el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Figura 3

Características de las herramientas.



Debido a las características descritas en la (v. Figura 3) como: Estimulación de la comunicación y aprendizaje de álgebra, Metodologías interactivas para la enseñanza de álgebra, Mejora en los procesos para retroalimentación, Aumenta la motivación del aprendizaje de álgebra, Selección de información específica para la enseñanza; además cada una de las herramientas y la capacidad para adaptarse a los ambiente y áreas educativas y su poder de dinamizar el desarrollo educativo, uno de los principales aspectos para su selección será su versatilidad para poder aprender; es decir, las herramientas tecnológicas deben convertirse en un soporte, y no en un obstáculo para la enseñanza y el aprendizaje.

2.3.2 El ambiente de aprendizaje tradicional vs ambientes tecnológicos para el aprendizaje de álgebra

La educación muestra una variedad de escenarios para su desarrollo, y entre ellos se tienen los que se generan con la utilización de herramientas y aplicaciones tecnológicas que ayudan a conseguir los logros de aprendizaje. Al comparar entre un entorno de educación tradicional y un entorno de educación virtual (v. Tabla 1) se establecen algunos beneficios al utilizar la educación virtual en la enseñanza-aprendizaje como: mayor trabajo colaborativo, acceso a más información, el proceso de educación gira alrededor del estudiante, el uso de diversidad de herramientas, entre otros.

Tabla 1*Contraste educación tradicional y virtual*

Entorno de educación tradicional	Entorno de educación virtual
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de tareas individuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de tareas con colaboración
<ul style="list-style-type: none"> • Inclusión de información puntual 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso libre de información
<ul style="list-style-type: none"> • Medio de comunicación único 	<ul style="list-style-type: none"> • Variedad de medios de comunicación
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento directo del docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje orientado al estudiante

Fuente: (Carlos Vega, 2015)

Teniendo en cuenta estos aspectos, se puede establecer que es de mucha utilidad el uso de ambientes virtuales en los procesos educativos, siempre que se tengan en cuenta su eficacia.

2.3.3 Características conceptuales para el diseño de un espacio virtual de aprendizaje para el proceso de enseñanza – aprendizaje de álgebra

La organización de un proceso de enseñanza aprendizaje con el empleo de entornos virtuales es un proceso pedagógico que tiene como objetivo el desarrollo de la capacidad de aprender, a partir de la creación de las condiciones específicas que lo favorezcan, apoyado en el empleo de la tecnología.

Aun cuando entre las distintas definiciones del concepto de Espacio Virtual de Aprendizaje (EVA) existen diferencias, la mayoría de los autores coinciden en señalar que los componentes principales son: el espacio, los estudiantes, los docentes, los materiales y la estrategia didáctica para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje (PEA). (Flores López & Auzmendi Escribano, 2017)

La concepción operacional de álgebra, a pesar de ser difícil de describir, se refiere a concebir los conceptos como procesos, como algoritmos, secuencia de operaciones, acciones a nivel físico o mental. En el caso de la enseñanza de ecuaciones, no se enfatiza en la estructura algebraica, sino que se debe recurrir a otros métodos propios de la aritmética o de la geometría básica. La concepción operacional, implica una interpretación de un proceso como una entidad potencial, es decir, una entidad dinámica, secuencial y detallada. (Olmedo et al., n.d.)

La concepción estructural de álgebra hace referencia a la capacidad de “ver” mentalmente a los objetos matemáticos, que son organizaciones mentales abstractas, como objetos reales, con características y funciones definidas. Las concepciones estructurales deben recibir el apoyo de las imágenes mentales para que el estudiante pueda construir ideas abstractas tangibles, y las considera casi como entidades físicas a través de la visualización. Esta concepción propia del álgebra se define por medio de reglas, propiedades y procedimientos propios de ella y trabaja con los entes abstractos como si fueran físicos. (Vilchez Quesada, 2015)

2.4 La enseñanza de álgebra en entornos virtuales de aprendizaje (EVA)

El desarrollo de las matemáticas va de la mano con las necesidades de la sociedad, en los aspectos educativos el uso de herramientas tecnológicas nace y crece como un ciclo de formación, teniendo muy en cuenta los objetivos virtuales de aprendizaje: pedagógico, disciplinar, tecnológico y contextual. (v. Figura 4).

Referente pedagógico: Está basado en guías de modelos pedagógicos como el socio constructivismo, utilizando parámetros de los objetos virtuales de aprendizaje, de teorías implícitas significativas y prácticos para los estudiantes. (Carlos Vega, 2015), (Adrián Martínez Gonzalez, 2016)

Referente disciplinar: Tiene la finalidad de apoyar en la enseñanza así como el aprendizaje en el campo de matemáticas elemental, como proceso previo a la creación junto con el empleo de instrumentos tecnológicos, esto se menciona en: *“tanto desde la disciplina misma como desde las transposiciones didácticas que este experimente para devenir en conocimiento enseñable”* (MEN, 1998)

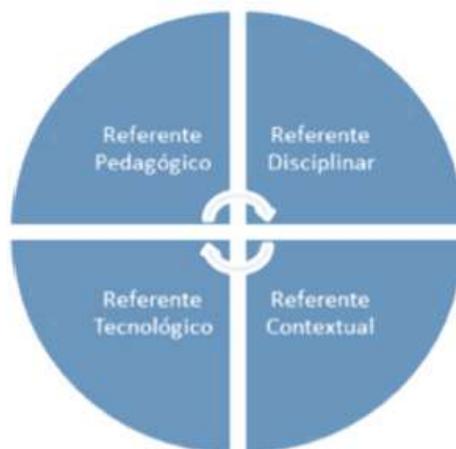
Referente tecnológico: Dentro de este factor se hace énfasis en la búsqueda consiente de Software educativo que estimule el uso de aulas virtuales junto con su difusión, todo esto puede desarrollarse con la actualización de conocimientos constante de las herramientas orientado a los docentes, esto se trata en (Dorfsman, 2012): *“La dimensión digital dará lugar a un nuevo tipo de docente, el docente global, capacitado para producir sus propios contenidos y*

expandirlos, diseñar espacios de trabajo, creatividad, cooperación, encuentro y reflexión”, además de la cooperación y liderazgo de los entornos educativos.

Referente contextual: En este aspecto se toma en cuenta la capacidad y las áreas en las que se ha preparado a los estudiantes; de esta forma se recolecta información en distintos ámbitos, que se verán desarrollados en los ambientes educativos. Para que de esta manera se creen experiencias con elementos del día a día; aplicados a las matemáticas mediante el uso de herramientas virtuales utilizadas en la resolución de problemas. (Carlos Vega, 2015)

Figura 4

Referentes educativos



Fuente: (Carlos Vega, 2015)

Las diferentes opciones de software educativo que apoyan la labor de enseñanza de los distintos campos de la matemática, por ejemplo para aprender: las operaciones matemáticas básicas, los ejercicios de lógica

matemática, el campo de análisis de datos, el trabajo con las propiedades espaciales aplicados en los objetos geométricos, se encuentran en algunos programas como: GeoGebra, Derive, Descartes, Cabri Geometre, Regla y Compás, entre otros (Carlos Vega, 2015).

Estos programas "*permiten la simulación de la realidad, estimulándolos y consolidando su desarrollo cognitivo*" (Beccaria, 2005). Los estándares básicos curriculares de las competencias en matemáticas comprenden que el computador fomenta, flexibiliza y dinamiza el desarrollo cognitivo en los estudiantes; además estimula la búsqueda de diferentes respuestas para un problema en común, dando paso a la interacción al usar el contenido matemático dentro de un contexto determinado (Carlos Vega, 2015).

2.4.1 Términos tecnológicos para la educación

Se puede determinar que la utilización los recursos se debe dar a la medida de las necesidades que tiene cada contexto de formación. La sola disposición de estos recursos en el aula de clase no es suficiente, ya que se requiere una apropiación por parte de los docentes y estudiantes para lograr optimizar y aprovechar las distintas herramientas de las que se dispongan. A continuación, se describen algunos de estos recursos tecnológicos.

- a) Plataforma e-learning:** Estas plataformas usan diversas tecnologías a través del Internet, permitiendo crear escenarios con grandes posibilidades para la enseñanza junto con el aprendizaje (v. Figura 5) (UTN, 2017) Todo este modelo educativo se ha montado para fomentar la educación remota, la cual permite que los docentes y

estudiantes hagan uso de las herramientas de comunicación virtual y digitales para el libre intercambio de información, resultando un beneficio de doble sentido en el proceso de enseñanza (Villalobos, 15).

Figura 5

Herramientas virtuales de aprendizaje



Fuente: (UTN, 2017)

- b) La Comunicación Sincrónica:** El uso de estas herramientas dota a los entes participantes de la educación en un ambiente de tiempo real, donde emisores y receptores de la comunicación se encuentran presentes en el mismo espacio virtual; ejemplo de estas herramientas son las videoconferencias, los chats y tutorías virtuales.
- c) La Comunicación Asincrónica:** Este tipo de comunicación no camina en entornos de tiempos reales, aquí los receptores y emisores, no se encuentran presentes en el mismo espacio virtual; ejemplo de estas herramientas foros, el correo electrónico y tareas

virtuales.

2.4.2 La Plataforma MOODLE como Espacio Virtual de Aprendizaje

El MOODLE es una plataforma de aprendizaje diseñada para profesores y estudiantes un sistema integrado para crear ambientes de aprendizaje personalizados de enseñanza; este fue creado para sostener EVA's de forma online, contiene un conjunto de herramientas centradas en el estudiante y para el aprendizaje colaborativo, útil tanto para la enseñanza como para el aprendizaje. Las principales características del sistema son los espacios, actividades y recursos que pueden contribuir al aprendizaje, haciéndolo una herramienta muy potente de libre acceso además de tener gran dinámica en el aprendizaje (MOODLE, s.f.).

Los beneficiarios principales de los recursos pedagógicos virtuales ubicados en la plataforma Moodle son los profesores, estudiantes y administradores

- a) Profesores:** La gran cantidad de herramientas ayuda a fomentar la adecuada transferencia y manejo de contenidos educativos, permitiendo el control de esa información para un adecuado proceso de enseñanza
- b) Estudiantes:** La facilidad de la manipulación de contenido en el aprendizaje, hace que esta herramienta tenga una gran capacidad funcional que fomenta el adecuado proceso de aprendizaje.
- c) Administradores:** La flexibilidad de la plataforma para la creación de

aulas virtuales, y la facilidad de personalización de los cursos por los administradores o gestores, hace que estos puedan subir una variedad de contenidos como: videos, libros, texto, imagen, entre otros, logrando un gran impacto visual y versatilidad al agregar nuevo contenido (MOODLE, s.f.).

2.4.3 Recursos didácticos de la Plataforma MOODLE

La plataforma Moodle proporciona una variedad de herramientas para soportar tanto el aprendizaje mixto (blended learning) o en línea (UTN, s.f.); a continuación, se presentan los más utilizados

- a) El foro académico:** Es un lugar de participación en el cual los involucrados en el curso que son los estudiantes y moderador se comunican para clarificar dudas. Esta herramienta fomenta el debate a través del intercambio de información, así como la resolución de preguntas alrededor de temas específicos. (MOODLE, s.f.).
- b) El Chat:** Es una herramienta que da paso un proceso de comunicación en forma sincrónica (se da en tiempo real), mediante esta herramienta los integrantes del aula pueden intercambiar información generalmente con mensajes en forma de texto. (UTN, 2017), (MOODLE, s.f.).
- c) Tareas:** Las tareas son una herramienta de la plataforma que apoyan a la planificación, organización, registro, así como calificación de las pruebas o evidencias solicitadas a los miembros del aula virtual.

(UTN, 2017).

- d) Cuestionarios:** Los cuestionarios pueden ser consideradas herramientas muy potentes en evaluación, así como de gran flexibilidad las cuales permite a los moderadores implementar cuestionarios. Adecuados a las necesidades de valoración al estudiante además de fomentar estrategias evaluadoras las cuales serían difíciles de analizar en conjunto en formatos de papel (UTN, 2017).
- e) Talleres:** Es una de las actividades más importantes para la evaluación docente, y la coevaluación/autoevaluación estudiantil. Por lo general, los estudiantes tienen como resultado dos calificaciones: una, por la tarea que se envía; y la otra por su participación en el taller realizada por sus pares; estos valores pueden variar entre porcentajes del 80% y 20% dependiendo del criterio profesor. (MOODLE, s.f.)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO Y RESULTADOS

3.1 Hipótesis

La hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_a), que se plantea en la investigación son:

Hipótesis H_0 : El uso de un Espacio Virtual de Aprendizaje (EVA) no permite mejorar el rendimiento académico de la asignatura de álgebra por parte de los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga del periodo junio – septiembre 2019.

Hipótesis H_a : El uso de un Espacio Virtual de Aprendizaje (EVA) permite mejorar el rendimiento académico de la asignatura de álgebra por parte de los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga del periodo junio – septiembre 2019.

3.2 Identificación de las variables

Las variables independiente y dependiente (v. Tabla 2), que se plantean en la investigación son:

Variable 1, independiente: El uso de un Espacio Virtuales de Aprendizaje (EVA);
y la

Variable 2, dependiente: El nivel de aprendizaje (rendimiento) de la asignatura de algebra alcanzada por los estudiantes de nivelación.

Tabla 2

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores	Técnica de investigación	Instrumentos	Fuentes
Independiente	Es una combinación de recursos, interactividad, apoyo y actividades de aprendizaje estructuradas. Para realizar todo este proceso es necesario conocer las posibilidades y limitaciones que el soporte informático o plataforma virtual. (Ministerio de Educación, n.d.)	Estrategia pedagógica.	Manejo del tiempo Recursos didácticos Usabilidad Interacción con el estudiante Currículo	Tipo de actividades Forma de manejo Capacidad de aprender Contenidos de actividades Tiempo de uso de EVA	Observación Análisis documental	Ficha de observación Matriz de información	Informe de plataforma Documentos de nivelación

Cont. Tabla 2: *Operacionalización de variables*

Dependiente Aprendizaje de algebra	Es el conjunto de objetos matemáticos, que un alumno considera en el proceso, define las relaciones entre variables: se concibe al álgebra como el estudio de funciones y gráficos, centrado en el desarrollo de experiencias con funciones y familias de funciones en situaciones de la vida real. En este caso, las letras representan variables con el significado de cantidades cambiantes. (Olmedo et al., n.d.)	Identificación de pasos a seguir para resolver un ejercicio. Comprensión de los resultados obtenidos. Utilización correcta de procesos óptimos de resolución.	Habilidades desarrolladas Conocimientos adquiridos	Eficacia al desarrollar una actividad Número de respuestas acertadas en evaluaciones	Observación Resolución de problemas	Ficha de observación Test	Estudiantes
--	---	---	---	---	--	----------------------------------	-------------

3.3 Marco Metodológico

La investigación pretende tener una visión general de lo que sucede con el aprendizaje del álgebra por los estudiantes de nivelación con la utilización de espacios virtuales; razón por la cual, para el desarrollo del trabajo se consideró un enfoque mixto. Cualitativo por que se comprendió a través de las opiniones el problema descrito; y cuantitativo porque con la recolección y el análisis de datos se respondió las preguntas de investigación y se probó las hipótesis establecidas (Ander-Egg, 2003).

La investigación cualitativa se enmarcó en la revisión de la literatura, con el objetivo de respaldar la parte teórica y desarrollar los instrumentos de recolección de información para su posterior presentación (entrevistas). Con respecto a la investigación cuantitativa se utilizó para indagar información un instrumento (cuestionario) para poder obtener datos objetivos para el análisis y selección de posibles soluciones a la problemática expuesta. La recopilación de información se lo hizo con trabajo de campo en dos fases: una, la recopilación de datos a los involucrados en la investigación (estudiantes y docentes); y dos, la obtención de datos disponibles en la base académica de la universidad.

3.3.1 Ubicación geográfica del proyecto de investigación

La presente investigación se desarrolló en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga, la cual está ubicada en el sector de Belisario Quevedo de la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi, Ecuador (v. Figura 6).

Figura 6

Ubicación del área geográfica de la investigación



Fuente: Google Maps, 2020

3.3.2 Población, muestra y tipo de muestreo

Para el desarrollo de la presente investigación la población estuvo compuesta por estudiantes y docentes (v. Tabla 3); que cursaron e impartieron la asignatura de álgebra en el curso de nivelación en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga durante el periodo junio – septiembre 2019

El tamaño de la población fue de 87 estudiantes matriculados y dos docentes de la asignatura. Ya que se pudo trabajar con toda la población, se seleccionó a esta como una muestra no probabilística intencional por tratarse de un diseño cuasi experimental. Los 87 estudiantes se encontraban distribuidos en cuatro cursos, dos de estos paralelos forman parte del grupo de control, y los otros forman parte del grupo experimental. (v. Tabla 3)

A los estudiantes del grupo experimental se les instruyó en la utilización de Espacios Virtuales de Aprendizaje y utilizaron esta herramienta tecnológica durante el segundo parcial de clases. Además, se contó con la participación de dos docentes, encargados del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de álgebra en nivelación.

Tabla 3

Distribución de individuos en el estudio

Participantes del estudio	Cantidad
Estudiantes del grupo Experimental	44
Estudiantes del grupo de control	43
Docente de álgebra	2
Total, de la población	89

Nota. Sílabo de la asignatura de álgebra ESPE, 2019

3.3.3 Tipo de investigación

El tipo de investigación es cuasi-experimental, con una recolección de datos virtual en el pre-test y post-test, información utilizada para la comprobación de las hipótesis planteadas en este trabajo; medidas que fueron tratadas, modeladas y analizadas, para la identificación de correlación en los parámetros principales de comportamiento en el aprendizaje de álgebra.

3.3.4 Diseño de investigación

La investigación realizada fue del tipo correlacional, debido a que el objetivo fue determinar el grado de relación entre las dos variables: rendimiento académico y el uso de espacios virtuales (EVA), de los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga. Este tipo de investigación establece el grado de relación entre dos o más variables, para lo cual el primer paso a realizar es la medición de variables, para luego validar la hipótesis con el soporte de técnicas estadísticas, y determinar la existencia o no de una correlación; además, en este tipo de estudio sino se establece directamente correlaciones, se puede establecer las posibles causas y efectos del fenómeno estudiado Arias (2006).

El diseño de la investigación fue cuasi - experimental, ya que se presentó una hipótesis para contrastar, pero no hay aleatorización en los grupos de tratamiento o control. Los pasos que ser realizaron dentro del diseño fueron:

- Se selecciona del universo de investigación determinado por los estudiantes de nivelación, con cierta muestra de los grupos de experimentación (44 estudiantes) y control (43 estudiantes); esto por decisión del investigador además de ser detallado en la sección llamada **“Población, muestra y tipo de muestreo”**.
- Con anterioridad, se coordinó con los docentes que imparten la asignatura de álgebra, para establecer el dominio de los contenidos considerados como difíciles para implementarlos en un Espacio Virtual de

Aprendizaje en la plataforma Moodle y los estudiantes que toman la asignatura con el uso de Moodle.

- El investigador seleccionó a los estudiantes que formaron parte del grupo experimental y de control. Se aplicó un estímulo únicamente al grupo experimental (Utilización del EVA), y de esta manera se pudo realizar las comparaciones entre los dos grupos (al de control no se aplicó el estímulo) (v. Tabla 4)

Tabla 4

Distribución de grupos

Grupos	Procedimiento
Experimental	Aprendizaje de algebra con el uso de espacios virtuales de aprendizaje (Moodle)
Control	Aprendizaje de algebra sin el uso de espacios virtuales de aprendizaje (Moodle)

- El patrón de la investigación cuasi – experimental establecido fue el siguiente: al grupo experimental se aplicó un test inicial, el estímulo y un test final; al grupo de control: se aplicó solo el test inicial y el final (v. Tabla 5)

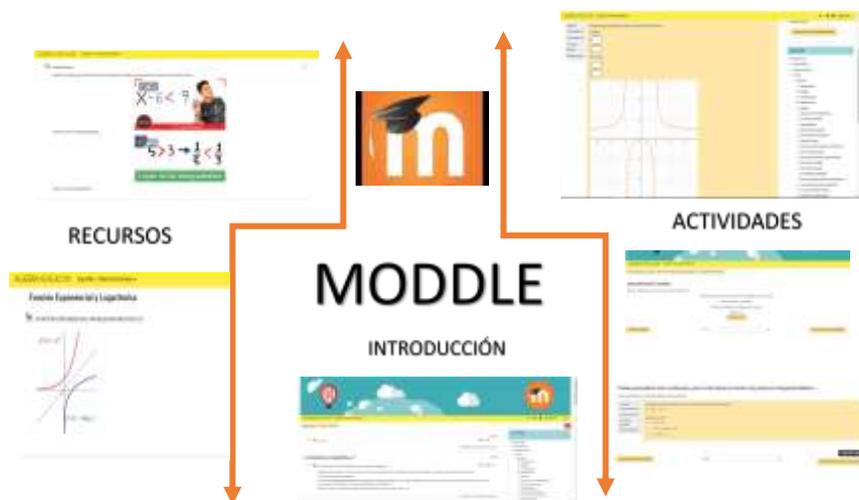
Tabla 5*Aplicación de estímulo*

Grupos	Pre – test	Estímulo	Post - test
Experimental	SI	SI	SI
Control	SI	NO	SI

- Se capacitó a los estudiantes y al docente de la asignatura, según los roles asignados en Moddle para poder implementar las actividades a través de esta.
- El estímulo aplicado al grupo experimental consistió en el uso de un Espacios Virtual de Aprendizaje diseñado en la plataforma Moddle para el aprendizaje de algebra, en la (v. Figura 7), se muestra las actividades y recursos planificados sobre los contenidos como: inecuaciones, funciones exponenciales y logarítmicas, ecuaciones lineales, entre otros; evidenciando todos los temas considerados de mayor dificultad.

Figura 7

Evidencia de las actividades y recursos aplicados en Moodle.



- Los estudiantes del grupo de control no realizaron las actividades relacionadas con el uso del EVA diseñado que si utilizó el grupo experimental.
- Finalmente se compararon los resultados (rendimiento) obtenidos de los grupos experimental y de control obtenidos en los pre y post - test. Los datos utilizados fueron las notas de algebra correspondientes al parcial 1 (el pre - test), y al parcial 2 (el post - test). Este proceso se encuentra detallado y descrito en la sección subsecuente llamada: **“Resultados de la encuesta de satisfacción de los estudiantes al utilizar el EVA para aprendizaje de algebra”**.

3.3.5 Métodos de investigación

Según (Sabarwal, 2014), los métodos cuasi-experimentales que involucran la formación de una clase de comparación, usados con mayor frecuencia cuando no es viable, determinar de forma aleatoria de los entes o clase a clase de procedimiento a las clases de control. Siendo constantemente el tema para los diseños de valoraciones con impacto después de la evaluación. Además, se pueden usar diseños cuasi-experimentales para valorar el efecto anterior a la aplicación del instrumento. Para el desarrollo del presente estudio de tomaron en cuenta los siguientes métodos de investigación:

- Método inductivo: permitió explorar o describir los contenidos teóricos relacionados con el problema de estudio. Es decir, a través de este método se ha podido recoger información de situaciones particulares aplicando cuestionarios (test) sobre los contenidos aplicados de la asignatura de álgebra a través de Espacios Virtuales de Aprendizaje (Moodle). Esta información esta adjuntada en los anexos.
- Método deductivo: permitió encontrar los datos probabilísticos para la verificación de la hipótesis. En el estudio, la utilización del EVA y los resultados del aprendizaje de la asignatura de álgebra; y en base a esto, plantear las conclusiones generadas de la investigación.
- Método científico: utilizada para analizar las diferentes fuentes de contenido científico necesarias para el estudio. En el desarrollo del trabajo se analizó y esquematizó las etapas y forma científica necesaria para la ejecución de la investigación. Esto bajo técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

Las técnicas investigación son el conjunto de herramientas, procedimientos e instrumentos utilizados para obtener información y conocimiento, se utilizaron de acuerdo con los protocolos establecidos en el diseño, los cuales se detallan a continuación.

3.3.6 Entrevista

Esta técnica consiste en obtener información a través un proceso directo de comunicación, en dicho proceso el entrevistado responde interrogantes planteadas por el entrevistador en base a un instrumento previamente diseñado por el mismo (Bernal, 2010).

El desarrollo de este instrumento (el cuestionario de la entrevista) fue direccionado en función de cumplir con el segundo objetivo del trabajo de investigación, que está asociado directamente con el aprendizaje de álgebra; su propósito fue recolectar información acerca de los métodos utilizados por los docentes y la postura que tienen frente a la utilización de Espacios Virtuales de Aprendizaje. Para el efecto se elaboró un guion de entrevista para el dialogo con los docentes (v. Anexo 1)

3.3.7 Encuesta

La encuesta es una técnica utilizada para para obtener información directa de los individuos del estudio que no se puede obtener por otros medios; esta información que es proporcionada por los encuestados con sus opiniones, sugerencias o conocimientos personales se realiza en base a un cuestionario diseñado previamente (Bernal, 2010).

Con el propósito de cumplir con los objetivos del estudio, y recolectar información de los estudiantes sobre el uso de los EVA en el aprendizaje del álgebra, se aplicó a los estudiantes un cuestionario de doce preguntas (v. Anexo 2) cerradas y de opción múltiple; para estar al tanto del conocimiento y dominio de los estudiantes sobre las particularidades de su trabajo desarrollado en el Espacio Virtual de Aprendizaje diseñado para el aprendizaje de la mencionada asignatura.

3.3.8 Validación del instrumento (Encuesta)

Para el desarrollo de la presente investigación la validación de los instrumentos de evaluación de pre-test y post-test, la cual fue aplicada a los estudiantes por los docentes que imparten la asignatura. A partir de las varianzas, el alfa de Cronbach (1), será calculado de la siguiente forma:

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_i^2} \right) \quad (1)$$

Donde,

S_i^2 es la varianza del ítem i

$\sum_{i=1}^k S_i^2$ es la suma de la varianza de todos los ítems

k es el número de ítems

Una vez calculado el valor del coeficiente del Alfa de Cronbach, valor que debe ser comparado con la (v. Tabla 6), para entender su valor de confiabilidad.

Tabla 6*Niveles de confiabilidad según el Alfa de Cronbach*

Índice	Nivel de Fiabilidad	Valor Alfa de Cronbach
1	Excelente]0.9, 1[
2	Muy Bueno]0.5, 0.7]
3	Bueno]0.7, 0.9]
4	Regular]0.3, 0.5]
5	Deficiente	[0, 0.3]

Nota. Datos de la investigación

El criterio para la validación del instrumento en la presente investigación se determina de la siguiente forma:

Tabla 7

Validación del instrumento del estudio

VALIDACION DE UN INSTRUMENTO												
PRUEBA ALPHA DE CRONBACH α												
	ÍTEMS											TOTAL FILA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	41	57	52	41	45	68	66	45	27	41	70	553
2	32	32	45	50	32	23	27	45	57	45	30	418
3	18	11	2	9	18	9	7	5	11	14	0	104
4	9	0	0	0	5	0	0	5	5	0	0	24
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	100	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	1099
PROMEDIO	20	20	19,8	20	20	20	20	20	20	20	20	219,8
VARIANZA	277,5	598,5	693,2	565,5	349,5	808,5	783,5	525	531	475,5	950	62591,2

$\Sigma(S_i)^2=$	6557,7
$(S_i)^2=$	3917658317

Alpha1 $\alpha=$	1,09999816
n-items=	11

De esta manera en la (v. Tabla 7), se determina la confiabilidad de este instrumento de evaluación, mediante un valor de validación de 1 equivalente a excelente. Lo que significa un grado en el que el instrumento produce resultados consistentes y coherentes.

3.3.1 El Test

Los test permiten medir diferentes aptitudes del ser humano, a través de ejercicios de simulación o demostraciones de algún trabajo específico, los mismos se pueden materializar por diferentes modalidades, y su estructura

depende del propósito, el tipo y nivel de conocimiento que se quiere medir, y el área de especialización (Muñiz, 2010).

Se realizó al finalizar el primer parcial del semestre un pre - test (con contenidos de álgebra de este periodo) para definir el nivel de conocimientos (a través de sus notas) de los estudiantes en la asignatura de álgebra, este pre - test se aplicó tanto del grupo de control como al grupo experimental. Al finalizar la investigación se realizó el post – test (con contenidos de álgebra tratados en el segundo parcial) con el fin de determinar el avance de los estudiantes de los dos grupos integrados para la investigación.

3.4 Acciones para recopilar y procesar los Datos

Para la ejecución del proyecto de investigación, a cada grupo de individuos participantes se aplicó los diversos instrumentos diseñados.

3.4.1 Estudio de la entrevista aplicada a los docentes

Se realizó la entrevista a dos docentes del curso de nivelación que imparten la asignatura de álgebra, para indagar acerca de las actividades habituales que realizan al impartir sus clases. Fue importante también conocer su postura frente a la utilización de Espacios Virtuales de Aprendizaje; también fue útil para identificar aspectos importantes sobre los contenidos a ser implementados en la herramienta virtual a diseñar.

La entrevista permitió conocer el nivel de conocimiento y habilidades de los docentes en el uso de este tipo de herramientas para el proceso de enseñanza; e identificar sus debilidades, para poder guiarlos en la utilización de esta

plataforma y que se convierta en una herramienta útil para el proceso de enseñanza. En síntesis, la entrevista realizada consulto los siguientes aspectos:

- Actividades habituales desarrolladas en clases
- Postura del docente frente a la utilización de EVA's.
- Conocimientos del docente sobre herramientas o recursos tecnológicos para la enseñanza del álgebra.
- Contenidos elegidos de la asignatura por su complejidad, para ser incluidos en el diseño de un EVA para la enseñanza – aprendizaje del álgebra. Este proceso se encuentra detallado y descrito en la sección subsecuente llamada: **“Resultados de la encuesta de satisfacción de los estudiantes al utilizar el EVA para aprendizaje de álgebra”**.

3.4.2 Selección de contenidos de álgebra para el EVA

Con la ayuda de los docentes de la asignatura se realizó una revisión y análisis de los contenidos de álgebra del segundo parcial. En base a su experiencia se desarrolló el material de trabajo en el EVA, tomando en cuenta los temas de mayor complejidad para el aprendizaje de los estudiantes. Los temas acordados con los docentes fueron: Inecuaciones y funciones (v. Tabla 8).

Tabla 8

Contenidos de álgebra seleccionados para su aplicación EVA

Tema	Subtema
Inecuaciones	Intervalos
	Inecuación lineal
	Inecuación cuadrática
	Inecuación polinómica
Funciones	Dominio y Rango
	Función lineal y cuadrática
	Función polinómica
	Monotonía y paridad de funciones

Nota. Sílabo de la asignatura de álgebra ESPE, 2019

Además, se trabajó en conjunto con los docentes en la planificación de actividades a ser planteados en el EVA, las cuales se trabajaron simultáneamente con los contenidos tratados en la clase; y se constituyan en un soporte para el proceso de enseñanza - aprendizaje. Las actividades desarrolladas para los estudiantes en el aula virtual son de carácter autónomo (realizada por el estudiante fuera del aula), las cuales tuvieron el debido acompañamiento y tutoría por parte de los docentes; para generar en el estudiante el interés por practicar y aprender de una forma interactiva.

3.4.3 Directrices para el uso de espacios virtuales de aprendizaje

Antes de utilizar el EVA, se realizó una capacitación a los estudiantes y docentes, sobre el acceso y utilización de los recursos disponibles en el aula virtual (v. Tabla 9), previamente se registró en la plataforma a los participantes, con los roles correspondientes configurados.

Tabla 9

Directrices para uso de la plataforma Moodle

Pasos para el ingreso al aula virtual diseñada

1. Ingresar a su buscador de preferencia y colocar el siguiente link

<https://algebranivelacion.milaulas.com/>

2. Dar clic en acceder
3. Ingresar el usuario y clave

Para el usuario y clave tomar en cuenta lo siguiente. Su usuario es su primer nombre seguido de punto y su primer apellido.

Ejemplo: Carlos Daniel Zapata Valle

Usuario: carlos.zapata

Clave: Alg_niv2019

Nota: Todos los usuarios se les ha registrado con la misma clave, la cuál debe ser cambiada luego del primer acceso.

Nota. Sílabo de la asignatura de álgebra ESPE, 2019

3.4.4 Aplicación del diseño cuasi – experimental

En primer lugar, se tomó en cuenta como pre - test a las notas (promedios) obtenidas por los estudiantes durante el primer parcial, de esta forma se pudo establecer el nivel de conocimiento (rendimiento) de los estudiantes de la asignatura de álgebra, considerando que estos contenidos fueron estudiados de manera similar por el grupo experimental y el de control durante el semestre de nivelación.

Durante el segundo parcial los estudiantes del grupo experimental y de control, estudiaron los mismos contenidos: Inecuaciones y funciones (V. tabla No 6). La metodología de enseñanza utilizada en el aula por el docente fue la misma; la diferencia radicó, en que con los estudiantes del grupo experimental realizaron las diferentes actividades planteadas en el EVA que se describen a continuación:

1. Se colocó un archivo con información organizada y resumida de cada tema, y ejercicios resueltos de nivel de complejidad medio y alto.
2. Se compartió un video, con la explicación de los temas estudiados, en donde se exponen formas diversas de analizar un determinado caso o tema.
3. Se habilitó un chat para la comunicación sincrónica, cuyo objetivo fue: ayudar a los estudiantes con sus dudas o inconvenientes del contenido de estudio. El chat permaneció habilitado durante los días de clase correspondientes a cada paralelo.

4. Se plantearon tareas a ser desarrolladas por los estudiantes; las cuales fueron parte de un taller, y cuyo objetivo fue el trabajo y colaboración entre pares.
5. La última fase aplicada en este proceso fue la evaluación, que se realizó a través de los cuestionarios, que permitieron medir el nivel de conocimiento adquirido en cada temática revisada con los estudiantes (grupo de control).

El tiempo estimado de empleo del EVA para las actividades asignadas por cada tema fue de 2 horas; lapso en el cual se estimó que el estudiante podría desarrollar las tareas planificadas en los diferentes módulos.

Además, se trabajó con la herramienta GeoGebra para el estudio del segundo tema correspondiente al análisis de funciones, considerando que para los estudiantes resulta complejo realizar gráficas que faciliten su comprensión.

Una vez cumplida la fase de la aplicación del EVA con los estudiantes del grupo experimental, y el trabajo convencional con los individuos del grupo de control; se evaluó con un similar post – test a los dos grupos; es decir, se utilizó el mismo instrumento de evaluación y los parámetros de calificación utilizados en el segundo parcial; esto para establecer el nivel de aprendizaje (notas) de los contenidos estudiados. Los resultados de este post - test se correlaciono con los datos obtenidos en el pre - test.

Para finalizar con el proceso de aplicación del diseño de investigación, se aplicó una encuesta de satisfacción a los estudiantes del grupo experimental de

la utilización del EVA diseñado para el aprendizaje de álgebra, esto para conocer su posición y experiencias del uso del aula virtual, y de las actividades desarrolladas que se incluyeron en la plataforma de trabajo para el aprendizaje de esta asignatura. Todo esto está evaluado y analizado en la siguiente sección.

3.5 Análisis de Resultados

En el diseño de la investigación se incluyó varias técnicas e instrumentos de investigación, esto con el propósito de reunir información suficiente para poder establecer la presencia de una relación del uso de Espacios Virtuales de Aprendizaje con el nivel de aprendizaje de álgebra. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de cada uno de estos instrumentos.

3.5.1 Resultados de la entrevista a los docentes

En la entrevista que se realizó a los docentes encargados de la asignatura de álgebra, previamente capacitados en la aplicación del EVA, se obtuvo información sobre aspectos puntuales de la enseñanza de la asignatura, su postura frente a la utilización del EVA's, informados por el proceso de enseñanza – aprendizaje, y la influencia que esta herramienta tecnológica podría generar en el rendimiento y conocimiento de los estudiantes. La información obtenida fue la siguiente:

- **De la enseñanza de la asignatura de álgebra:** En relación al proceso desarrollado, cabe recalcar que los docentes encargados formar parte de la misma área y se coordinó de manera cotidiana para

enseñar algebra, los mismos concuerdan que en primer lugar es necesario captar la atención del estudiante. D1: Usualmente se realiza una dinámica de introducción del tema con la participación de todos los estudiantes, y de esta forma atraer su interés y generar motivación; D2: Se suele presentar una visión preliminar del tema y los contenidos a tratar, para relacionarlos con los conocimientos previos obtenidos, esto lo realizan con ejemplos y ejercicios con diferentes niveles de dificultad.

Para evaluar la capacidad de abstracción del tema, se pide la participación de los estudiantes en actividades que se desarrollan en el aula, generalmente la realización de una serie de ejercicios. Finalmente, se asigna una tarea autónoma para poder demostrar lo aprendido; y en el caso de tener inconvenientes o dificultades con la actividad asignada se puede retroalimentar un tema en la siguiente sesión.

- **Posición de la aplicación de Espacios Virtuales de Aprendizaje:**

D1 manifiesta que: los EVA's pueden ayudar a mejorar en muchos aspectos educativos y facilitar el aprendizaje y la interacción del estudiante; así como: fomentar su propia responsabilidad frente a su aprendizaje, lograr que el estudiante mantenga su propio ritmo y estilo de aprender, y fortalecer su aprendizaje autónomo. Además, señalan que proporcionan la oportunidad de un cambio pedagógico tanto para el profesor como al estudiante.

D2: Señala que el docente debe ser estratégico en el uso de un EVA, y que para su utilización deben tener un pensamiento proactivo, de planificación, interactivo y evaluativo; además, que deben estar preparados para tomar decisiones; dicen que es fundamental tener muy claro la finalidad y objetivos de enseñanza virtual, así como de su nuevo rol, y que las actividades y el tipo de evaluación tienen que estar relacionadas con la temática tratada.

- **Influencia del EVA sobre el rendimiento y conocimiento:** Los docentes mencionaron que estas herramientas tecnológicas (EVA's) ayudan a reforzar los conocimientos que muchas veces en una explicación en clase no puede asimilar los estudiantes; por ejemplo, en la simulación y el análisis de gráficas de funciones. Además, dicen que los EVA's ayudan a incrementar la productividad y el rendimiento del proceso de aprendizaje.

Los docentes consideran que la utilización de un EVA permite mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que logra despertar el interés de los estudiantes al aprender, debido a que requieren su conocimiento tecnológico para su utilización. Recalcan, que los EVA's permiten desarrollar nuevas habilidades y saberes a través de la construcción de conocimientos entre los integrantes del proceso educativo. En la reunión de coordinación los docentes, mencionaron tener conocimientos de EVA'S como:

D1: plataformas de e-learning, Claroline, Sakai, edublogs, wikis y redes sociales.

D2: Moodle, Dokeos, E-ducativa, Blackboard, wikis y redes sociales.

- **Preferencia y dominio del docente de un EVA:** En la asignatura de álgebra los docentes mencionaron, utilizar para temas específicos de gráficas y otras temáticas algunos softwares como:

D1: GeoGebra, Desmos, Classroom, Kahoot, Moddle, esto para que haya una mejor apreciación de elementos, distancias y formas.

D2: Classroom, Kahoot, Moddle, Geogebra, Matlab, Schoology, Quizizz entre otras.

En la institución el método más común es Moddle siendo la plataforma más conocida y utilizada con mayor frecuencia, ya que señalan que les permite combinar diferentes tipos de actividades taller como talleres, foros, chats videoconferencias, retroalimentación por el guía (docente) y entre pares.

3.5.2 Resultados de Pre-test y Post-test

PRE-TEST

Al efectuar, el análisis de los resultados conseguidos en el pre-test del grupo experimental (v. Tabla 10), se puede identificar que tan solo 1 estudiante obtiene la nota entre (7.35-8.22) puntos siendo la calificación con el menor porcentaje (2%), entre tanto que 9 de los estudiantes, que constituyen el (20%), obtienen una calificación entre (8.22-11.53), la cual representa la valoración media baja,

mientras que 27 estudiantes tienen notas entre (11.53-15.72) con un porcentaje de (61%) equivalente a una posición media alta. Por otra parte, se evidencia que 7 estudiantes se encuentran en el (16%), consiguen calificaciones entre (15.72-19.91) que indica la nota más alta de la evaluación. Así mismo, el pre-test del grupo de control (v. Tabla 10), se puede identificar que tan solo 1 estudiante obtiene la nota entre (7.35-8.22) puntos siendo la calificación con el porcentaje más bajo (2%), entre tanto que 15 de los estudiantes, que constituyen el (36%), obtienen una calificación entre (8.22-11.53), la cual representa la valoración media baja, mientras que 24 estudiantes tienen notas entre (11.53-15.72) con un porcentaje de (57%) equivalente a una posición media alta. Además, se evidencia que 2 estudiantes se encuentran en el (5%), consiguen calificaciones entre (15.72-19.91) que indica la nota más alta.

Tabla 10

Datos evaluación pre-test en grupos experimental y de control

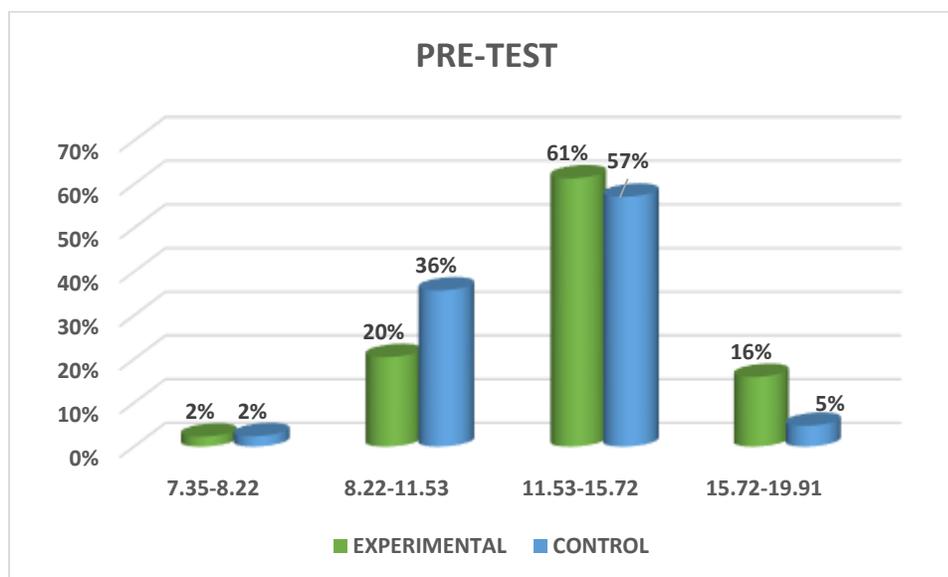
PRE-TEST						
NOTAS	EQUIVALENCIAS	f_{PRE}	EXPERIMENTAL	f_{PRE}	CONTROL	
7.35-8.22	Baja	1	2%	1	2%	
8.22-11.53	Media baja	9	20%	15	36%	
11.53-15.72	Media alta	27	61%	24	57%	
15.72-19.91	Alta	7	16%	2	5%	
		44	100%	42	100%	

Nota. Hojas de notas de la asignatura de álgebra ESPE, 2019

De aquí (v. Figura 8), se establece que el mayor porcentaje de estudiantes en los grupos de experimentación y control, obtienen puntajes entre 11.53-15.72, esto no tiene una significancia extremadamente adecuada, lo que indica que en los dos grupos aún no se entiende de forma coherente y eficiente la temática, en este contexto se determina la existencia de problemas y deficiencias en el contenido de álgebra.

Figura 8

Datos evaluación pre-test en grupos experimental y de control



Nota. Hojas de notas de la asignatura de álgebra ESPE, 2019

POSTEST

En el análisis de los resultados conseguidos en el post-test del grupo experimental (v. Tabla 11), se puede identificar que tan solo 1 estudiante obtiene la nota entre (0.9-3.40) puntos siendo la calificación con el menor porcentaje (2%), entre tanto que 1 de los estudiantes, que constituyen el (2%), obtienen una calificación entre (3.40-7.26), la cual representa la valoración media baja, mientras que 12 estudiantes tienen notas entre (7.26-13.63) con un porcentaje de (27%) equivalente a una posición media alta. También se evidencia, que 30 estudiantes se encuentran en el (68%), consiguen calificaciones entre (13.63-20) que indica la nota más alta de la evaluación. Además, en el post-test del grupo de control (v. Tabla 11), se puede identificar que tan solo 1 estudiante obtiene la nota entre (0.9-3.40) puntos siendo la calificación con el porcentaje más bajo (2%), entre tanto que 2 de los estudiantes, que constituyen el (5%), obtienen una calificación entre (3.40-7.26), la cual representa la valoración media baja, mientras que 12 estudiantes tienen notas entre (7.26-13.63) con un porcentaje de (29%) equivalente a una posición media alta. Así mismo, se indica que 27 estudiantes se encuentran en el (64%), consiguen calificaciones entre (13.63-20) que indica la nota más alta.

Tabla 11*Datos evaluación post-test grupos experimental y de control*

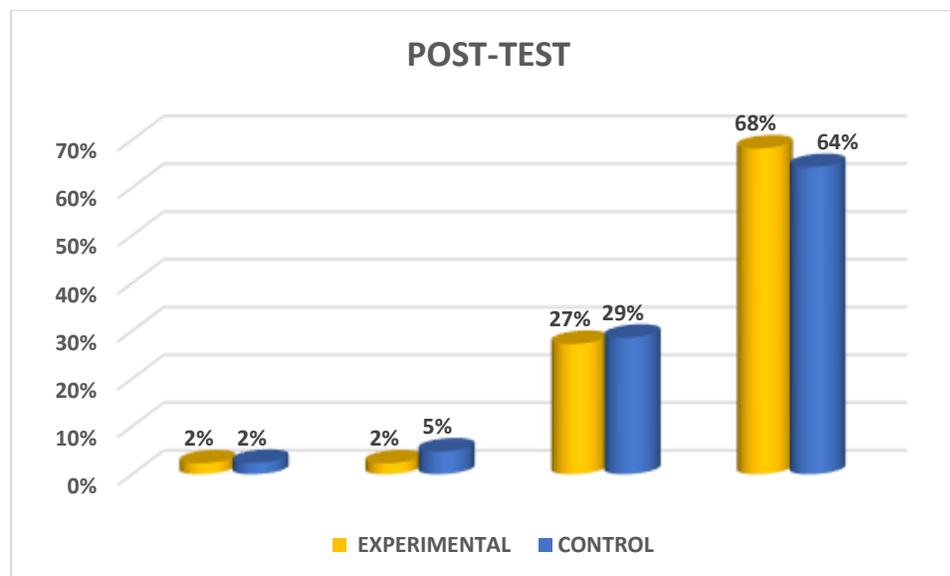
POS-TEST						
NOTAS	EQUIVALENCIAS	f_{POST}	EXPERIMENTAL	f_{POST}	CONTROL	
0.9- 3.40	Baja	1	2%	1	2%	
3.40- 7.26	Media baja	1	2%	2	5%	
7.26- 13.63	Media alta	12	27%	12	29%	
13.63- 20	Alta	30	68%	27	64%	
		44	100%	42	100%	

Nota. Hojas de notas de la asignatura de álgebra ESPE, 2019

En este contexto en la (v. Figura 9), se determina que el mayor porcentaje de estudiantes en los dos grupos de experimentación (68%) y control (64%), obtiene calificaciones entre 13.63-20, definiendo así un rendimiento óptimo en el aprendizaje de la asignatura, lo que demuestra que los grupos entienden de mejor la temática, en el contexto se determina la presencia de un aprendizaje consiente y coherente en el contenido de álgebra.

Figura 9

Datos evaluación post-test en grupos experimental y de control

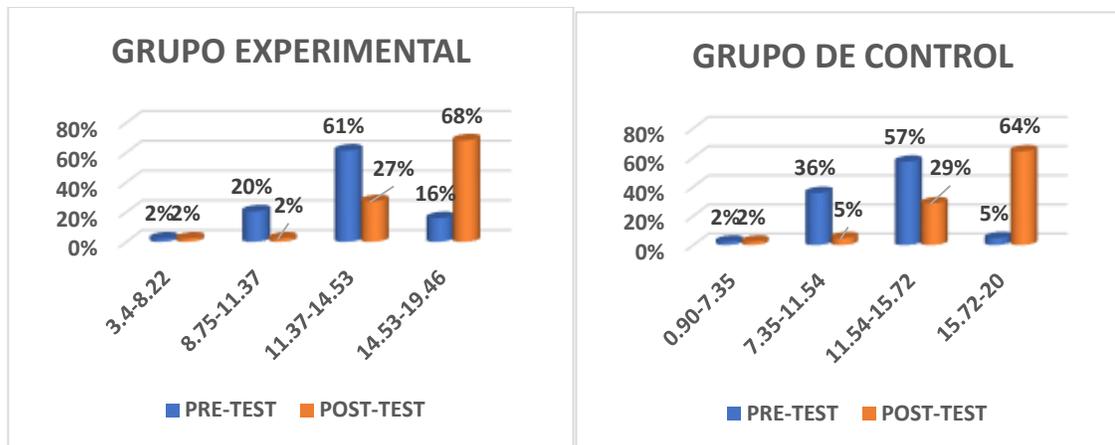


Nota. Hojas de notas de la asignatura de álgebra ESPE, 2019

En el análisis de comparación de los resultados que se obtienen en el pre-test con relación al post-test del grupo experimental y de control, se cuantifica las mayores valoraciones conseguida por los estudiantes tanto de las evaluaciones, presentadas a continuación.

Figura 10

Datos evaluación pre-test, post-test en grupos experimental y de control



Nota. Hojas de notas de la asignatura de álgebra ESPE, 2019

Como, se indica en la (v. Figura 10), los porcentajes de las notas más altas de los estudiantes de los grupos experimentales y de control corresponden en el pre-test fueron de (61% y 57%), mientras que el resultado del post-test tiene un porcentaje alto de (68% y 64%), esto quiere decir que numéricamente aumentó el porcentaje de rendimiento en el aprendizaje de los estudiantes en (7%) que traducido en puntos equivale a 4,93 puntos. De esta manera, se determina que la estrategia metodológica proyectada tiene un gran impacto al generar y afianzar nuevos conocimientos en los estudiantes, ya que directamente se incrementa el rendimiento en el aprendizaje.

3.5.3 Resultados de la encuesta de satisfacción de los estudiantes al utilizar el EVA para aprendizaje de álgebra

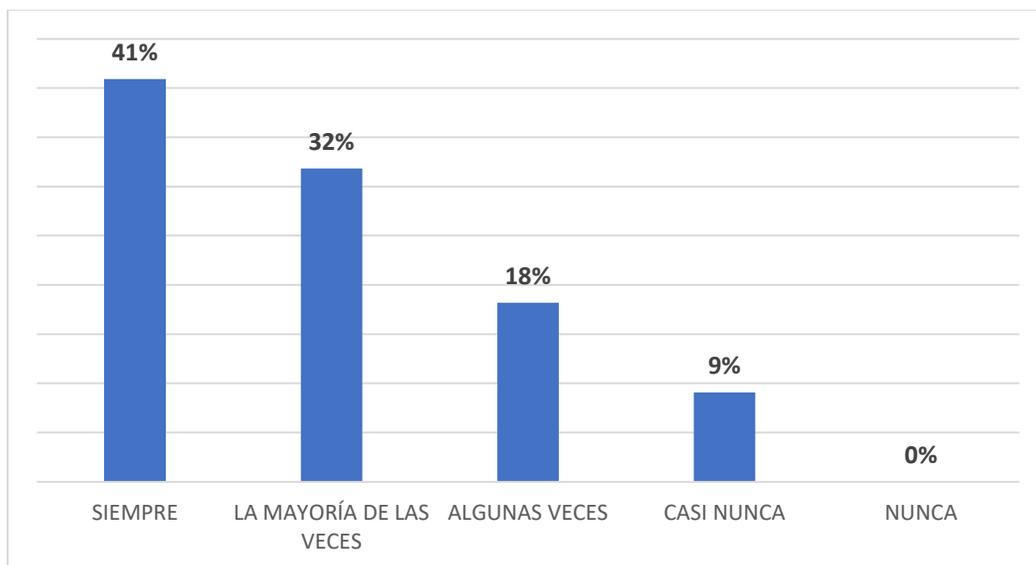
Para verificar el grado de satisfacción al utilizar el Espacio Virtual de Aprendizaje de álgebra por parte de los estudiantes, se aplicó una encuesta a los integrantes del grupo experimental. El cuestionario constó de 11 preguntas cerradas en base a las dimensiones de la variable: Uso de Espacios Virtuales de Aprendizaje, cuyos resultados se presentan a continuación:

Pregunta 1. ¿El uso de espacios virtuales de aprendizaje influyó en su participación durante el desarrollo de las actividades de la asignatura de álgebra?

Los resultados obtenidos establecen que cerca de la mitad de los estudiantes del grupo experimental (41%) concuerdan que el uso de EVA's siempre influyeron en su participación en las actividades académicas de la asignatura de álgebra; el 32% (tres de cada diez) opina que la mayoría de las veces sucede esto (v. Figura 11). Se establece que el 73% de los estudiantes tienen una posición positiva frente a la influencia del EVA en la participación de los estudiantes. Se puede verificar que el uso de espacios virtuales de aprendizajes en los estudiantes afecta de forma positiva en la motivación, para el desarrollo de actividades de la asignatura de álgebra.

Figura 11

El uso de espacios virtuales motiva su participación en el proceso de aprendizaje



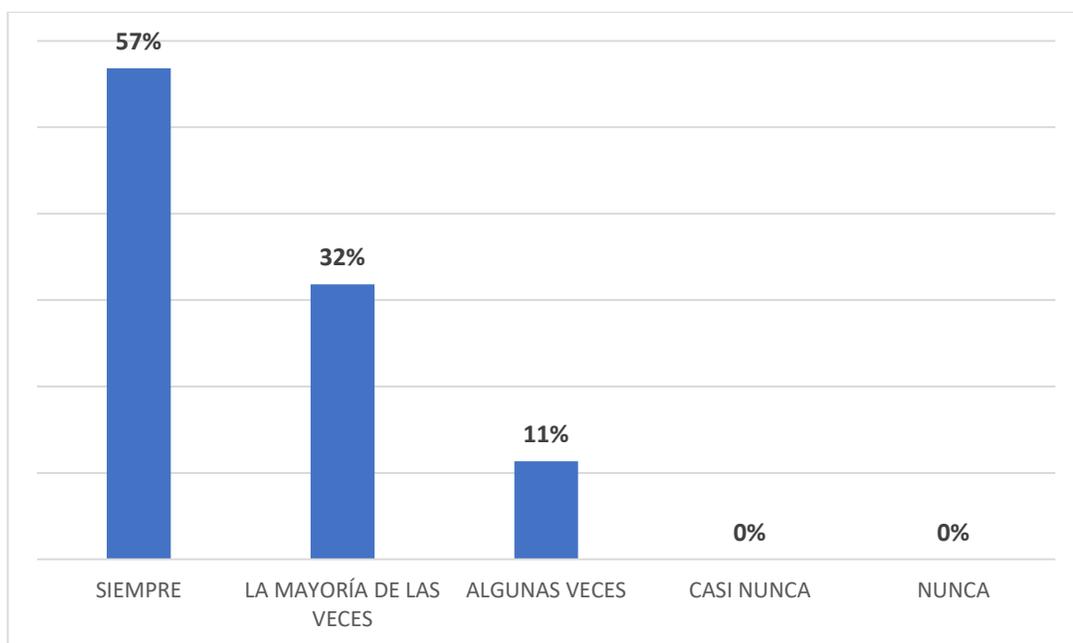
Nota. Encuesta post - test al grupo experimental de la investigación, 2019

Pregunta 2. ¿El uso de Espacios Virtuales de Aprendizaje le permitió mejorar el rendimiento académico en el tema estudiado?

Más de la mitad de los estudiantes del grupo experimental (57%) señalan que siempre el uso de los Espacios Virtuales de Aprendizaje les permitió mejorar el rendimiento académico del tema estudiado; un 32% responde la mayoría de las veces. El 89% de los estudiantes tienen una posición positiva frente a que el uso de un Espacio Virtual de Aprendizaje le puede ayudar a mejorar su rendimiento académico en la asignatura de álgebra (v. Figura 12).

Figura 12

El uso de espacios virtuales mejora su rendimiento académico



Nota. Encuesta post - test al grupo experimental de la investigación, 2019

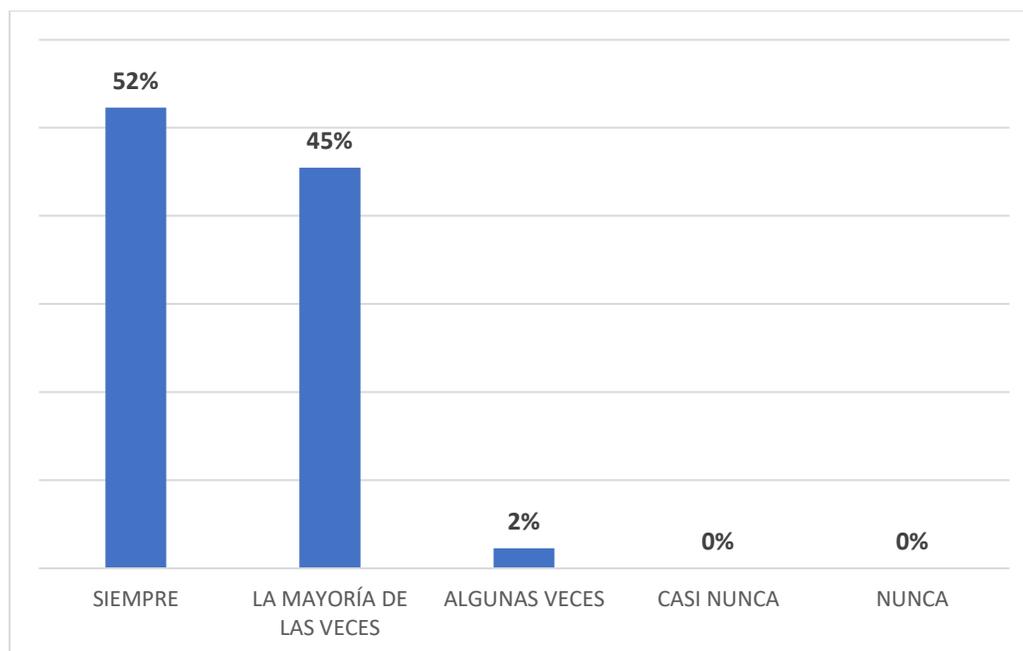
Pregunta 3. ¿Las tareas asignadas en la plataforma le brindaron la oportunidad de reforzar sus conocimientos con respecto al tema estudiado?

Según los resultados más de la mitad (52%) de los estudiantes que utilizaron el Espacio Virtual de Aprendizaje opinan que las tareas siempre sirven para reforzar los conocimientos de los temas estudiados; un 45% opinó que es así la mayoría de las veces, y únicamente el 2% considero que algunas veces. Es decir, casi el total de los estudiantes del grupo experimental tienen una posición positiva de que las tareas asignadas en la plataforma le brindaron la

oportunidad de reforzar sus conocimientos con respecto al tema de álgebra estudiado (v. Figura 13).

Figura 13

Las actividades ubicadas en la plataforma virtual le permiten reforzar sus conocimientos de álgebra.



Nota. Encuesta post - test al grupo experimental de la investigación, 2019

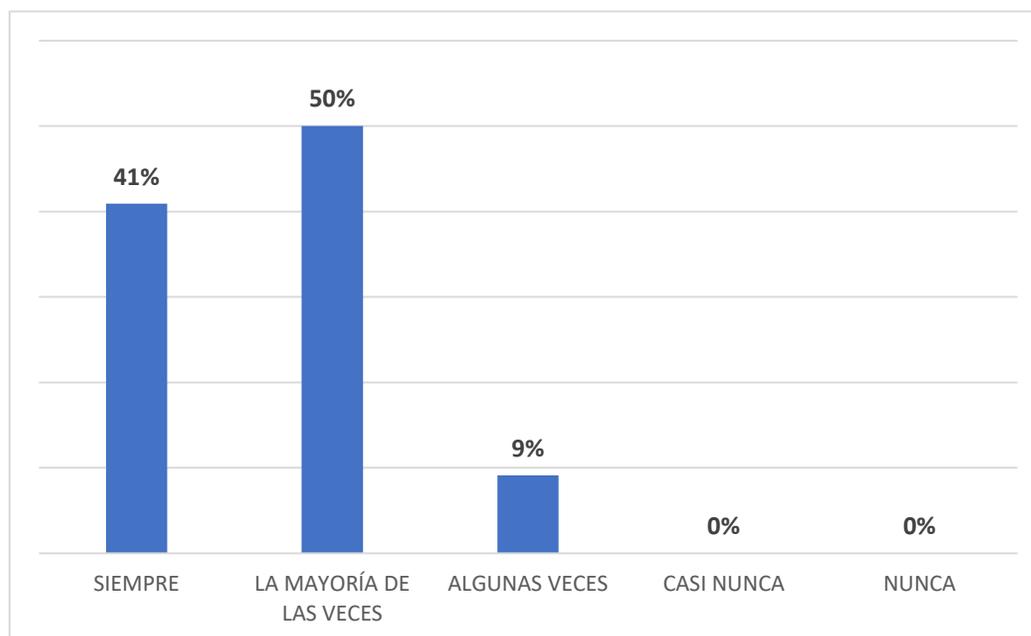
Pregunta 4. ¿La interfaz con el usuario programados en el EVA para el desarrollo de actividades fueron de fácil manejo y dominio?

La mitad de los estudiantes encuestados (50%) opinan que la interfaz con el usuario del EVA para el desarrollo de las actividades programadas la mayoría de las veces fue de fácil manejo y dominio (v. Figura 14); otro grupo de estudiantes (41%) concuerda que la interfaz para el usuario fue siempre la adecuada. Es decir,

se presenta una posición muy favorable (el 91% de encuestados) hacia el interfaz del EVA presentado.

Figura 14

El Interfaz del EVA es de fácil manejo y dominio



Nota. Encuesta post - test al grupo experimental de la investigación, 2019

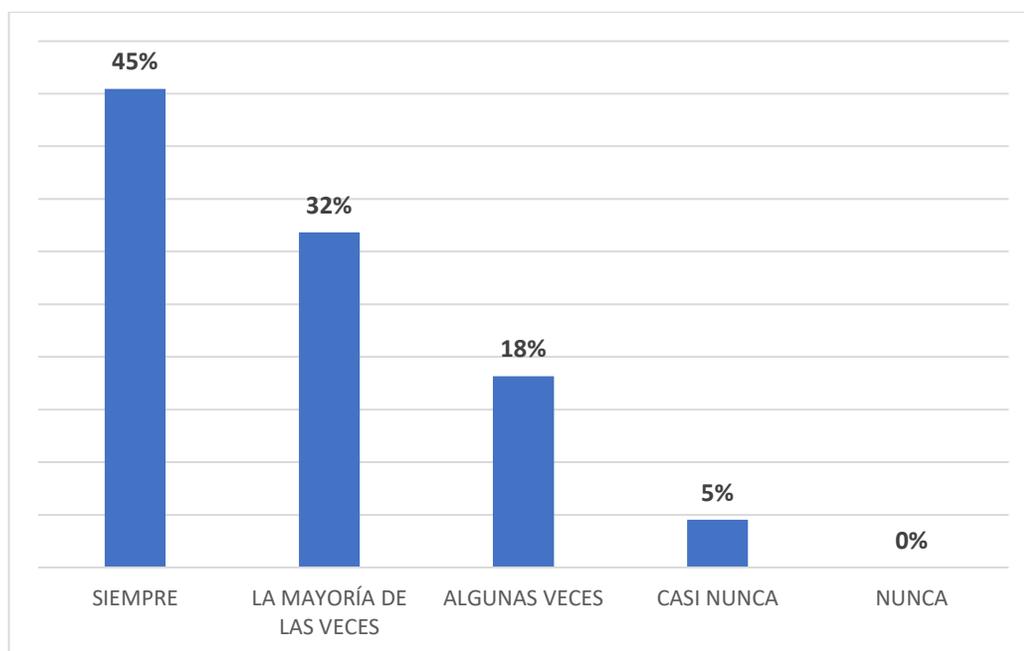
Pregunta 5. ¿Los contenidos de la asignatura presentados a través de Espacios Virtuales de Aprendizaje, fueron fáciles de comprender en comparación con aquellos presentados en el formato convencional en el aula?

El 45% de los estudiantes del grupo experimental concuerdan que siempre los contenidos planteados en el EVA fueron de fácil comprensión; mientras que el 32% opina que la mayoría de las veces sucede esto. Con base a estos porcentajes se

establece que cerca de nueve de cada diez estudiantes consultados (87%) tienen una posición efectiva frente a la fácil comprensión de los contenidos aplicados en el EVA comparados con los revisados de forma tradicional en el aula. (v. Figura 15)

Figura 15

Los contenidos de los EVA's fueron mejores que los tratados de forma presencial



Nota. Encuesta post - test al grupo experimental de la investigación, 2019

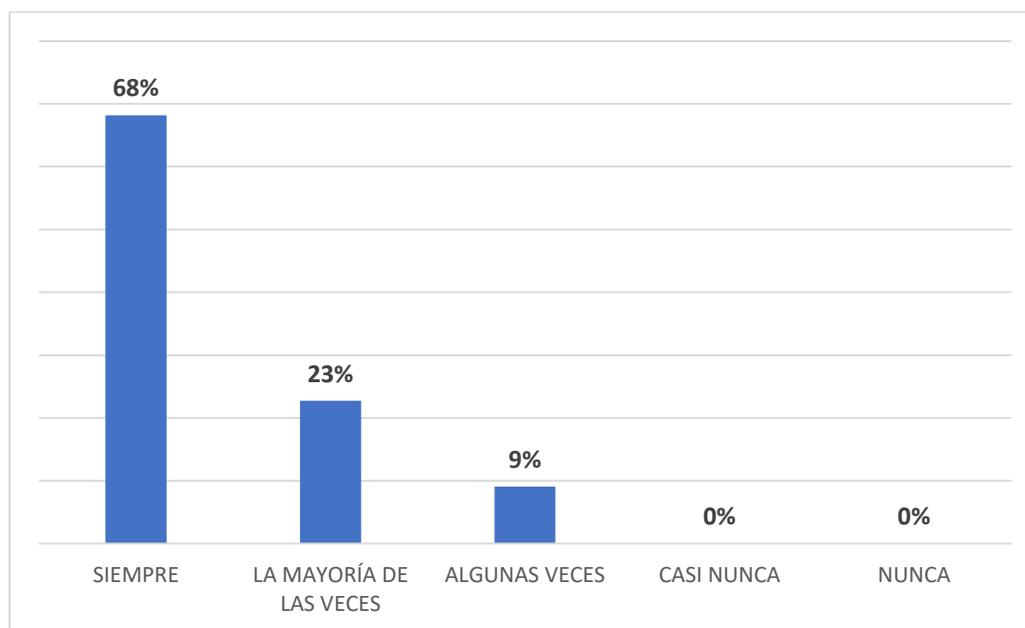
Pregunta 6. ¿La aplicación de Espacios Virtuales de Aprendizaje es recomendable para la enseñanza de la asignatura de álgebra?

Si el uso de los espacios virtuales de aprendizaje es recomendable en la asignatura de álgebra; la mayoría de los estudiantes del grupo experimental

encuestado opinan que siempre será así; el 23% señala que es recomendable la mayoría de las veces, y un 9% manifiesta que algunas veces. Nueve de cada diez estudiantes (91%) exponen su posición positiva (v. Figura 16). Siendo de gran utilidad en un EVA para aprender la asignatura de álgebra.

Figura 16

Los Espacios virtuales de Aprendizaje son útiles para aprender álgebra.



Nota. Encuesta post - test al grupo experimental de la investigación, 2019

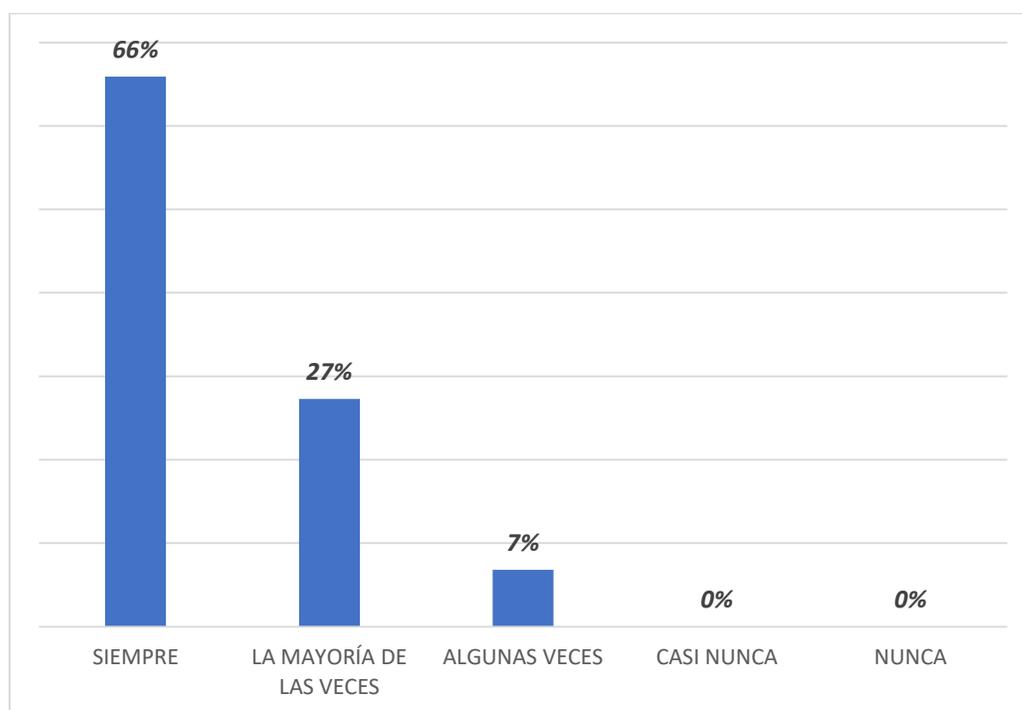
Pregunta 7. ¿Utilizar espacios virtuales de aprendizaje durante dos horas le permitió desarrollar los contenidos de un tema de estudio?

Los resultados muestran que cerca de siete de cada diez estudiantes consultados del grupo experimental que utilizaron el EVA durante dos horas, dicen estar muy de acuerdo (siempre) que el tiempo fue suficiente para abarcar un tema de álgebra

para su completo estudio, un 27% opinó que es así la mayoría de las veces. El 93% de los encuestados tienen una perspectiva positiva. Ayuda a mejorar percepciones, acerca del tiempo propuesto para trabajar con un tema de álgebra en el EVA (v. Figura 17).

Figura 17

El tiempo de uso del espacio virtual fue el óptimo



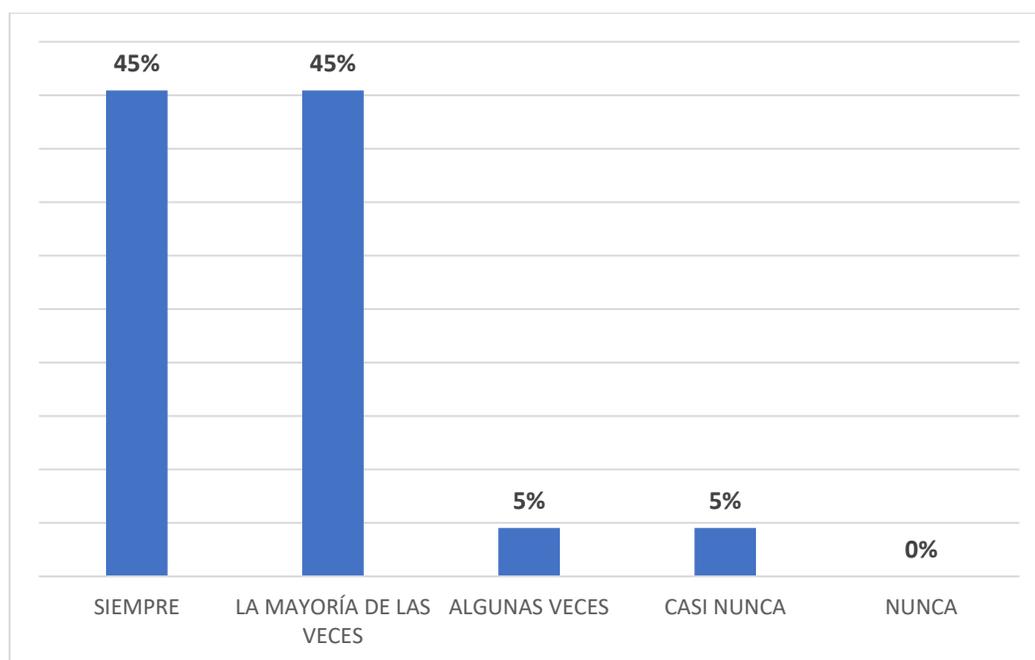
Nota. Encuesta post - test al grupo experimental de la investigación, 2019

Pregunta 8. ¿La aplicación de Espacios Virtuales de Aprendizaje dentro y fuera del aula le permiten fortalecer los conocimientos de la asignatura de álgebra?

El 90% de los encuestados tienen una posición positiva acerca de que los Espacios Virtuales de Aprendizaje le permiten fortalecer los conocimientos de la asignatura de álgebra (v. Figura 18). Los resultados indican que el 45% de los estudiantes del grupo experimental concuerdan que el uso de los EVA's dentro y fuera del aula fortalecen los conocimientos de la asignatura; igual porcentaje (45%) opina que así sucede la mayoría de las veces. Determinando así un fuerte fortalecimiento dentro y fuera del aula, sobre los conocimientos de álgebra.

Figura 18

La aplicación de EVA dentro y fuera del aula fortalece el aprendizaje de algebra



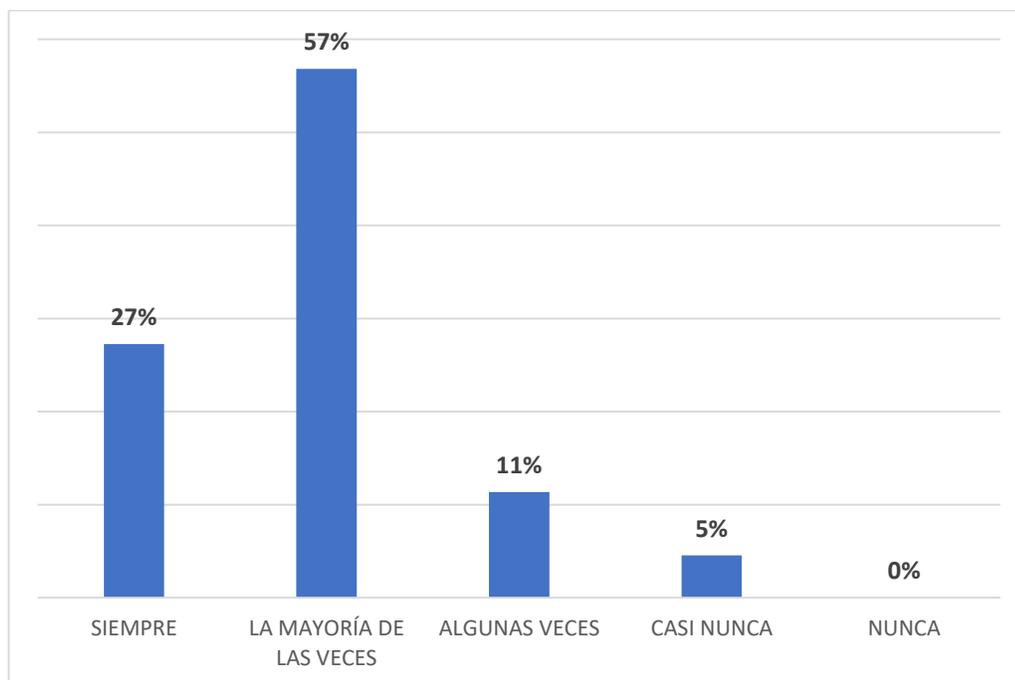
Nota. Encuesta post - test al grupo experimental de la investigación, 2019

Pregunta 9. ¿La disponibilidad de la plataforma le permitía acceder a sus actividades en el tiempo y espacio elegido por usted?

Los resultados a esta pregunta establecen que un 57% de los estudiantes encuestados señala que la mayoría de las veces, la disponibilidad de la plataforma le permitía acceder a sus actividades en el tiempo y espacio elegido por él. La mayor aceptación (siempre) a este criterio, es de un porcentaje del 27% de los encuestados (v. Figura 19). Estos resultados permiten establecer que más de ocho de cada diez estudiantes (84%) tienen una posición positiva. Esto frente a la posibilidad de utilizar un EVA en el tiempo y espacio escogidos por ellos.

Figura 19

Disponibilidad de utilizar la plataforma en el espacio y tiempo escogido por el estudiante



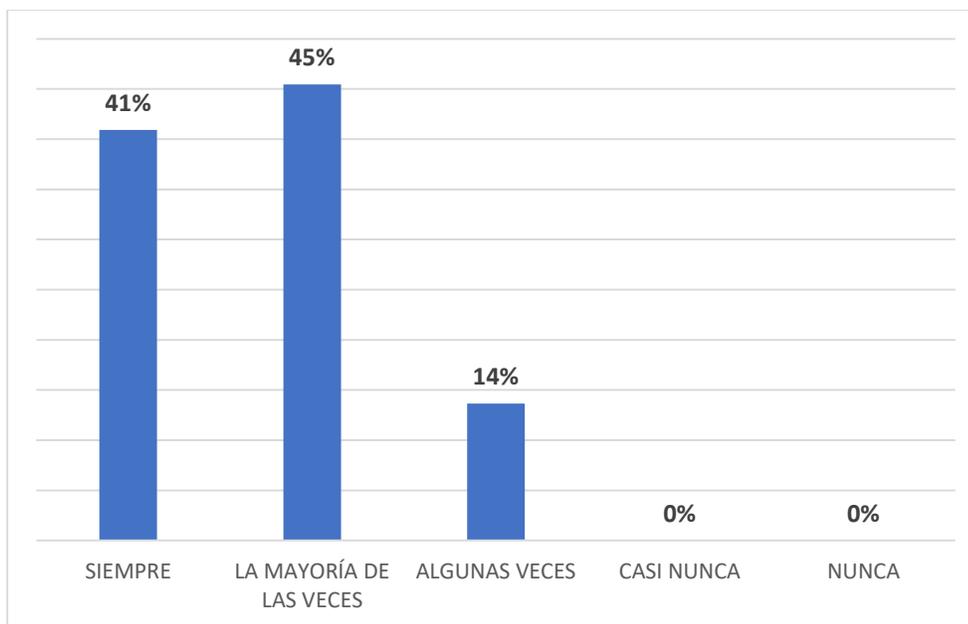
Nota. Encuesta post - test al grupo experimental de la investigación, 2019

Pregunta 10. ¿El acompañamiento y asesoramiento por parte del docente se dio de forma permanente durante el tiempo que se aplicó el espacio virtual de aprendizaje?

Los resultados obtenidos permiten establecer que más de ocho de cada diez estudiantes (88%) tienen una posición positiva del acompañamiento y asesoramiento por parte del docente durante el tiempo que se aplicó el EVA. El mayor porcentaje (45%) de estudiantes encuestados señalan que la mayoría de las veces el docente acompañó y asesoró sobre el uso del EVA durante el periodo de utilización; y un 41% de los estudiantes opinó que siempre hubo esta guía por parte del docente; únicamente el 14% consideró que solo algunas veces se les apoyo en el uso del EVA. (v. Figura 20). Esto ayuda a identificar, el importante impacto del apoyo docente de forma permanente en la aplicación de los EVA'S.

Figura 20

Acompañamiento y guía del docente al utilizar un EVA



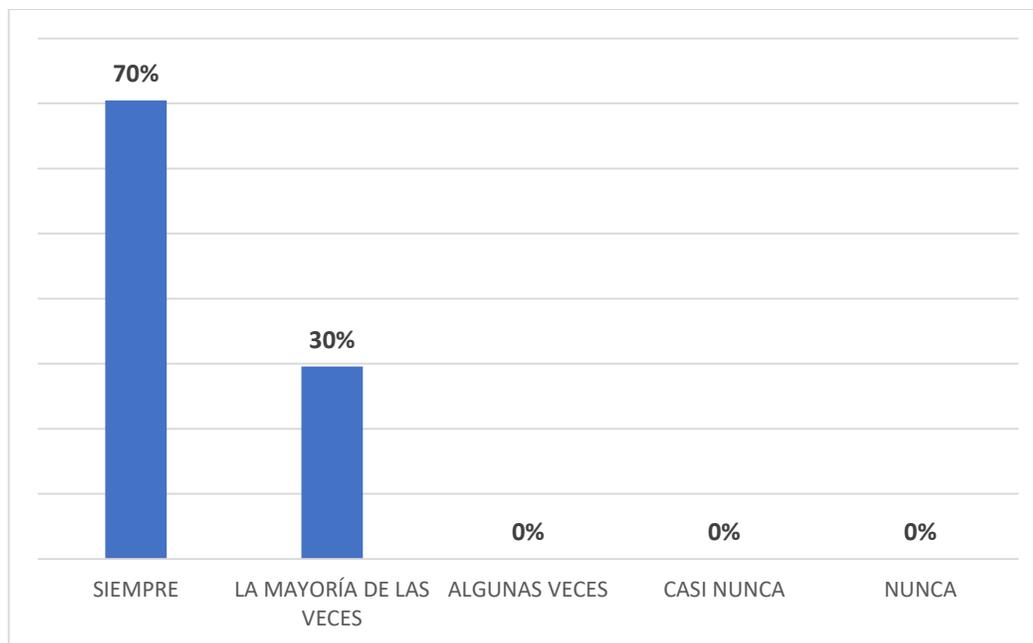
Nota. Encuesta post - test al grupo experimental de la investigación, 2019

Pregunta 11. ¿El trabajo colaborativo en las actividades que lo requirieron se desarrolló sin mayores complicaciones?

Acerca de si se generó trabajo colaborativo con la aplicación del EVA, la mayoría (siete de cada diez estudiantes) señala estar muy de acuerdo (siempre) que se realizó trabajo colaborativo al desarrollar las actividades del EVA (v. Figura 21); un 30% opina que esto aconteció (el trabajo colaborativo) la mayoría de las veces. Los resultados alcanzados permiten determinar que el total de los estudiantes del grupo experimental tienen una posición positiva de la generación de trabajo colaborativo con la utilización del EVA.

Figura 21

Trabajo colaborativo utilizando el EVA.



Nota. Encuesta post - test al grupo experimental de la investigación, 2019

3.5.4 Comprobación de la hipótesis

La hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_a) que se planteó en la investigación y que se planteó su comprobación son:

- Hipótesis Nula (H_0): El uso de un Espacio Virtual de Aprendizaje (EVA) no permite mejorar el aprendizaje (rendimiento) de la asignatura de álgebra por parte de los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga del periodo junio – septiembre 2019.

- Hipótesis Alternativa (Ha): El uso de un Espacio Virtual de Aprendizaje (EVA) permite mejorar el aprendizaje con rendimiento académico de la asignatura de álgebra por parte de los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga del periodo junio – septiembre 2019.

Para para poder establecer la relación del Uso de los Espacios Virtuales de Aprendizaje vs. El aprendizaje mediante el rendimiento académico en la asignatura de álgebra por los estudiantes de nivelación, se utilizó el estadístico de Fisher, test que permite establecer la relación entre dos variables categóricas, utilizando una tabla cruzada de 2x2 y de esta manera permite comprobar la hipótesis definida para la presente investigación.

Para lo cual se tomaron los registros de notas del primer parcial y segundo parcial que se muestran en el Anexo 3., tanto del grupo experimental como del grupo de control (v. Tabla 12, 13).

Con relación al grupo experimental (v. Tabla 12), se tiene que el 52,3% tiene un rendimiento bajo antes de recibir el estímulo de utilizar el EVA, y posterior al mismo, el porcentaje se reduce al 22,2%; es decir, uno de cada tres (30,1%) de los estudiantes de nivelación mejoraron su aprendizaje, medido por calificaciones obtenidas el segundo parcial en la asignatura de álgebra.

Tabla 12*Notas del pre - test y post - test del grupo experimental*

	Pre-Test	Post-Test
Cantidad de estudiantes con rendimiento bajo	23	8
Cantidad de estudiantes con rendimiento aceptable	21	36

 Nota. Registro de calificaciones asignatura de álgebra ESPE, 2018

Por el otro lado, los resultados del grupo de control (v. Tabla 13), determinan que el 80,9% tienen un rendimiento bajo antes de que el grupo experimental recibiera el estímulo (utilización del EVA). El resultado posterior (del post – test) es de un 50,0%; con rendimiento bajo; es decir, a igual que el grupo experimental uno de cada tres (30,9%) de los estudiantes de nivelación pertenecientes mejoraron su aprendizaje en álgebra.

Tabla 13*Notas del pre-test y post test del grupo de control*

	Pre-Test	Post-Test
Cantidad de estudiantes con rendimiento bajo	34	14
Cantidad de estudiantes con rendimiento aceptable	8	28

Nota. Registro de calificaciones asignatura de álgebra ESPE, 2018

En base a estos resultados, el grupo experimental tiene un 22,2% de estudiantes con rendimiento bajo, y el de control un 50,0%; es decir, se presenta una diferencia porcentual del 30%, lo que establece que uno de cada tres estudiantes de nivelación mejoró su aprendizaje de algebra al utilizar el EVA

Para comprobar este resultado, se utilizó la prueba F de Snedecor con un nivel de significancia de 0,05. El valor- p obtenido para una prueba unilateral fue de 0,01 (v. Tabla 14): es decir que está por debajo del nivel de significancia, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alternativa (H1), esto es:

El uso de un Espacio Virtual de Aprendizaje (EVA) permite mejorar el nivel de aprendizaje (rendimiento) de la asignatura de álgebra por parte de los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga del periodo junio – septiembre 2019.

Tabla 14*Estadístico de Fisher del grupo experimental y de control*

	Significancia exacta (bilateral)	Significancia exacta (unilateral)
Grupo Experimental	,002	,001
Grupo Control	,000	,000

Nota. Registro de calificaciones asignatura de álgebra ESPE, 2018

Finalmente, según los resultados expuestos es importante señalar que los estudiantes del grupo experimental y de control, tienen un comportamiento diferenciado donde existe una clara preponderancia hacia el grupo experimental, ya que las notas obtenidas en este grupo mejoran notablemente en el segundo parcial; comprobando la hipótesis. Por otro lado, en el grupo de control existe una particularidad, que luego de analizar se otorga a un factor externo, definido como la necesidad de los estudiantes de aprobar el semestre de nivelación; por lo que las notas obtenidas durante el segundo parcial. Para ambos grupos son relativamente mejores que las obtenidas durante el primer parcial. Pero también, por los resultados obtenidos en el grupo experimental, mejoró los resultados frente al grupo de control por el uso del Espacio Virtual de Aprendizaje.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Del objetivo general: *Determinar la relación del uso de los Espacios Virtuales de Aprendizaje (EVA's) por los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga, con el nivel de aprendizaje (rendimiento) en la asignatura de álgebra, en el periodo junio – septiembre 2019.*

Ya que el valor - p calculado en las secciones anteriores además de anexados, fue de 0.01, y es menor que el nivel de significancia 0,05, se determinó que estadísticamente existe una relación entre la utilización del EVA con el aprendizaje (rendimiento académico) en la asignatura de álgebra de los estudiantes de nivelación de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, extensión Latacunga.

Del objetivo específico 1: *Elaborar un marco teórico – conceptual y procedimental del uso de espacios virtuales de aprendizaje y su aplicación en la enseñanza – aprendizaje de álgebra.*

Los investigadores y teóricos que estudian los Espacios Virtuales de Aprendizaje establecen y coinciden que es pertinente y relevante utilizar estos espacios tecnológicos virtuales en la enseñanza – aprendizaje de la asignatura de álgebra. Su uso permitirá generar interés y motivación en los estudiantes; además,

les permite construir a su tiempo, sus propios conocimientos y desarrollar de forma activa y participativa nuevas habilidades y destrezas del área.

Teóricamente se establece que las actividades planificadas en un EVA, deben estar correctamente seleccionadas y planificadas de acuerdo a la temática, nivel de dificultad y contenidos que se quiere enseñar; ya que una adecuada selección y planeación permitirá cumplir con los objetivos y logros de aprendizaje.

Del objetivo específico 2: *Identificar como se desarrolla el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de nivelación, y su conocimiento en la utilización de Espacios Virtuales de Aprendizaje de la asignatura de álgebra.*

Los docentes de la asignatura de álgebra trabajan en la asignatura de algebra con métodos tradicionales, pero si aplican diversas herramientas tecnológicas en el desarrollo de sus cursos.

El conocimiento del docente de los EVA's es limitado, al igual que sus destrezas para la utilización de esta herramienta tecnológica en la enseñanza – aprendizaje de la asignatura de algebra.

Del objetivo específico 3: *Seleccionar una serie de actividades de aprendizaje para la asignatura de álgebra a incluirlas en un EVA, para su aplicación a los estudiantes de nivelación.*

En base al direccionamiento docente se seleccionó los temas de inecuaciones y funciones para trabajar en los contenidos y actividades pertinentes que se integraron en el aula virtual diseñada, la cual fue utilizada por el grupo

experimental conformada para la investigación, y que a criterio de los estudiantes fueron muy adecuadas para su aprendizaje.

La encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes permitió evidenciar la favorable postura de los estudiantes con la utilización de los EVA's como complemento de su proceso de estudios presenciales; ya que, según su criterio, les permitió reforzar los conocimientos, retroalimentar los contenidos y despertar el interés en el trabajo colaborativo; siendo parte activa y fundamental en la construcción de su propio conocimiento.

Del objetivo específico 4: *Establecer la relación del uso de Espacios Virtuales de Aprendizaje con el nivel de aprendizaje (rendimiento) en la asignatura de álgebra.*

Utilizando la prueba F, se determinó que hay relación entre el uso de los EVAS's y el aprendizaje de álgebra, esto se determinó al comparar las calificaciones obtenidas en el pre y post – test aplicados a los estudiantes del grupo experimental y de control.

La comparación porcentual de las notas más altas de los estudiantes de los grupos experimentales y de control corresponden en el pre-test fueron de (61% y 57%), así mismo del post-test tiene un porcentaje alto de (68% y 64%), esto quiere decir que numéricamente aumentó el porcentaje de rendimiento en el aprendizaje de los estudiantes en (7%) que traducido en puntos equivale a 4,93 puntos esto establece una relación directa del uso de Espacios Virtuales de Aprendizaje con el aprendizaje; además del bajo rendimiento de los estudiantes del grupo de control, determina la diferencia existente entre los grupos de estudiantes; situación

que se puede asociar a otros factores que están siempre presentes en los procesos educativos y que requieren de investigación. Una razón que puede asociar este resultado quizás se deba a la necesidad de completar el mínimo requerido para la aprobación de la asignatura.

4.2 Recomendaciones

A investigadores y docentes se recomienda aplicar los Espacios Virtuales de Aprendizaje en diversas asignaturas, con varios grupos experimentales y otras variantes que se presenta en el diseño de una investigación; y hacer una comparación con los resultados de este trabajo y otros trabajos para la retroalimentación científica frente a los cambios educativos que se requiere, en contexto de las emergencias sanitarias actuales.

De la conclusión - objetivo específico 1: Para el marco teórico conceptual se recomienda el uso de bases de datos de la universidad ya que en esta investigación colaboraron en gran medida a la consecución de un estado del arte argumentado orientado a los temas principales de la investigación

De la conclusión - objetivo específico 2: Los docentes deben capacitarse permanente en la utilización de herramientas tecnológicas como los EVA's; para ir desarrollando nuevas formas de enseñar.

De la conclusión - objetivo específico 3: Los profesores deben crear un ambiente de participación colaborativa por parte de docentes y estudiantes, ya que la motivación desempeña un rol imprescindible para generar innovación educativa.

De la conclusión - objetivo específico 4: En esta época que vivimos, y con un futuro inimaginable en el desarrollo tecnológico, es ineludible que los docentes y estudiantes utilicen herramientas tecnológicas como el aula virtual para mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje, con la finalidad de tener una participación más activa en su aprendizaje significativo, y por lo tanto un mejor rendimiento académico.

Los directivos de los centros universitarios deben incorporar progresivamente al proceso educativo el uso de herramientas tecnológicas y metodologías pedagógicas actuales, que permitirán generar mayores logros académicos en los estudiantes y hacerlos partícipes de su propio aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Camacho Zúñiga , M. G., Lara Alemán , Y., & Sandoval Díaz , G. (2011). La docencia y su rol en los entornos virtuales de aprendizaje. *Área de tecnología educativa*, 15.
- Carlos Vega, F. D. (JULIO de 2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual*. (EAN, Ed.) Bogotá, COLOMBIA: EAN.
- Castro, C. M. (2012). Resolución de problemas para el desarrollo de la competencia matemática en educación infantil. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 80, 53-70.
- Alsina. (2004). *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdicos-manipulativos*. . Madrid, Madrid, España: Narcea.
- Adrián Martínez Gonzalez, A. F. (2016). *Referentes pedagógicos y estrategias de enseñanza de los profesores de la Maestría en Ciencias Bioquímicas de la UNAM*. Recuperado el 10 de 12 de 2020, de Referentes pedagógicos y estrategias de enseñanza de los profesores de la Maestría en Ciencias Bioquímicas de la UNAM:
http://publicaciones.anuies.mx/pdfs/revista/Revista120_S2A2ES.pdf
- Beccaria, R. (2005). *La inserción de la informática en la educación y sus efectos en la reconversión laboral*. (1 ed.). (I. d. SEPA, Ed.) ARGENTINA.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. Colombia: Pearson.

- Biswas, C. (2015). *The importance of maths in everyday life*. Recuperado el 4 de 5 de 2021, de <http://timesofindia.indiatimes.com/city/guwahati/The-importance-of-maths-in-everyday-life/articleshow/48323205.cms>: <http://timesofindia.indiatimes.com/city/guwahati/The-importance-of-maths-in-everyday-life/articleshow/48323205.cms>
- Brousseau. (1983). Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 165-198.
- Dorfsman. (2012). *Enseñanza y Tecnologías en el Nivel Superior: La “enseñanza aumentada” y el “docente global”*. Recuperado el 14 de 04 de 2021, de <https://www.um.es/ead/red/39/dorfsman.pdf>: <https://www.um.es/ead/red/39/dorfsman.pdf>
- Karadag. (2009). *Analyzing Students' Mathematical Thinking in Technology-Supported Environments*. Toronto, Toronto, CÁNADA: University Toronto T.
- Kieran, C. (2006). Research on the learning and teaching of algebra. *Handbook on the Psychology of Mathematics Education. Past, Present and Future*.
- MEN. (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares, Ministerio de Educación Nacional*. Recuperado el 12 de 04 de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/206/20643042011.pdf>: <https://www.redalyc.org/pdf/206/20643042011.pdf>
- MOODLE. (s.f.). *moodle.org*. (moodle.org, Editor, <https://moodle.org/>, Productor, & <https://moodle.org/>) Recuperado el 14 de JUNIO de 2020, de <https://moodle.org/>: <https://moodle.org/>

- Muñiz, J. (2010). El Uso de los Tests y otros Instrumentos. *International Test Commission*, 11.
- Niss. (2002). *Mathematical competencies and the learning of mathematics*. Denmark: The Danish KOM Project.
- Palarea M., & S. (1994). Algunos obstáculos cognitivos en el aprendizaje del lenguaje algebraico. *SUMA*, 91-98.
- Pajarez, R. S. (2004). *Aproximación a un modelo de evaluación: el proyecto PISA 2000*. Madrid, Madrid, España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Ridgway, J. N. (2011). developing statistical literacy in students and teachers. *Teaching Statistics in School Mathematics - Challenges for Teaching and Teacher Education: A Joint ICMI/IASE Study: The 18th ICMI Study* , 311-322.
- Sabarwal, H. W. (2014). *Diseño y métodos cuasiexperimentales* (Vol. 8). Florencia , Italia: UNICEF.
- Silbey. (2003). *Math out loud! Instructor*. (Vol. 112).
- Silva Yumi, J. E., & López Pástor , R. E. (2020). Aplicación de la metodología experiencial de Kolb apoyada con el uso del teléfono móvil y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes de sexto semestre de la asignatura de cinética química y catálisis de la carrera de química de la Escuela. *Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*, 98.
- Socas, M. (1997). Dificultades y errores en el aprendizaje de las Matemáticas en la Escuela de Secundaria. *La educación matemática en la enseñanza secundaria* , 125-154.

- Tellería, M. (9 de ENERO de 2004). Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*. (U. d. Andes, Ed.) Mérida, VENEZUELA: Universidad de los Andes.
- Tobón. (2007). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPEL. (2021). *Centro de Educación Continua*. Recuperado el 12 de 4 de 2021, de <https://espe-el.espe.edu.ec/educacion-continua/>: <https://espe-el.espe.edu.ec/educacion-continua/>
- UTN. (17 de 10 de 2017). *utn.ac*. Recuperado el 17 de JUNIO de 2020, de Actividades de aprendizaje en un Entorno Virtual: <http://ftp.campusvirtual.utn.ac.cr/e-learning/Actividades%20de%20aprendizaje%20en%20un%20EVA.pdf>
- Villalobos, M. (2017 de NOVIEMBRE de 15). Herramientas Tecnológicas en la Educación. *Herramientas Tecnológicas en la Educación*, 1(1). (U. d. Celaya, Ed.) Celaya, MEXICO: Universidad de Celaya.
- William Oswaldo Flores López, E. A. (2016). Los problemas de comprensión del álgebra en estudiantes universitarios. *EDUCACIÓN SUPERIOR*, 19, 54-65.

ANEXOS