



UNAE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Maestría en:

Investigación en Educación

Diseño de un entorno virtual como metodología activa para el aprendizaje de factorización

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Máster en Investigación en Educación

Autor:

Ordóñez Guamán Luis Olmedo

CI: 1103392914

Tutor:

González Beade Ifrain

CI: 1755025895

Azogues- Ecuador

01-septiembre-2024



Resumen:

El presente trabajo de investigación propone el diseño de un entorno virtual de aprendizaje (EVA) como metodología activa de aula inversa para la enseñanza de factorización en estudiantes de décimo año de educación general básica. Realizado en una institución educativa de Cuenca, Ecuador, el estudio adopta un enfoque mixto con un diseño no experimental, descriptivo, proyectivo, secuencial y longitudinal, involucrando a 69 participantes, incluidos 36 estudiantes, 4 docentes y una autoridad. Se aplicó un método cuantitativo para investigar el conocimiento y uso de metodologías activas, como el aprendizaje basado en problemas, proyectos, cooperativo, gamificación y aula invertida. Además, se llevaron a cabo test y postest en nueve sesiones para medir el aprendizaje en factorización. Posteriormente, se utilizó un método cualitativo mediante entrevistas a la vicerrectora y preguntas abiertas a docentes y estudiantes sobre las clases y su aceptación hacia un EVA. Los resultados indicaron que los estudiantes consideran que las clases deben ser más dinámicas y atractivas, con mayor uso de recursos tecnológicos y actividades lúdicas. También se observó que los estudiantes tienen dificultades para retener procesos matemáticos a largo plazo. Los docentes coincidieron en la necesidad de cambiar la forma de impartir las clases para hacerlas más motivadoras. Tanto estudiantes como docentes señalaron la importancia de implementar un EVA como complemento a la formación presencial. Finalmente, se diseñó el EVA en la plataforma xdeted.com, basado en el modelo ADDIE, estructurado en tres bloques: factor común, binomios y trinomios, siguiendo un ciclo de aprendizaje de diagnóstico, recursos, construcción y aplicación.

Palabras clave: Plataforma digital. Proceso de aprendizaje. Estrategias de enseñanza. Metodologías activas.

Abstract:



This research proposes the design of a virtual learning environment (VLE) as an active flipped classroom methodology for teaching factorization to tenth-grade students in general basic education. Conducted at an educational institution in Cuenca, Ecuador, the study adopts a mixed approach with a non-experimental, descriptive, projective, sequential, and longitudinal design, involving 69 participants, including 36 students, 4 teachers, and one authority. A quantitative method was applied to investigate the knowledge and use of active methodologies, such as problem-based learning, project-based learning, cooperative learning, gamification, and flipped classroom. Additionally, pre-tests and post-tests were conducted in nine sessions to measure factorization learning. A qualitative method was then used through interviews with the vice principal and open-ended questions for teachers and students regarding their classes and their acceptance of a VLE. The results showed that students believe classes should be more dynamic and engaging, with increased use of technological resources and playful activities. It was also noted that students struggle to retain mathematical processes long-term. Teachers agreed on the need to change how classes are delivered to make them more motivating. Both students and teachers highlighted the importance of implementing a VLE as a supplement to face-to-face education. Finally, the VLE was designed using the platform xdeted.com, based on the ADDIE model, and structured into three main blocks: common factor, binomials, and trinomials, following a learning cycle of diagnosis, resources, construction, and application.

Keywords: Digital platform. Learning process. Teaching strategies. Active methodologies.

Índice

Resumen:	2
Abstract:	2
Índice de tablas.....	6
I. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1. Descripción del problema de investigación:	10
II. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Antecedentes (Estado del conocimiento)	19
2.2. Bases Teóricas	28
2.1.1. Fundamentos: Entorno virtual de aprendizaje, metodologías activas, aprendizaje de la factorización en el subnivel básica superior.....	28
2.1.2. Entorno virtual de aprendizaje.....	31
2.1.3. Características y elementos de un entorno virtual de aprendizaje.....	33
2.1.4. Herramientas de un entorno virtual de aprendizaje.....	36
2.1.5. Tipos de plataformas para entornos virtuales de aprendizaje.....	38
2.1.6. Evolución de los entornos virtuales de aprendizaje.....	39
2.1.7. Importancia de los entornos virtuales en la educación.....	43
2.1.8. Barreras del uso de los entornos virtuales en los procesos educativos.....	44
2.1.9. Diseño Instruccional	45
2.1.10. EVA y su relación con el aprendizaje de la matemática.....	49
2.1.11. Retos y desafíos en la integración de EVA en la Unidad Educativa del Austro Ecuatoriano.....	51
2.1.12. Metodologías activas para el aprendizaje de la matemática	51
2.1.13. Tipos de metodologías activas usadas en el aprendizaje de la matemática..	52
2.1.14. Metodologías activas y su influencia en el proceso de aprendizaje de la matemática	56



2.1.15.	<i>Aprendizaje de la factorización en el subnivel básica superior</i>	58
2.1.16.	<i>Elementos curriculares para la enseñanza de la factorización (perfil de salida, objetivos, Criterio de evaluación, Indicador de evaluación competencias, destreza con criterio de desempeño)</i>	61
2.1.17.	<i>Enseñanza de factorización en el subnivel básica superior</i>	63
III.	REFERENTE METODOLÓGICO	66
3.1.	<i>Paradigma</i>	66
3.2.	<i>Enfoque</i>	67
3.3.	<i>Diseños adoptados</i>	68
3.4.	<i>Tipo de investigación</i>	70
3.5.	<i>Población</i>	70
3.6.	<i>Método cuantitativo</i>	71
3.7.	<i>Método Cualitativo</i>	72
3.8.	<i>Fases</i>	72
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	80
4.1.	<i>Resultados</i>	80
4.2.	<i>Discusión</i>	105
V.	PROPUESTA	109
VI.	CONCLUSIONES	114
VII.	RECOMENDACIONES	116
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	118
	ANEXOS	124
	Anexo 1. Encuesta sobre metodologías activas.....	124
	Anexo 2. Encuesta a docentes	128
	Anexo 3. Entrevista a vicerrectora	133
	Anexo 4. Rúbricas de validación de EVA	134
	Anexo 5. Capturas de pantalla de EVA.....	138
	Anexo 6. Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional	140
	Anexo 7. Cláusula de Propiedad Intelectual.....	141
	Anexo 8. Certificación del Tutor.....	142

Índice de tablas

Tabla 1 - Definición de Entornos Virtuales de Aprendizaje.....	31
Tabla 2. Tabla de relación de todos los componentes con factorización	61
Tabla 3. Escala de calificación de los aprendizajes	73
<i>Tabla 4. Alfa de Cronbach</i>	<i>74</i>
Tabla 5. Matriz de operacionalización de variables.....	76
Tabla 6.Comparativa Pretest y Posttest.....	81
Tabla 7.Frecuencias de Pretest - Factor Común	82
Tabla 8.Frecuencias de Pretest Binomios	83
Tabla 9. Frecuencias de Pretest Trinomios	83
Tabla 10. Frecuencias de Aprendizaje Basado en Problemas.....	84
Tabla 11. Frecuencias de Aprendizaje Basado en Proyectos	85
Tabla 12. Frecuencias de Aprendizaje cooperativo	86
Tabla 13. Frecuencias de Gamificación	86
Tabla 14. Frecuencias de Clase Invertida (Flipped Classroom)	86
Tabla 15. Frecuencias de Aprendizaje Basado en Problemas.....	87
Tabla 16.Frecuencias de Aprendizaje Basado en Proyectos.	88
Tabla 17. Frecuencias de Aprendizaje cooperativo.	88
Tabla 18. Frecuencias de Gamificación.	89
Tabla 19.Frecuencias de Clase Invertida (Flipped Classroom).	89
Tabla 20.Frecuencias de mejora de aprendizaje:.....	90
Tabla 21.Frecuencias de Motivación de los estudiantes:.....	90
Tabla 22.Frecuencias de Participación y colaboración:	91
Tabla 23.Frecuencias de Retroalimentación:.....	92
Tabla 24.Frecuencias de Recursos y materiales utilizados:.....	93
Tabla 25.Nivel de conocimiento que tienen los docentes sobre las metodologías activas	96
Tabla 26.Nivel de uso de metodologías activas por los docentes en el proceso de aprendizaje.....	97
Tabla 27.Metodología ABP.....	98



Tabla 28. Aprendizaje cooperativo.....	98
Tabla 29. Gamificación.....	98
Tabla 30. Clase invertida	99
Tabla 31. Percepción de los docentes sobre los resultados de la aplicación de las metodologías activas.....	99
Tabla 32 - Docentes - ¿Cómo son sus clases?	100
Tabla 33 - Docentes - ¿Cómo quisiera que fueran sus clases?	101
Tabla 34 - Docentes - Diseño de EVA.....	101

I. INTRODUCCIÓN

La inclusión de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación han dado lugar a la creación de nuevas estrategias pedagógicas que han enriquecido significativamente los procesos de aprendizaje. Esto ha permitido que los estudiantes interactúen en entornos virtuales o con recursos multimedia, resolviendo problemas tanto de manera individual como en equipos. La incorporación de las TIC ha brindado oportunidades para una educación más dinámica e interactiva, facilitando el acceso a materiales en línea y ofreciendo opciones de aprendizaje personalizado y colaborativo. Todo esto ha llevado a un aprendizaje más flexible, accesible y autónomo para los estudiantes (MINEDUC, 2012b). Además, al ser la matemática la asignatura que menos gusta a los estudiantes y en la cual siempre se ven los peores resultados de aprendizaje, es necesario como docentes buscar las mejores estrategias para el aprendizaje, e incorporar metodologías activas dentro de las prácticas profesionales en las cuales sea el estudiante el actor principal de este proceso.

La investigación se realiza en una Unidad Educativa del austro ecuatoriano, misma que se encuentra ubicada en la ciudad de Cuenca, oferta la educación en todos los subniveles educativos, inicial, preparatoria, básica elemental, básica media, básica superior y bachillerato en sus dos jornadas matutina y vespertina, es de carácter mixto y fiscal. Específicamente el estudio se centra en el subnivel

básica superior en el décimo año de educación general básica para el cual se pretende diseñar un entorno virtual de aprendizaje como metodología activa destinado al aprendizaje de la factorización.

Una de las principales acciones docentes es buscar todas las estrategias necesarias para lograr que los estudiantes alcancen las competencias necesarias para desenvolverse en el contexto inmediato, por tal razón y teniendo presente que innovar debe ser tarea fundamental de todos los educadores, y conscientes de que hay que ir a la par con la tecnología y buscar nuevas formas de enseñanza aprendizaje, el presente trabajo fundamenta su accionar en el conectivismo como la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y autoorganización. En donde, el aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes que no están por completo bajo control del individuo (Siemens, 2004). De ahí que, esta investigación propone un entorno virtual como metodología activa para el aprendizaje de factorización para los estudiantes del décimo año de educación general básica con el propósito de fortalecer en los estudiantes la participación activa y sobre todo el aprendizaje autónomo mediante el uso de la plataforma. La propuesta busca fomentar y despertar el interés en la investigación, trabajo en equipo y el trabajo autónomo de los estudiantes. Esto tomando como base que, “el desarrollo de los entornos virtuales de aprendizaje ha sido considerado como una opción para la educación presencial debido a que la combinación de elementos de esta modalidad y de la virtual generan un aprendizaje híbrido” (Aguilar Vargas & Otuyemi Rondero, 2020).

Se espera que la implementación de la propuesta logre aportar de manera significativa en el aprendizaje de los estudiantes, sobre todo que ayude a la autonomía y motivación por el estudio. Además, que el entorno permitirá a los estudiantes realizar las actividades en jornada intra y extraescolar, logrando así un mayor acceso al cumplimiento de las actividades escolares. Teniendo presente que uno “de los beneficios de usar entornos virtuales es que estos son un buen



complemento para la educación presencial” (Aguilar Vargas & Otuyemi Rondero, 2020).

Por otro lado, usar metodologías activas permite que los estudiantes se involucren y participen activamente del proceso de aprendizaje, eso es lo que se pretende con la implementación de la propuesta, ser una estrategia más de apoyo a la consolidación de los aprendizajes de los estudiantes.

Finalmente, el entorno virtual es diseñado con base en el modelo de diseño instruccional ADDIE y se desarrollará en sus cinco fases, análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Además, se usarán recursos que los estudiantes tienen que revisar previo a los encuentros presenciales adoptando de esta manera una metodología de aula inversa.

1.1. Descripción del problema de investigación:

Los problemas dentro del ámbito educativo, específicamente en la asignatura de matemática son amplios, desmotivación y desinterés por el estudio, apatía por la asignatura, reprobaciones con más porcentajes, bajas calificaciones, carencias de estrategias didácticas y metodologías activas de docentes para la enseñanza y de aprendizaje de estudiantes, en general un pequeño grupo de estudiantes alcanzan el desarrollo de competencias matemáticas, las mismas que de acuerdo al informe de (INEVAL, 2018) define como:

La capacidad de un individuo de formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, herramientas y datos para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a las personas a reconocer la presencia de las matemáticas en el mundo, y a emitir juicios y decisiones bien fundamentadas, para ejercer una ciudadanía constructiva, comprometida y reflexiva. (p.26)

Por una parte, de acuerdo con, La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos dieciocho países y economías tuvieron un rendimiento por encima del promedio de la OCDE en matemáticas, lectura y ciencias en 2022. Entre 2018 y 2022, el rendimiento medio en matemáticas en los países de la OCDE cayó un récord de 15 puntos. La lectura cayó 10 puntos, el doble del récord anterior, mientras que el rendimiento científico no cambió significativamente. En promedio, las trayectorias de la lectura y la ciencia habían estado cayendo durante una década, aunque las matemáticas se habían mantenido estables entre 2003 y 2018. Colombia, Macao (China), Perú y Qatar mejoraron en promedio en los tres temas desde que comenzaron a participar en PISA (OECD, 2023)

Así mismo, las tendencias en matemática de los últimos siete resultados de los exámenes PISA, los promedios de la OCDE por año fueron los siguientes: año 2003 un puntaje de 502, en el 2006 este promedio bajo a 501, en el 2009 el

promedio es igual al del año 2003 es decir 502, en el 2012 su promedio baja a 499 en el 2015 sigue descendiendo a 496, en el 2018 se mantiene el promedio de 496 finalmente en el año 2022 esta tendencia arroja los resultados más desastrosos hasta ahora obtenidos en la aplicación de estas evaluaciones con un promedio de 480.(OECD, 2023), esto nos da una panorámica del aprendizaje de la matemática a nivel global y los problemas que existen en esta asignatura.

Por otra parte, los niveles establecidos para la competencia matemática de parte de PISA son seis teniendo presente que el nivel uno esta subdividido en 1a, 1b, y 1c, siendo estos los más bajos en la escala con valores limites inferiores de 258, 295 y 236 respectivamente. (INEVAL, 2018, p.37), el porcentaje promedio obtenido por Ecuador en estas pruebas durante este año 2018 es de 377. Esto quiere decir que, los estudiantes saben responder a preguntas relacionadas con contextos que les son conocidos, en los que está presente toda la información pertinente y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo unas instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones que casi siempre son obvias y se deducen inmediatamente de los estímulos presentados (INEVAL, 2018, p.37)

De acuerdo con este informe se puede apreciar que de “manera similar a la mayoría de los países de la región, matemáticas parece ser la asignatura con resultados más bajos en Ecuador (INEVAL, 2018, p.40), es decir no alcanzan el nivel 2, categorizado cómo el nivel de desempeño básico en matemáticas (INEVAL, 2018, p.44).

Al considerar los países participantes en PISA-D, los resultados de Ecuador son alentadores. Si vemos los resultados de los países de ALC, Ecuador se encuentra dentro de la media. Sin embargo, al ampliar el panorama hacia el resto del mundo las puntuaciones de Ecuador son inferiores al promedio de la OCDE en las tres áreas (INEVAL, 2018, p.54).

Con estos antecedentes es necesario buscar, proponer e implementar nuevas metodologías activas en las cuales el estudiante sea el centro del proceso para conseguir mejorar el desempeño, logros, bienestar y compromiso con el aprendizaje de los estudiantes (INEVAL, 2018, p.11). además, se debe “considerar los aprendizajes previos y la necesidad específica de cada estudiante para establecer estrategias de refuerzo pedagógico” (Paz Enríquez et al., 2020).

En el contexto en cual se desarrolla la investigación, la poca motivación, el desinterés por el estudio, la pasividad en las clases, y el incumplimiento de actividades extraescolares, así como el escaso acompañamiento de los representantes en el proceso de aprendizaje de sus hijos, es un problema que desencadena en bajo rendimiento académico, tanto en calificaciones como en el aprendizaje de las matemáticas. Además, de acuerdo con los resultados del diagnóstico realizado al inicio del período 2023-2024 en la jornada matutina un 70% de estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos es decir obtuvieron una nota inferior a cuatro en la destreza M.4.1.33. Reconocer y calcular productos notables e identificar factores de expresiones algebraicas, en la jornada vespertina el 36% de estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos con relación a la destreza M.4.1.33. Además, ya en el contexto mismo en el que se aborda la investigación que son los décimos años de educación general básica tanto de la jornada matutina como la vespertina se puede apreciar el disgusto por la asignatura, además de los escasos conocimientos esenciales sobre factorización, y en general limitados conocimientos básicos matemáticos, con base en esto es necesario determinar si una de las causas de este problema son las metodologías activas usadas por los docentes para el aprendizaje de la matemática y plantear una propuestas concreta como lo es el EVA para aportar con un entorno virtual como metodología activa para el aprendizaje de factorización para los estudiantes del décimo año de educación general básica de la institución, para de esta manera contribuir a la consolidación y desarrollo de competencias en los estudiantes, disminuyendo así los problemas de involucramiento y bajo rendimiento.

En resumen, los estudiantes del décimo año de educación básica en su mayoría presentan problemas en descomposición de polinomios en sus factores primos, así mismo, a nivel institucional los promedios en la asignatura son bajos al culminar el período 2023-2024 los promedios en el subnivel de básica superior de acuerdo con las actas de juntas de grado, en la jornada matutina el promedio es de 7,05 y en la jornada vespertina es de 7,32 en la asignatura de matemática.

Por lo tanto, en este trabajo el entorno virtual pretende ser una metodología activa para el aprendizaje de factorización de acuerdo con lo contemplado en el marco legal educativo en sus artículos Art. 204, mismo que tiene como fin promover el mejoramiento académico y lograr que los estudiantes alcancen los aprendizajes esperados para el grado o curso, en donde los establecimientos educativos deben cumplir, como mínimo, con los procesos de evaluación, retroalimentación y refuerzo académico (MINEDUC, 2012a). Así mismo, en su Art. 206. Define la evaluación como proceso que prevé actividades constantes para observar, medir y valorar el avance del estudiante en relación con las metas de aprendizaje planteadas para cada asignatura (MINEDUC, 2012a).

Así también, es importante resaltar que existen muchos estudios realizados sobre metodologías activas para el aprendizaje de manera general, así como también, para el aprendizaje de las matemáticas, en los cuales todos muestran que el usar estas metodologías como aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, gamificación, aprendizaje cooperativo, aula invertida, entre otros, han permitido llevar un proceso de aprendizaje de manera significativa puesto que en todos estas metodologías aplicadas el estudiante es el centro del proceso y permiten que se involucre de manera directa en la construcción del aprendizaje.

Además, también existen algunos estudios realizados sobre el diseño e implantación de entornos virtuales para refuerzo y fortalecimiento de las matemáticas para estudiantes de los diferentes subniveles y para distintas asignaturas. Cabe resaltar que todos tienen las mismas características unos

enfocados netamente al refuerzo y otros como medio de aprendizaje, todos están realizados en la plataforma Moodle, la diferencia con el trabajo que se propone es que para este caso se va a diseñar el EVA en una plataforma similar a Moodle que es de servicio gratuito como lo es la plataforma xeted.com, misma que es una página web que permite crear un sitio Moodle, de manera gratuita con algunas restricciones tales como, el sitio puede tener hasta 100 usuarios registrados y 2 GB de almacenamiento, no incluyen la función de envío de correo electrónico. Sin embargo, puede configurar su sitio para utilizar cualquier servidor de correo electrónico SMTP, se puede instalar complementos y temas. No se puede usar un nombre de dominio propio. El límite de carga de archivos es de 300 MB. Se puede usar Google Drive o Dropbox para almacenar archivos grandes. En los sitios gratuitos, si nadie inicia sesión en su sitio con una cuenta de usuario durante 60 días consecutivos, su sitio se desactivará automáticamente (xeted.com, 2021). Y como segunda opción se considera la plataforma canvas.instructure.com la misma que a diferencia de la anterior no usa la interfaz de Moodle pero que si permite restaurar cursos que se hayan creado en la plataforma Moodle o xeted.com. además, esta también permite a docentes crear un EVA de manera gratuita con algunas limitaciones sin embargo a diferencia de la anterior esta no limita la inscripción de participantes y las cuentas no se desactivan por ninguna razón, pero, en almacenamiento dispone de 500 MB para cada curso que se diseñe y 50 MB por usuario o grupo, sin embargo, “Los envíos de tareas de los estudiantes no se cuentan para la cuota de usuario. Las presentaciones del grupo de estudiantes no se cuentan para la cuota del grupo” (Instructure, 2024)

1.2. Declaración o formulación del problema de investigación:

¿Cómo contribuir al aprendizaje de factorización en el décimo año de educación básica de una Unidad Educativa del austro ecuatoriano?

1.3. Objetivo general:

Diseñar un entorno virtual de aprendizaje como metodología activa para el aprendizaje de factorización en el décimo año de educación básica de una Unidad Educativa del austro ecuatoriano.

1.4. Objetivos específicos:

Sistematizar las bases teóricas de un entorno virtual como metodología activa para el aprendizaje de factorización.

Identificar los niveles de aprendizaje de factorización en estudiantes del décimo año de educación general básica.

Indagar sobre las metodologías activas usadas por docentes para el aprendizaje de la matemática.

Diseñar el entorno virtual para el aprendizaje de factorización con base en el modelo ADDIE.

1.5. Justificación

La factorización es la base para muchos temas de matemática, física, química y otras asignaturas a fines, es por eso lograr que los estudiantes sepan los conceptos, definiciones y reglas para descomponer polinomios en factores, se convierte en base fundamental para el aprendizaje de temáticas matemáticas en temas en el mismo curso como en todo el bachillerato. Dentro de las matemáticas es necesaria para resolución de ecuaciones cuadráticas por factorización, descomponer expresiones algebraicas, resolver operaciones con derivadas, límites, ecuaciones de cónicas, ecuaciones trigonométricas, etc. En las asignaturas de física y química permite también que se puedan resolver problemas en diferentes temas de las dos asignaturas.

De igual forma, el EVA beneficia a los estudiantes del décimo año de educación general básica, y a futuro puede servir como recurso para ir

actualizándolo y usarlo tanto con los estudiantes de noveno como de décimo de ambas jornadas. Este tipo de investigaciones, permiten innovar los procesos de enseñanza aprendizaje facilitando a los estudiantes la posibilidad de acceder en cualquier momento, dándole más de autonomía en la realización de tareas ya sean estas dentro de un proceso de enseñanza aprendizaje o como refuerzo de competencias. En este sentido, a pesar de la existencia de varias investigaciones sobre la temática es importante ampliar su proceso a más contextos como es el caso específico de este trabajo. Enfocarlo para reforzar y consolidar las competencias matemáticas de los estudiantes.

Del mismo modo, la implementación de esta investigación y su proyección con el entorno virtual como metodología activa beneficiará a la población estudiantil que hará uso de la plataforma, permitirá que los jóvenes tengan un recurso activo con el cual fortalecer el desarrollo de sus competencias matemáticas. Al mismo tiempo que les servirá como un insumo más de trabajo escolar, ayudándoles de manera indirecta a involucrarse de manera activa en el proceso escolar y fortaleciendo así su motivación e interés por el estudio, sobre todo fomentar el trabajo autónomo.

Además, el uso de plataformas en educación se ha masificado, aun así, la mayoría de instituciones que hacen uso de estos entornos virtuales de aprendizaje son las universidades y las instituciones de educación privadas, sin embargo las instituciones públicas de educación básica y bachillerato no hacen uso de plataformas virtuales que faciliten a los estudiantes el proceso de enseñanza en su totalidad o para algunas tareas específicas, como en el caso abordado en esta investigación que será usado como metodología activa para el aprendizaje de la factorización. Una de las posibles causas del no uso de los EVA en instituciones públicas es debido a que en su mayoría no cuentan con los recursos necesarios para solventar los gastos demandados para la compra del software y hardware necesarios para su funcionamiento.

Por lo tanto, la presente investigación pretende ser una pauta o punto de partida para que en la institución que será implementado el entorno virtual sirva como una estrategia motivante para masificar su uso en todos los grados o cursos y en todas las asignaturas, convirtiéndose en una política institucional. La implementación de un entorno virtual apoya de manera significativa al proceso de aprendizaje, además contribuye al fortalecimiento de las competencias de aquellos estudiantes que no alcanzan los aprendizajes requeridos, y no solo ellos se benefician, a su vez todos son beneficiados del proyecto puesto que quienes alcanzan los aprendizajes tienen un instrumento que les permite consolidar sus aprendizajes. Así mismo, el proyecto sirve como base para que se amplíe su uso a otras asignaturas y otros cursos.

Así mismo, es relevante en el ámbito profesional puesto que permite la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades investigativas y de diseño y construcción de entornos virtuales de aprendizaje, así como como también el conocimiento de las metodologías activas como aprendizaje basado en proyectos y en problemas, gamificación, aprendizaje cooperativos, aula invertida, otros y sobre todo cumplir metas académicas propuestas, a más la satisfacción de aportar con una nueva estrategia para la mejora de las competencias matemáticas.

Finalmente, es importante mencionar que el criterio de evaluación de los aprendizajes relacionados con factorización es el CE.M.3.3. en el cual recalca la importancia de que los estudiantes puedan Aplicar la descomposición en factores primos (MINEDUC, 2019) dicho criterio abarca varias destrezas relacionadas con la importancia del uso de factorización en distintas temáticas tales como: M.4.1.33. Reconocer y calcular productos notables e identificar factores de expresiones algebraicas. M.4.1.59. Resolver la ecuación de segundo grado con una incógnita de manera analítica (por factorización, completación de cuadrados, fórmula binomial) en la solución de problemas M.5.1.1. Aplicar las propiedades algebraicas de los números

reales en la resolución de productos notables y en la factorización de expresiones algebraicas. (MINEDUC, 2019)

1.6. Estructura por capítulos

La primera sección compuesta por las generalidades aquí está descrito el resumen, la introducción, descripción del problema, justificación y objetivos.

La segunda sección corresponde al marco teórico en este capítulo compuesto de dos partes en la primera se aborda el estado del arte donde se encuentra los antecedentes de la investigación y la segunda parte los referentes teóricos que sirven de fundamento a la investigación.

La tercera sección corresponde al apartado metodológico, donde se describe el paradigma, el enfoque de investigación, diseño, métodos, técnicas, instrumentos, el proceso de recolección de la información, el proceso de análisis de los resultados y la matriz de operacionalización de variables.

La cuarta sección correspondiente a la presentación de resultados y de discusión, en esta sección se presentan los resultados encontrados de la aplicación de los distintos instrumentos aplicados y un análisis de los resultados y su relación tanto con los antecedentes, así como su relación con los referentes teóricos.

La quinta sección correspondiente a la propuesta en la que consta detalladamente la estructura del proyecto propuesto que es el entorno virtual de aprendizaje.

Finalmente, están las conclusiones, recomendación, referencias bibliográficas y anexos.

II. MARCO TEÓRICO

En este apartado se aborda el marco teórico referente a cada una de las variables de estudio como son: entorno virtual de aprendizaje, metodologías activas y aprendizaje de la factorización. Además, se describen los antecedentes de la investigación realizados previo al presente estudio, mismo que se detallan en el estado de arte.

2.1. Antecedentes (Estado del conocimiento)

La educación tiene que adaptarse a cambios producidos por el adelanto de las tecnologías de la información y comunicación, las cuales desempeñan un papel fundamental en la forma en que los docentes enseñan y los estudiantes aprenden. En este contexto, los entornos virtuales han surgido como herramientas pedagógicas y metodologías activas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, como es el caso de la factorización. Estos entornos digitales ofrecen la posibilidad de crear experiencias de aprendizaje interactivas y personalizadas, en contraposición de los métodos tradicionales. En este estado del arte se describen y analizan investigaciones previas que abordan la implementación de entornos virtuales en la enseñanza de la factorización, así como del uso de metodologías activas para el aprendizaje de la matemática, con el objetivo de establecer una panorámica inicial sobre estos enfoques de aprendizaje de la matemática.

En el estudio realizado por Catalán et al (2023) sobre “Innovación docente y aplicación de Metodologías Activas en la enseñanza de Matemáticas Aplicadas”, mismo que es de carácter cualitativo y en el cual propone el Diseño de una Guía de Aprendizaje para la asignatura de Matemáticas en la Carrera de Ciencias Políticas y Administrativas de la Universidad de Los Lagos, en la república de Chile, incorporando en forma expresa metodologías activo-participativas en un contexto general, con el propósito de cambiar la percepción negativa de los estudiantes por la asignatura. El estudio se realizó de dos maneras un grupo de 20 estudiantes que cursó la asignatura



sin la innovación implementada y un grupo de 35 estudiantes con los cuales se experimentó las metodologías activas a partir del proyecto.

Por otra parte, los dos grupos de estudiantes fueron consultados a través de una entrevista semi estructurada. Se aplica una metodología enmarcada en la investigación-acción. Se recaba información relevante de los actores involucrados para establecer la necesidad de innovación, construyendo un diagnóstico para luego intervenir esta realidad a través de la innovación planeada, recoger resultados y vislumbrar ajustes. Para evaluar la efectividad de la guía de estudio, se aplicó la entrevista a los siguientes segmentos que participaron en la investigación: estudiantes que cursaron la asignatura con diferentes métodos; ex docente de la asignatura; y, estudiantes que cursaron la asignatura solo con metodologías activas. Resultados: Se mejoró paulatinamente la percepción sobre la asignatura Matemática Aplicada. La concepción de la guía que estimula el uso de las metodologías activas tuvo una recepción favorable en el grupo de estudiantes sometidos a la experiencia formativa (Catalán Maldonado et al., 2023). A pesar de que el estudio no se enfoca en el aprendizaje de la factorización y tampoco especifica el uso de herramientas digitales o entornos virtuales de aprendizaje, aporta a la investigación como un referente teórico y como un aporte epistemológico en cuanto al uso de metodologías activas.

Rizzo y Volta (2022) en su artículo abordan la enseñanza de la factorización de expresiones algebraicas y polinomios en estudiantes de tercer año de una escuela secundaria del distrito de Quilmes, provincia de Buenos Aires, Argentina a través del uso de rompecabezas y adivinanzas, se propone una aproximación que involucra una perspectiva geométrica y de juego. Además, se destaca el trabajo realizado con los estudiantes tanto antes como durante la pandemia, haciendo uso de plataformas de redes sociales populares y software de presentación, con el objetivo de lograr una integración efectiva de los contenidos educativos.

El diseño de la experiencia educativa estaba estructurado para trabajarse en dos momentos, primeramente, presentar un “reto” mediante la utilización de rompecabezas,



luego continuar con “desafíos” a través de adivinanzas, para que los estudiantes investiguen y analicen el porqué de lo sucedido. Antes de la pandemia se trabajaba en el aula con cuadrados y rectángulos, en formato físico. Se planteaba a pequeños grupos, la búsqueda de la forma en que, mediante la manipulación de dichos cuadrados y rectángulos, se pudieran acercar a la noción del caso de factoro involucrado. Luego a modo de juego educativo, se proponían adivinanzas para discutir en los pequeños grupos y analicen el porqué de lo sucedido.

Durante la pandemia se cambió las actividades debido a que la modalidad de estudios fue virtual, primeramente, se proponía un juego interactivo, por medio de plataformas sincrónicas virtuales, entre docente y estudiantes, utilizando rompecabezas, La segunda propuesta fue el planteo de adivinanzas realizadas a través de videos hechos en TikTok, red social en la que los estudiantes ya estaban familiarizados y se sentían atraídos, para verificar los aprendizajes se plantearon actividades sobre acertijos o adivinanzas individuales y en pequeños grupos cuyos resultados tenían que ser demostrados algebraicamente.

Se realizaron pequeñas entrevistas a los estudiantes, con buena calificación o no en la evaluación, para consultar cómo les resultaron las experiencias realizadas, quienes en su mayoría reconocieron que lograron involucrarse y sentirse atraídos, que su trabajo fue más bien un juego, que resultó agradable aprender de este modo. Reflejaron respuestas positivas, haciendo notar que se logró captar su interés; principalmente al tratarse de encontrar la solución a los acertijos o adivinanzas. A la hora de la evaluación de índole tradicional, los resultados fueron buenos esto puede evidenciarse en las notas obtenidas, pudiéndose desprender así que el trabajo realizado en clase con los rompecabezas y luego en la preparación del trabajo práctico, favoreció la apropiación de las expresiones algebraicas y su factorización. El aporte al presente trabajo es metodológico en la medida de implementar nuevas herramientas para la presentación de tareas usando redes sociales como Instagram y tiktok dentro del entorno virtual de aprendizaje.



González & Granera (2021) en su artículo publicado sobre “Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para la enseñanza- aprendizaje de la Matemática”. El objetivo del presente estudio fue analizar los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y su aplicación en la asignatura de Matemática. Para ello, se realizó una revisión de investigaciones relacionadas con la temática. En cuanto a lo metodológico, se hizo un análisis de contenido, mediante revisión documental-bibliográfico de estudios publicados entre 2010 - 2020. Para la selección del material objeto de análisis se tomó como criterio temático, pertinencia, relevancia, idioma, año de publicación y lugar de procedencia. En relación con las fuentes de información, se utilizó las bases de datos de la UNAN-Managua EBSCO, RIUMA, E-Libro, también información académica de fuentes confiables, localizadas mediante el buscador Google Académico. A partir de la búsqueda efectuada se realizó un análisis bibliométrico y contenido cualitativo, para seleccionar las publicaciones más relevantes con los intereses de este estudio. Los resultados más relevantes muestran los EVA como herramientas valiosas que ofrecen múltiples posibilidades para el desarrollo de enseñanza- aprendizaje acorde con las demandas educativas de hoy en día. Se concluye que los EVA, propician nuevas y distintas formas de enseñar y de aprender, en cualquier nivel del sistema educativo, como apoyo para lograr una educación de calidad.

Este estudio muestra que luego de haber hecho la revisión bibliográfica de los diferentes trabajos sobre la temática, el hecho de que se use TIC en el proceso de aprendizaje esto no significa que dicho uso es un sustituto de la labor docente, sino más bien debe verse como una estrategia adicional que permita lograr motivar al estudiante mediante el uso de estas herramientas interactivas, pero también, el usar EVA permite darle un rol más protagónico al estudiante en la construcción del conocimiento, además, estas plataformas promueven la formación integral de los estudiantes (González & Granera, 2021, p.59)

Así mismo, el usar EVA contribuye a nuevas formas de aprender apoyándose en recursos tecnológicos, por otra parte, es necesario fomentar el uso de los EVA, como



oportunidades de mejorar el proceso de aprendizaje de la matemática (González & Granera, 2021, p.60). Finalmente, este estudio permite tener una panorámica general sobre trabajos previos realizados sobre la temática y el aporte a la presente investigación es como referente teórico y epistemológico sobre el uso de EVA en el aprendizaje de la matemática.

Guaita (2024) En su trabajo sobre “Las metodologías activas en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes” cuyo trabajo nace de la necesidad de identificar las dificultades de los docentes de la Institución Educativa Atahualpa cantón Amaguaña, de transformar sus prácticas educativas, en el proceso de aprendizaje de las diferentes asignaturas. El objetivo planteado es analizar si las prácticas de aula, de la mayoría de los docentes de esta institución, se transformaron. Es decir, si cambiaron la didáctica centrada a la enseñanza de contenidos, de manera mecánica y sin una funcionalidad para la vida de los estudiantes, a un paradigma centrado en el estudiante, como sujeto activo, conductor de su aprendizaje. El estudio adoptó la metodología cualitativa para explorar las percepciones de docentes y estudiantes sobre la aplicación de metodologías activas en el ámbito de la enseñanza de 'lengua y literatura'. Dicha metodología permitió un análisis detallado de las percepciones y experiencias. La recolección de la información se realizó por medio de entrevistas semiestructuradas a dos docentes de lengua y literatura, a las autoridades, rectora y vicerrectora; un grupo focal con estudiantes de 2do año de bachillerato y una encuesta a todos los docentes de la institución. Además, la literatura pedagógica contribuyó de manera significativa para guiar la investigación. Como resultado del presente estudio, se plantea una propuesta para trabajar, con la metodología de proyectos, esto contribuirá, de manera significativa, a presentar un ejemplo de cómo se puede trabajar metodologías activas en el contexto de la Institución Educativa. (Guaita, 2024). Los temas abordados en la investigación de Guaita sobre metodologías activas permiten tener un referente teórico para el presente estudio.



Gordillo (2023) aborda la problemática sobre el uso inadecuado de los recursos de internet, y cómo estos influyen en el bajo rendimiento en estudiantes de tercero de Bachillerato General Unificado. El contexto de la investigación se desarrolla en la Unidad Educativa Fiscomisional “La Inmaculada Concepción” perteneciente a la parroquia de San Francisco de Ibarra. El objetivo de la investigación fue proponer el uso de un aula virtual diseñada en Moodle como herramienta didáctica y recurso complementario en el proceso de enseñanza aprendizaje. La investigación adoptó un enfoque mixto, de naturaleza aplicada, de tipo documental y de tipo propositivo, debido a que presentó una propuesta de estrategias didácticas dirigidas a mejorar el rendimiento académico y aportar a la solución de la problemática educativa. La población de este estudio estuvo compuesta por un total de 64 participantes: 60 estudiantes del tercer año de bachillerato y 4 docentes del área de matemática. Se usó como instrumento de recolección de la información, una encuesta para consultar a los estudiantes sobre el manejo de la plataforma, específicamente su nivel de satisfacción en base a lo desempeñado con el uso de la plataforma Moodle, y para los docentes, una rúbrica para observación de visitas áulicas. Los resultados evidencian que la totalidad de docentes tienen un bajo manejo de estrategias metodológicas, por otro lado, de los resultados de los estudiantes se evidencia que el 92% tiene un excelente conocimiento y dominio de la Plataforma Moodle. Asimismo, en el análisis comparativo entre el método tradicional y el uso de Moodle como recurso complementario muestra una notoria mejora en el promedio del curso y un aumento en el número de estudiantes que logran dominar y superar los aprendizajes gracias al uso de la plataforma virtual. La investigación concluye que el uso de la plataforma ha respaldado la importancia del aprendizaje autónomo y ha fomentado el desarrollo del pensamiento lógico y crítico en los estudiantes. Los resultados obtenidos a través de encuestas y seguimiento de notas han demostrado un significativo aumento del nivel académico de los estudiantes al utilizar la plataforma.

En la investigación se hace el análisis comparativo entre los métodos tradicionales y el innovador, ya que únicamente se hace la comparación con las



calificaciones obtenidas en años lectivos anteriores. Esta investigación brinda un aporte epistémico por cuanto permite hacer una correlación con los resultados que se encuentren en la investigación. También proporciona un aporte metodológico ya que se propone un entorno virtual como estrategia para el aprendizaje.

Molina & Palma (2022) en su estudio realizado sobre “Metodologías activas en entornos virtuales: Propuesta didáctica para el desarrollo de competencias contables”, en la provincia de Manabí en la Unidad Educativa Fiscal Manta con el objetivo de: presentar una propuesta didáctica aplicable al ámbito de la educación fiscal de Ecuador, se plantea el uso de metodologías activas para la enseñanza de la contabilidad, mediada por entornos virtuales. La investigación se enmarcó en el paradigma positivista, tuvo un alcance proyectivo, con diseño no experimental, de campo y transeccional. La muestra estuvo conformada por 10 docentes de Contabilidad y 77 estudiantes de segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscal Manta, a los que se les aplicó un cuestionario con escala de Likert. Se enuncia que los docentes utilizan herramientas virtuales, sin embargo, se evidencia cierta inexperiencia que genera desmotivación hacia el aprendizaje de la contabilidad en los estudiantes. Entonces, se presenta una propuesta que articula los entornos virtuales con metodologías activas, ya que coadyuvan a la motivación, el interés y la autodeterminación de estos hacia el aprendizaje y el conocimiento en contabilidad. (Molina Garzón & Palma Villavicencio, 2022). El estudio es un aporte epistemológico y un referente teórico en cuanto a metodologías activas y entornos virtuales de aprendizaje.

Llano (2021) propone un modelo de entorno virtual de aprendizaje para el fortalecimiento en la asignatura de Química Orgánica, con base en la metodología de aula invertida, como alternativa al diagnóstico de la situación actual respecto al uso del entorno virtual institucional en el que se evidenció las dificultades de configuración, manejo y vinculación de recursos en el EVA, el impacto e importancia que tiene la inclusión del EVA por parte del docente y de los estudiantes. La investigación se realizó



en la Unidad Educativa Don Bosco de la parroquia la Tola cantón Quito, En cuanto al tipo de investigación es proyectiva con un diseño de campo, contemporáneo y unieventual, la población está compuesta de ochenta y cuatro estudiantes, y un docente, para la recolección de la información se aplicó una encuesta a los estudiantes, sobre el manejo y uso del entorno virtual de aprendizaje en la asignatura de Química, como instrumentos se usó el cuestionario con escala de Likert de 22 ítems. Al docente se le aplicó una entrevista de ocho preguntas abiertas con direccionalidad.

Los resultados de la investigación evidencian que actualmente existe una relación negativa entre la aplicación del entorno virtual de aprendizaje institucional de la asignatura de Química Orgánica, y el rendimiento y empatía con la asignatura de parte de los estudiantes debido a que los docentes en su mayoría no dominan el manejo de un entorno virtual, tampoco motivan a sus estudiantes a su uso, por otro lado la docente manifiesta que el entorno virtual de aprendizaje de la asignatura de Química Orgánica, actualmente se encuentra subutilizado debido a varios factores que motivan dicha situación, principalmente la inclusión del EVA de forma abrupta debido a la pandemia. La institución ya tenía un entorno virtual de aprendizaje que no era usado o que su uso fue limitado, además su estructura de acuerdo con la percepción de los estudiantes no era amigable ni llamativa, además que los docentes no motivan a su uso. Como aporte a la investigación es metodológico en cuanto al instrumento del cuestionario para la encuesta de valoración del impacto motivacional sobre el uso de la plataforma. También tiene un aporte Epistemológico con respecto a la plataforma puesto que en el trabajo de investigación descrito ésta es subutilizada y para la investigación se va a implementar, motivar la participación activa y el uso de la misma, así como la evaluación sobre el impacto y pertinencia.

Oña (2021) aborda la implementación de un ambiente virtual aplicando el complemento H5P que facilite el aprendizaje en la asignatura de Matemática. Dicha investigación se estableció a través de un diseño no experimental con enfoque cuantitativo, de naturaleza aplicada y de campo, con un alcance del tipo descriptivo. La



investigación estuvo dirigida a los estudiantes de octavo año de educación general básica paralelos A, B, C y D de la Unidad Educativa Rumiñahui de Sangolquí, jornada Matutina, sector Las Acacias, con un total de 127 estudiantes con edades comprendidas entre 12 y 13 años, Además, para reforzar la investigación, se aplicó una encuesta a 5 docentes, los cuales imparten la asignatura de Matemática en el subnivel. De lo antes expuesto se puede identificar una población de 132 participantes.

La información fue recolectada a través de la aplicación de un cuestionario, diseñando con preguntas cerradas y con escala de Likert. Dichos instrumentos fueron validados por tres expertos y su consistencia interna con el cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach mediante el programa SPSS, En primer lugar, se aplicó un pilotaje a 38 estudiantes y luego a la totalidad de la población, 127 estudiantes y 5 docentes a través de la elaboración de un formulario mediante la aplicación de Microsoft Forms, para establecer el grado de conocimiento que tienen los docentes y estudiantes sobre el uso de los ambientes virtuales para el aprendizaje de la Matemática. el análisis de resultados se realizó a través de medidas descriptivas como el cálculo de porcentajes en tablas y gráficos circulares, facilitando la comprensión de la información recolectada.

Los resultados muestran que los docentes no incorporan a sus prácticas los ambientes virtuales de aprendizaje, ya que la mayoría continúan trabajando de forma tradicional, por otro lado, los estudiantes confirman que los temas de Matemática no son diseñados mediante recursos tecnológicos digitales, y que tampoco se permite el uso de herramientas tecnológicas como teléfonos inteligentes o tabletas. El propósito de la investigación es “Implementar un ambiente virtual aplicando el complemento H5P que facilite el aprendizaje en la asignatura de Matemática de los estudiantes de octavo año de educación general básica superior de la Unidad Educativa Rumiñahui”, a pesar de que el objetivo planteado en la investigación es implementar un ambiente virtual con un diseño novedoso al agregar recursos H5p al entorno virtual, no hay evidencia alguna de su aplicación o uso con los estudiantes. presenta únicamente una propuesta de solución al problema de desconocimiento y uso de la plataforma. El aporte que le dará



a la presente investigación es epistemológico ya que permite tener una base sobre el diseño basado en el Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación (ADDIE) necesario para la construcción de la plataforma, también metodológica en la forma de la construcción y aplicación de la encuesta, su validación y consistencia.

2.2. Bases Teóricas

2.1.1. Fundamentos: Entorno virtual de aprendizaje, metodologías activas, aprendizaje de la factorización en el subnivel básica superior

Por una parte, Siemens (2004) en su artículo publicado sobre una teoría del aprendizaje para la era digital menciona que: El conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, mantienen la noción que el conocimiento es un objetivo (o un estado) que es alcanzable (si no es ya innato) a través del razonamiento o de la experiencia. El conductismo, el cognitivismo y el constructivismo (construidos sobre las tradiciones epistemológicas) intentan evidenciar cómo es que una persona aprende. (p.3)

Sin embargo, cuando estas teorías son vistas a través de la tecnología, surge la necesidad de cambiar o crear nuevas teorías que fundamente las nuevas formas de mediar el aprendizaje. Por lo tanto, es necesaria una teoría alternativa que integre la forma en la que se puede abordar el aprendizaje hacia la era digital. De esta necesidad aparece la teoría del conectivismo la misma que a vista de Siemens (2004) la concibe como: “la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y autoorganización.” Así mismo define el aprendizaje como “un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes – que no están por completo bajo control del individuo”. (p. 6)

Además, dentro de los principios establecidos en el conectivismo se pueden establecer como los más relevantes de acuerdo con Siemens (2004) los siguientes: El aprendizaje se enriquece a través de la diversidad de opiniones, estableciendo conexiones entre nodos y fuentes especializadas de información. Este proceso no se limita a lo humano, ya que incluso dispositivos no humanos pueden ser fuentes de



conocimiento. La prioridad radica en adquirir conocimiento preciso y actualizado, y se enfatiza la necesidad de mantener y nutrir las conexiones para facilitar un aprendizaje continuo. La capacidad de identificar relaciones entre áreas, ideas y conceptos se considera una habilidad fundamental en este contexto. Por último, se reconoce que la toma de decisiones es un proceso de aprendizaje en sí mismo, donde lo que se considera correcto hoy puede cambiar mañana debido a la evolución del entorno informativo.

Así mismo, el conectivismo tiene como eje principal al individuo, donde el conocimiento personal se construye a partir de una red de conexiones. Esta red interactúa con organizaciones e instituciones, que a su vez contribuyen a enriquecer la red, proporcionando nuevos aprendizajes para los individuos. Este flujo constante de desarrollo del conocimiento, desde lo personal a la red y luego de la red a las instituciones, permite que los estudiantes se mantengan actualizados en sus áreas a través de las conexiones que han establecido.

Por otra parte, Downes (2022) define al conectivismo de manera muy similar a lo definido por Siemens, el cual define como: El conectivismo es la tesis de que el conocimiento está constituido por conjuntos de conexiones entre entidades, de modo que un cambio en una entidad puede resultar en un cambio en la otra entidad, y que el aprendizaje es el crecimiento, desarrollo, modificación o fortalecimiento de esas conexiones. (p.1)

De esta manera, según Downes en el conectivismo el conocimiento no se concibe como el intercambio de contenido entre personas, sino que es la red que se amplía y se construye a partir de las interacciones con otros nodos en la internet. En conclusión, el propósito fundamental de la enseñanza es incitar dichas interacciones.

Así mismo, Olivo & Corrales (2020) en su estudio sobre “entornos virtuales de aprendizaje: hacia una nueva praxis en la enseñanza de la matemática” hace un resumen sobre los principales sustentos teóricos del Conectivismo:

El primer lugar, la Teoría socio-histórica de Vygotsky (1968), en el cual “El aprendizaje resulta de la interacción entre sujetos y el medio, lo cual incluye la información” (Olivo Fran & Corrales, 2020, p.11).

En segundo lugar, Teoría general de sistemas (Bertalanffy, 1974) la misma que “Propone el pensamiento sistémico este a su vez propone pensar en términos de conectividades, relaciones y contextos” (Olivo & Corrales, 2020, p.11).

En tercer lugar, Teoría cibernética (Moreno, 2003) la cual es “Entendida como el campo interdisciplinario que aborda los problemas de la organización y los procesos de control (retroalimentación), y trasmisión de informaciones (comunicación), en las máquinas y organismos vivos” (Olivo F & Corrales, 2020, p.11).

En cuarto lugar, Teoría de la información (Moreno, 2003) en la que “La comunicación es definida como un proceso social que integra múltiples modos de comportamiento, considerada como un todo integrado, regido por un conjunto de reglas y códigos determinados por cada cultura. Con los aportes de la cibernética y la sistémica” (Olivo & Corrales, 2020, p.11).

También, el pensamiento complejo (Maturana & Varela, 1990; Morin, 1996) el cual “Propone la apertura — hacia el pensamiento complejo en vista de la crisis del pensamiento, de la simplificación y reduccionismo de la ciencia tradicional. En contraste invita a pensar de manera integral, transversal, trasdisciplinar, lo cual sin duda es coherente con las ideas del conectivismo” (Olivo Franco & Corrales, 2020, p.11)

Finalmente, de acuerdo con los autores citados, Siemens y Downes, este trabajo de investigación se fundamenta en la teoría del conectivismo, puesto que este enfoque se ajusta al objetivo propuesto, el mismo que consiste en mediar el aprendizaje a través de la red por medio de un entorno virtual de aprendizaje. Además, en la actualidad no se puede concebir ya un proceso educativo alejado de las TIC.



2.1.2. Entorno virtual de aprendizaje

En este apartado se establecen algunas definiciones sobre entorno virtual de aprendizaje. La primera definición, está tomada de SYDLE (2024) en la que conciben el entorno virtual de aprendizaje como: Un entorno virtual de aprendizaje, o simplemente EVA, es un espacio digital creado específicamente con fines educativos. Básicamente, son sistemas, sitios web o plataformas que crean comunidades virtuales donde es posible compartir diversos contenidos, herramientas digitales, ejercicios, módulos de evaluación y toda la estructura necesaria para un curso. Este entorno simula un aula en el mundo virtual y permite desarrollar procesos educativos basados en nuevas dinámicas, como clases a distancia y acceso a contenidos bajo demanda. También proporciona entornos específicos para debates y para responder preguntas individuales sobre temas compartidos (SYDLE, 2024a)

Además, Hiraldo (2013) el cual define el EVA como “el conjunto de medios de interacción sincrónica y asincrónica, donde se lleva a cabo el proceso enseñanza y aprendizaje, a través de un sistema de administración de aprendizaje.” (Hiraldo Trejo, 2013, p.1)

De igual forma, Vargas (2021) quien define los EVA como: Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) son ambientes de aprendizaje mediados por las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) cuyo objetivo es el de gestionar contenidos virtuales, en la literatura nos encontramos con que éstos reciben diversas denominaciones como ser Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS), Plataformas de Aprendizaje (PL) permitiendo espacios de interacción bidireccional entre docentes y estudiantes para propiciar el proceso enseñanza aprendizaje (Vargas, 2021, p2). Así mismo, Aguilar & Otuyemi (2020) en su artículo: Análisis documental: importancia de los entornos virtuales en los procesos educativos en el nivel superior” en donde se realiza un Análisis documental sobre la temática, describen algunas definiciones entre las cuales se resaltan las siguientes:

Tabla 1 - Definición de Entornos Virtuales de Aprendizaje

DEFINICIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES DE
APRENDIZAJE

REFERENCIAS

Software o aplicación informática que es utilizada con fines pedagógicos.

(Blanco y Anta, 2016; Cedeño, 2019; Jaramillo, 2012; López, 2015; López y Ortiz, 2018; Nóbile y Luna, 2015; Murrieta, 2016; Rodríguez y Barragán, 2017).

Espacio, medio o ambiente en la red, donde es posible establecer una comunicación e interacción entre los usuarios-alumnos y el docente. Del mismo modo, en dicho espacio se concentran los materiales didácticos y recursos disponibles para el desarrollo de los procesos educativos.

(Bühl, 2013; Cedeño, 2019; Hiraldo, 2013; López, Flores, Rodríguez y De la Torre, 2012; Medina, Vialart y Chacón, 2016; Morado, 2017; Rodríguez y Barragán, 2017).

Recursos que complementan la gestión y la labor docente, dado que mejoran los procesos de enseñanza-aprendizaje y establecen la generación de actividades formativas orientadas a la adquisición de nuevos conocimientos y a la apropiación de los contenidos.

(Bühl, 2013; Cando, Alcoser, Villa y Ramos, 2017; Cedeño, 2019; Hiraldo, 2013; López y Ortiz, 2018; Montagud y Gandía, 2014; Nóbile y Luna, 2015; Valencia, Huertas y Baracaldo, 2014).

Entorno educativo que utiliza herramientas de la web para realizar actividades similares a las que acontecen en las aulas regulares, es decir, permite el establecimiento de actividades y la organización de temáticas para suscitar el aprendizaje de los estudiantes, de manera tal que estos se

(López y Ortiz, 2018; Medina *et al.*, 2016; Montagud y Gandía, 2014; Valencia *et al.*, 2014).



transforman en objetos de aprendizaje

Sitio que promueve el aprendizaje de diversos temas de forma continua y permite el acceso al conocimiento y a la información. (Guaña, Llumiquinga y Ortiz, 2015; Pérez, Duque y López, 2017).

Tomado de (Aguilar Vargas & Otuyemi Rondero, 2020, p.10)

Finalmente, con base en las definiciones de distintos autores citados y por el conocimiento empírico, puedo concebir al EVA como un sitio en la nube que permite la gestión del aprendizaje, en el cual el actor principal es el estudiante, es decir es un espacio que sirve como repositorio de recursos diversos y a la vez permite la interacción entre docente estudiantes y entre pares, los cuales pueden trabajar de manera sincrónica y asincrónica; por lo tanto, las concepciones de EVA analizadas como resultado de la revisión de la literatura investigada serán tomadas muy en cuenta al momento del diseño y construcción del EVA.

2.1.3. Características y elementos de un entorno virtual de aprendizaje

Los entornos virtuales deben estar diseñados de tal manera que sean llamativos y atractivos para que los estudiantes se sientan involucrados en el proceso de aprendizaje, usando una variedad de recursos disponibles y herramientas digitales para de esta manera lograr que se enganchen en cada una de las actividades propuestas.

Los EVA deben tener las siguientes características:

Interactividad: Tiene que ver directamente con la relación de la herramienta y los estudiantes, así mismo, pretende lograr que quién usa la plataforma tenga conciencia clara de su protagonismo en su formación (Boneu, 2007) así mismo, la interactividad está relacionada con la capacidad que tiene el receptor de controlar un mensaje no lineal en la comunicación asincrónica (Vargas, 2021)

Flexibilidad: Permite una adaptación fácil en el entorno en donde se requiere implementar, en los siguientes elementos: en la estructura, en los planes de estudio y en los contenidos y estilos pedagógicos de la institución (Boneu, 2007; Vargas, 2021)

Escalabilidad: Entendida como la capacidad de funcionamiento de la plataforma e-learning, independientemente de la cantidad de usuarios (Boneu, 2007), es decir que la plataforma tiene que funcionar de igual manera con poco o con muchos usuarios; así mismo, se refiere a la propiedad de aumentar la capacidad de trabajo del sistema, sin que su funcionamiento se vea afectado, es decir tiene la capacidad de crecer sin perder la calidad (Vargas, 2021)

Estandarización: Se refiere a la adaptación de utilizar recursos de autor de terceros, es decir permite importar y exportar cursos en el estándar scorm. (Boneu, 2007), permitiendo de esta manera reusar recursos creados propios o de terceros. Además, es un método aceptado para efectuar una actividad, misma que debe cumplir reglas con el propósito de obtener los resultados esperados de la actividad realizada (Vargas, 2021)

Finalmente, estas características descritas servirán de soporte al momento de construir el entorno virtual y así, tener una panorámica general de la forma en la que tiene que estar diseñado y estructurado el EVA en cuanto a los requerimientos mínimos que debe cumplir.

Los elementos que se pueden considerar dentro de un entorno virtual de aprendizaje se detallan a continuación:

Sistema de gestión del aprendizaje: Es la herramienta sobre la cual está alojado el entorno virtual de aprendizaje, misma que facilita la interacción, comunicación y control del proceso educativo. (Correa Argüello, 2016). Entre estos podemos encontrar sistemas comerciales los cuales se tiene que adquirir una licencia para su uso, sistemas de software libre (Moodle, Sakai, Ilias, Dokeos, Claroline, LRN, y otras),



plataformas de desarrollo propio, que responden a necesidades y situaciones generales de diferentes instituciones (Vargas, 2021)

Para el propósito de esta investigación se usará el sitio <https://xeted.com> que permite la creación de EVA de manera gratuita. Además, se tendrá como segunda opción <https://canvas.instructure.com>.

Actores: Dentro de los actores tenemos a todos los usuarios que hagan uso de la plataforma unos que apoyan a la creación, y administración del sitio, así como los encargados de establecer los recursos y actividades, por otra parte, los protagonistas quienes hacen uso de la plataforma.(Vargas, 2021), entre los actores principales se pueden establecer: El Administrador quien se encarga de crear y administrar el sitio (Correa, 2016), los docentes quienes administran y crean los cursos, además son los orientadores del proceso (Correa, 2016), los estudiantes quienes realizan las actividades propuestas (Correa, 2016); así mismo dentro de los actores se pueden considerar los especialistas en el contenido quienes dominan la disciplina, el pedagogo quien apoya el diseño instruccional de contenidos, el diseñador gráfico quien participa en la imagen, presentación y calidad de los materiales, el ingeniero en sistemas quien es el responsable de poner a disposición el EVA, y diseñador instruccional que sabe analizar y visualizar los elementos estructurales del programa (Vargas, 2021).

Currículo: Conocimiento disciplinar que guía el propósito educativo, los contenidos, materiales, recursos a ser usados (Correa, 2016), así como los programas de estudio y cursos de formación (Vargas, 2021).

En conclusión, los elementos para considerar dentro del diseño de un EVA, es un aspecto importante para tener en cuenta sobre todo porque aquí se define aspectos como la plataforma a usar para la propuesta del presente trabajo es xeted.com o [canvas.instructure](https://canvas.instructure.com), otro elemento importante son los actores aquí están considerados principalmente los estudiantes y los docentes de la asignatura, finalmente el currículo



necesario como referente de las temáticas a ser tratadas en el estudio a cerca de la factorización.

2.1.4. Herramientas de un entorno virtual de aprendizaje

Entre las herramientas a considerar en los entornos virtuales de aprendizaje de acuerdo con Correa (2016) se establecen dos categorías:

Herramientas de aprendizaje y de soporte: Que están relacionadas con la participación del estudiante en actividades de grupos de trabajo, Autoevaluación, Portafolio; otras relacionadas con la comunicación a través actividades de foro, correo, chat, video, notas online, pizarra; y, relacionadas con productividad mediante marcadores, calendario de progreso, orientación, búsqueda, trabajo offline (Correa, 2016)

Herramientas de soporte: Dentro de estas herramientas están las relacionadas con distribución del curso a través de elementos como evaluaciones, anotaciones, herramientas de calificación, seguimiento y control de estudiantes; así mismo, relacionadas con administración mediante la autenticación, autorización, servicios y registros; finalmente las relacionadas con el plan de estudios en accesibilidad, contenidos, plantillas, herramientas de diseño (Correa Argüello, 2016)

Por otra parte, la clasificación realizada por Boneu (2007) sobre las herramientas de las plataformas las describe en las siguientes categorías:

Herramientas orientadas al aprendizaje: Pertenecen a este grupo de herramientas los foros, el buscador de foros, e-portafolio, intercambio de archivos, Soporte para múltiples formatos como HTML, Word, Excel, acrobat, herramientas de comunicación sincrónica (chat), herramientas de comunicación asincrónica (correo electrónico o mensajería), Servicios de presentación multimedia (videoconferencia, vídeo, pizarra electrónica, entre otros), Diario (blogs) / Notas en línea y wikis. (Boneu, 2007)

Herramientas orientadas a la productividad: Relacionadas con las herramientas como anotaciones personales o favoritas (bookmarks), calendario y revisión del progreso, ayuda en el uso de la plataforma, buscador de cursos, mecanismos de sincronización y trabajo fuera de línea, control de publicación, páginas caducadas y enlaces rotos, noticias del lugar, avisos de actualización de páginas, mensajes a foros y envío automático; y, soporte a la sindicación de contenidos (RSS, News, PodCast, etc.) (Boneu, 2007)

Herramientas para la implicación de estudiantes: Relacionadas con acciones concernientes a organización a través de grupos de trabajo, autovaloraciones, rincón del estudiante (grupos de estudio); y, perfil del estudiante (Boneu, 2007)

Herramientas de soporte: En este grupo tenemos las herramientas que permiten gestionar y dar acceso, registro y asignación de privilegios mediante autenticación de usuarios, asignación de privilegios en función del rol del usuario, registro de estudiantes y auditoría para verificar el uso que hacen del sistema (Boneu, 2007)

Herramientas destinadas a la publicación de cursos y contenidos: Son parte de este grupo de herramientas los tests y resultados automatizados, administración del curso, apoyo al creador de cursos, herramientas de calificación en línea; y, seguimiento del estudiante (Boneu, 2007)

Herramientas para el diseño de planes de estudio: Aquí se consideran las herramientas de conformidad con la accesibilidad, reutilización y compartición de contenidos, plantillas de curso, administración del currículo, personalización del entorno, herramientas para el diseño de la educación; y, conformidad con el diseño de la educación (estándares) (Boneu, 2007)

En conclusión, para diseñar un EVA se debe considerar las características, elementos y herramientas necesarias para su diseño y desarrollo, con el propósito de crear un entorno virtual que cumpla con todos los requerimientos necesarios para su



funcionamiento óptimo, con una interfaz amigable e intuitiva y sobre todo atractiva para los estudiantes.

2.1.5. Tipos de plataformas para entornos virtuales de aprendizaje

En cuanto a las plataformas en la actualidad existen una gran cantidad de sitios que permiten la creación de EVA ya sean comerciales que son de paga y otras de software libre o gratuitas.

Plataformas comerciales: Dentro de este tipo de plataformas tenemos una gran variedad las cuales permiten la creación de EVA destinados específicamente para el aprendizaje en centros educativos, así como también la creación de cursos para ser ofertados al público en general y venderlos a través de PayPal, Redsys, etc; este tipo de plataformas ofrecen una gran cantidad de herramientas que permiten acceder tanto a estudiantes, padres de familia, docentes, autoridades, así mismo, permiten tener organizado el entorno, y por lo general son intuitivos en cuanto a su uso y con una interface adaptada o personalizada para cada caso además, permiten dar clases online, establecer control de roles para el seguimiento de estudiantes entre algunas tenemos SputnIC, Rise, ClaalC, Blackboard Collaborate, entre otras. (Herrera, 2021)

Plataformas gratuitas: Hoy en día existen algunas plataformas que permiten la creación de EVA con algunas limitaciones entre las más populares están Moodle que es la más completa en esta se puede crear EVA personalizados de acuerdo al centro educativo claro está que para poder usarse se necesita contratar un hosting para poder albergarlo en la nube , milaulas esta última es similar a Moodle y no se necesita hosting ya que la plataforma permite crear dentro de su mismo entorno, sin embargo la limitante de esta es que tiene demasiada publicidad, también existe Google Classroom, Edmodo que son gratuitas y permiten crear EVA con algunas limitantes, sin embargo son muy buenas opciones y sobre todo son intuitivas, por otra parte también tenemos a Chamilo e Instructure Canvas que son dos plataformas que permiten una estructura organizada del EVA las limitantes de estas es la cantidad de usuarios que se pueden



registrar y la cantidad de cursos y espacio que se puede usar en las versiones gratuitas. (Herrera, 2021)

Finalmente, para este trabajo de investigación se usará Xeted.com que es una plataforma que permite diseñar el entorno de una forma muy similar a Moodle, en su versión gratuita tiene algunas limitantes como la posibilidad de registrar únicamente hasta 100 usuarios y proporciona 2GB de almacenamiento, tampoco está integrada o activada la función de envío de correo electrónico. Sin embargo, se puede utilizar cualquier servidor de correo electrónico siempre y cuando este sea previamente configurado, se puede instalar temas y complementos. No se puede usar un nombre de dominio propio. El límite de carga de archivos es de 300MB. Se puede usar Google Drive o Dropbox para almacenar archivos grandes. Algo que es muy importante a tener en cuenta es que, si nadie inicia sesión en su sitio con una cuenta de usuario durante 60 días consecutivos, su sitio se desactivará automáticamente por lo que hay que tener mucho cuidado en este aspecto sin embargo un factor muy importante es que permite hacer respaldo de los cursos creados (xeted.com, 2021). O también, como segunda opción se considera canvas.instructure la misma que permite crear EVA a docentes de manera gratuita con algunas restricciones pero que a diferencia de Xeted.com permite tener más de 100 usuarios en cada curso, así como también se puede restaurar cursos creados en plataformas de Moodle, no tiene anuncios, y permite 500MB de almacenamiento por cada curso y otras utilidades (Instructure, 2024)

2.1.6. Evolución de los entornos virtuales de aprendizaje

El aprendizaje mediado por medios electrónicos es un predecesor de los EVA, haciendo una historia de este tipo de aprendizaje cuyos inicios se remontan a la década de los 90, en donde aparecen ya términos como LMS y campus virtual, dando paso a asentarse los modelos de enseñanza-aprendizaje que conocemos hoy en día (Gallo, 2024; TRESIPUNT, 2023)

Previo al uso de las computadoras, el método más empleado era la capacitación presencial dada por el instructor. Luego fueron apareciendo los programas de estudios



a través de la radio y la televisión, es entonces, que a partir de los años 2000 en donde se empiezan a posicionar los LMS como complemento y como alternativa al aprendizaje presencial o tradicional apareciendo la formación híbrida (Blended Learning) en los que se combinan los dos modelos (EDITORIALELEARNING, 2022; Gallo, 2024; TRESIPUNT, 2023)

Por los años 1984 a 1993, los avances de la tecnología de esa época dieron aportes con recursos muy significativos a través de programas Windows para PC, los equipos Macintosh, CD-ROM, etc. Ya aquí se empezaron a distribuir los cursos en los cuales se usaba multimedia y eran almacenados CD-ROM (Gallo Rivas, 2024). Es entonces que, a la mitad de los años 90 se da inicio al aprendizaje on-line. Es aquí donde aparecen ya términos como e-learning el mismo que “es un sistema de formación cuya característica principal es que se realiza a través de internet o conectados a la red” (RANDSTAD, 2023), en los años siguientes apareció el SCORM de ADLNET un estándar que supuso un nuevo reto, mismo que permite que el contenido pueda compartir información con la plataforma y que además, ese contenido sea exportable como un solo archivo y pueda ser usado en cualquier otra plataforma (Gallo Rivas, 2024).

Entre los 2000 al 2005 aparece b-learning (Blended Learning) el mismo que “es quizá una de las formas de utilizar el e-learning más antiguas, combinándola con la formación presencial, de modo que ambas se complementen” (Gallo Rivas, 2024; RANDSTAD, 2023). A partir de 2006, comienza el b-learning mismo que hace uso de dispositivos móviles (Gallo Rivas, 2024), es decir, “el aprendizaje a través de dispositivos móviles. Se diseñan contenidos e-learning y acciones formativas para ser utilizadas en smartphones y tablets. Actualmente todo diseño debe ser responsive” (RANDSTAD, 2023)

Para el 2007 al 2010 aparecen los teléfonos inteligentes y PDA así que los contenidos e-learning tuvieron que pasar a convertirse en u-learning (ubicuos learning), es decir ahora la formación es accesible en cualquier momento y lugar (Gallo Rivas,



2024). A partir del 2011 la mayoría de las universidades tradicionales empiezan a ofertar cursos online y la mayor población de educadores consideran que las redes son métodos pedagógicos (Gallo Rivas, 2024). Para los años 2016 al 2018, las instituciones educativas enrumban a la modalidad e-learning y adquieren tecnología de punta para dar soporte a sus programas virtuales, así mismo, establecen nuevos modelos pedagógicos para estos ambientes basados en las teorías del aprendizaje y de la educación (Gallo Rivas, 2024)

Con la llegada de la pandemia a partir del 2019, todo dio un giro completo en cuanto a la modalidad de educación todos los centros educativos adoptaron la modalidad virtual, tanto docentes como estudiantes, tuvieron que modificar sus estrategias, metodologías y planes educativos, así como, adquirir nuevas habilidades, tomar nuevas responsabilidades y sobre todo, evolucionar con el propósito de responder asertivamente a las condiciones de cada contexto para garantizar la formación de los estudiantes. Aquí se establecieron dos métodos, el primer método el sincrónico que se caracteriza por tener un aprendizaje en tiempo real usando recursos como videoconferencias, audios y presentaciones en vivo; el segundo método el Asincrónico en el cual el aprendizaje es autónomo del estudiante y no es en tiempo real (BIUNIVERSITY, 2022). En la actualidad, se habla ya de metaversos, realidad virtual y aumentada con aplicaciones que potenciarán nuevos proyectos educativos a través de experiencias realistas que permiten a los estudiantes resolver problemas reales en un entorno virtual (EDITORIALELEARNING, 2022; TRESIPUNT, 2023); así también, la Inteligencia artificial en la educación será muy importante para la creación de entornos virtuales más realistas y detallados (TRESIPUNT, 2023).

Así mismo, de acuerdo con Sergi Iglesia Reina y Eugeni Garcia Riero los cuales establecen tres generaciones sobre la evolución de educación virtual, educación en línea, educación digital, teleformación o aprendizaje electrónico. La primera generación, que parte de la década de los noventa, en donde nacen los primeros modelos tecnológicos y pedagógicos de la educación basada en la red en la cual el principal



recurso disponible eran los sitios o página web, aquí la comunicación e interacción docente estudiante es muy escasa y por lo general siempre unidireccional, el docente era quien subía los contenidos a la red, y los estudiantes se limitaban únicamente a revisarlos y a realizar las tareas de evaluación, en cuanto a la metodología principalmente era autoaprendizaje, con pocas intervenciones del docente, una de las limitantes era los escasos formatos y las posibilidades de interactuar con los contenidos muchos de estos eran digitalizaciones de documentos en papel; posteriormente, se desarrolló software instruccional que eran aplicaciones con contenidos y que permitían realizar actividades simples como tests o simulaciones orientados al autoaprendizaje, aquí las actividades eran individuales y el estudiante interactuaba primordialmente con la computadora (Iglesia & Garcia, 2024).

La segunda generación en la cual el modelo ya es centrado en el aula virtual, aquí empiezan a ganar protagonismo ya los entornos virtuales de aprendizaje los mismos que eran diseñados, creados y gestionados mediante los sistemas de gestión del aprendizaje o LMS, los cuales permiten la creación de cursos, así como añadir recursos y actividades en diferentes formatos, gestionar estudiantes, matricularlos y darles los respectivos permisos de uso de las plataformas, evaluar las actividades, hacer un seguimiento de la participación a partir de registros de actividad, etc. La comunicación entre los participantes es más fluida debido a la cantidad de recursos que se pueden usar como: mensajería interna, foros, chats, etc, que permiten la comunicación entre docente y estudiante y entre pares. Algunos de los LMS más empleados en la actualidad son Moodle o Blackboard (Iglesia & Garcia, 2024).

La tercera generación con el modelo centrado en la flexibilidad y la participación aquí se usan los recursos que ofrece la web 2.0, que fomenta la participación activa de los estudiantes y permiten la construcción colectiva de conocimiento con base en un planteamiento interdisciplinario y más transversal a la experiencia de los estudiantes. Se incluye también las redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, etc.), los sistemas de mensajería instantánea (Whatsapp, Telegram, etc.), los blogs o las wikis, que



ayudan a un aprendizaje más informal, directo, flexible y, en definitiva, más significativo y motivador, dándose un aprendizaje más participativo, aquí el estudiante ya no es un consumidor de información es un actor que contribuye en el desarrollo del escenario de aprendizaje, se fomenta además el trabajo autónomo y participativo, con más variedad de recursos y espacios para el trabajo colaborativo. Por otro lado, la evolución de las tecnologías móviles y el software social ayudan a que el modelo de aprendizaje sea más abierto e interactivo, que va más allá de los límites del entorno virtual de aprendizaje y que cuyo acceso se lo puede hacer desde diferentes plataformas y dispositivos electrónicos como computadoras, tablet, teléfonos inteligentes, etc (Iglesia Reina & Garcia Rierola, 2024).

Finalmente, es necesario describir como han evolucionado los EVA y su importancia en el ámbito educativo, como mediador del aprendizaje para una modalidad virtual o híbrida fortaleciendo el aprendizaje presencial o como metodología activa, en sus inicios mediante aprendizaje mediado por la tv y aprendizaje basado en multimedia hasta lo que conocemos el día de hoy con la integración de diversos recursos dentro de un EVA.

2.1.7. Importancia de los entornos virtuales en la educación

En la actualidad no se puede entender ya un proceso de aprendizaje sin el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, debido a que, con la aparición de estas, surgió la necesidad de crear nuevos enfoques, estrategias didácticas en las que se incluya a la tecnología y a las herramientas o aplicaciones informáticas para mediar el aprendizaje, es así que el vínculo entre estas y los estudiantes son los EVA cuyo uso en el ámbito educativo mejora significativamente el aprendizaje, puesto que, al hacerlo, se origina un mayor progreso de las habilidades de autorregulación de los estudiantes, así como de las cognitivas y creativas (Aguilar & Otuyemi, 2020),

Así mismo, usar entornos virtuales complementan la educación presencial, y elevan la calidad educativa al disponer de múltiples herramientas que posibilitan el desarrollo de habilidades que ayudan a mejorar el rendimiento académico de los



estudiantes, también, la comunicación y el trabajo colaborativo son factores que resultan ser beneficiosos dentro de los entornos virtuales en la educación (Aguilar & Otuyemi, 2020), por otra parte, los discentes interactúan constantemente con sus pares y con los docentes, propiciando relaciones interpersonales en el momento en que intercambian opiniones, trabajos e información académica además, con su uso los estudiantes aprenden a evaluarse, a coevaluarse y a ser evaluados por sus docentes con el objetivo de dar seguimiento al aprendizaje obtenido (Aguilar & Otuyemi, 2020).

Finalmente, los entornos virtuales son importantes para el aprendizaje, puesto que fomentan la participación de los estudiantes, a la vez que, no es necesario desplazarse a un lugar específico para tener acceso a ellos, ya que se puede ingresar desde cualquier dispositivo electrónico y sobre todo están disponibles todo el tiempo (Mondragón Valencia, 2018). Además, los EVA facilitan un aprendizaje personalizado, si tenemos en cuenta que cada estudiante aprende de manera diferente, a su propio ritmo de estudio y de acuerdo con sus necesidades individuales es así que, los EVA al ser flexibles permiten que los estudiantes pueden avanzar de acuerdo a su tiempo disponible, y sobre todo consultar los contenidos las veces que sea necesario, esto permite fomentar la autonomía y la responsabilidad en el aprendizaje (Jimenez Flores & Garay Argandoña, 2022)

2.1.8. Barreras del uso de los entornos virtuales en los procesos educativos

Las barreras u obstáculos que se presentan al momento de incluir entornos virtuales al proceso de aprendizaje se pueden relacionar con docentes, estudiantes e instituciones.

Por una parte, las relacionadas con los docentes están presentes en el temor, debido a que algunos no poseen las competencias básicas para el diseño y uso de las plataformas, así como el escaso conocimiento de las herramientas y recursos tecnológicos, además de la resistencia al cambio de paradigmas de enseñanza, así como también, el poco interés en la actualización y capacitación de nuevas metodologías (Aguilar Vargas & Otuyemi Rondero, 2020)

Por otra parte, las relacionadas con los estudiantes están presentes en el poco conocimiento del uso de las plataformas y la escasa motivación para participar en el entorno virtual (Aguilar Vargas & Otuyemi Rondero, 2020).

Del mismo modo, las relacionadas con las instituciones están presentes en problemas técnicos ya sea a nivel de tecnología o de red que puede presentar deficiencias por dispositivos con pocos recursos y un servicio de internet deficiente que limita la comunicación, transmisión de información (Aguilar Vargas & Otuyemi Rondero, 2020).

Finalmente, en el caso específico de la investigación alguna de las barreras puede ser que los estudiantes no cuenten con dispositivos tecnológicos en sus casas sin embargo, la institución consta con dos laboratorios con cuarenta computadoras cada uno, otra posible barrera es que el ancho de banda del internet es de 20Mb y al usar los dos laboratorios a la vez la capacidad de acceso se limita.

2.1.9. Diseño Instruccional

Es un elemento muy importante el cual se debe considerar previo a la construcción de un EVA, una de sus concepciones es la propuesta por Mansaray (2024) para quien el diseño instruccional “es el proceso de “arquitectura” de las experiencias de aprendizaje y no se debe confundir con la enseñanza. Aunque hay superposiciones considerables, el diseño instruccional se realiza varios pasos antes de que cualquier enseñanza se lleve a cabo”; y, cuyo objetivo es determinar la forma más atractiva y viable de proporcionar contenidos y recursos educativos (Mansaray, 2024); dicho de otro modo, el diseño instruccional es “el proceso de crear experiencias de aprendizaje eficaces y atractivas. En e-learning, es crucial porque define las actividades y estrategias necesarias para alcanzar los objetivos de aprendizaje de manera estructurada” (De la Torre, 2023)

Sin embargo, hay varios modelos de diseño instruccional, principalmente cuatro: los principios de instrucción de Merrill (MPI), la taxonomía de Bloom, los 9 eventos de



instrucción de Gagne y el modelo ADDIE. Sin embargo, hay más como el modelo de Dick y Carey, modelo SAM, modelo Assure, modelo de los cuatro componentes (4C/ID) y modelo ARCS (De la Torre, 2023)

Por una parte, los principios de instrucción de Merrill (MPI). Este modelo está basado en cinco principios que pretender dar las claves al diseñador para garantizar el aprendizaje, el principio centrado en la tarea el cual describe que el aprendizaje tiene que darse a partir de necesidades, problemas, del mundo real y como resolverlos; el principio de activación que es la etapa en la cual se tiene que estimular la base del conocimiento del estudiante para que conecte dicho conocimiento con el que va a adquirir; el principio de demostración en la cual se deben presentar los conocimientos de manera que permita estimular todas las áreas del cerebro, logrando que estos sean retenidos por más tiempo, el principio de aplicación el cual consiste en que la formación tiene que proveer las herramientas o recursos necesarios para que los estudiantes apliquen los nuevos conocimientos de manera autónoma y que aprendan de sus errores; el principio de integración que consiste en que los conocimientos adquiridos deben ser integrados a situaciones reales a las cuales se enfrentan día a día, a través de la metacognición (De la Torre, 2023).

Por otra parte, la taxonomía de Bloom. De la clasificación de verbos medibles para describir y organizar los diferentes niveles de aprendizaje cognitivo de Bloom los cuales fueron modificados en el 2001 y que se los conoce como taxonomía revisada que tienen como principal idea influir en los estudiantes para que vayan más allá de los primeros pasos del aprendizaje, hasta alcanzar el dominio de la comprensión, reflexión y aplicación del conocimiento, así como, lograr el desarrollo del proceso autónomo de resolución de problemas, para ello se han establecido los siguientes momentos: creación, evaluación, análisis, aplicación, entendimiento y recuerdo (De la Torre, 2023), sin embargo, para estructurar un proceso de aprendizaje basado en metas específicas, es prioritario tener muy claro los diferentes niveles de aprendizaje cognitivo. Por lo que



es necesario “recordar, entender, aplicar, analizar, evaluar, y crear” para que los fines de aprendizaje sean inducidos positivamente. (Mansaray, 2024)

También, los nueve eventos de instrucción de Gagne. Es un tipo de diseño instruccional que tiene como propósito un proceso sistemático a través de eventos con la idea de proporcionar un modelo flexible y adaptable a las diversas situaciones de aprendizaje, así mismo se enfoca en las metas de aprendizaje y en la forma de desarrollar de manera eficaz los programas de formación tendientes a lograr los objetivos, los eventos que permiten este diseño instruccional son: llamar la atención, informar a los estudiantes, estimular el recuerdo, presentar el contenido, proporcionar orientación al alumno, obtener rendimiento, proporcionar retroalimentación, evaluar el desempeño y mejorar la retención y la transferencia (De la Torre, 2023; Mansaray, 2024)

Además, el Modelo ADDIE. Es uno de los principales modelos de diseño instruccional, usado principalmente para el diseño de EVA para programas educativos y de capacitación ya que se adapta a diversos contextos de aprendizaje, especialmente a la modalidad e-learning, haciéndolo ideal para la educación online. Esta metodología se centra en las necesidades de los estudiantes y la institución con base en la creación y planificación de experiencias de aprendizaje, así también el modelo ADDIE es una metodología que va desde el inicio hasta el final del proceso de diseño y permite concebir de mejor manera las fases y cada paso del diseño instruccional, además, cada fase permite hacer una reflexión sobre el contenido y realizar cambios necesarios antes de avanzar a la siguiente (De la Torre, 2023; EDITORIALELEARNING, 2024; Mansaray, 2024).

Fases del modelo ADDIE. El modelo ADDIE establece cinco fases que rigen el proceso de diseño instruccional el Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y evaluación.

Análisis: En esta primera etapa se identifica las necesidades y se define el objetivo de aprendizaje, para ello hay que tener en cuenta el perfil de los estudiantes, otro aspecto importante que se debe considerar es la recopilación de la información sobre el entorno de la audiencia objetivo así como, los “datos demográficos, tales como edad, sexo, idioma principal, educación formal, profesión, y cultura” (De la Torre, 2023; EDITORIALELEARNING, 2024; Mansaray, 2024)

Diseño: En esta fase se eligen los medios y métodos a utilizar más apropiados, tomando como base los datos de la fase de análisis aquí se establecen los objetivos de aprendizaje, la planificación de contenidos y las estrategias de evaluación (De la Torre, 2023; EDITORIALELEARNING, 2024; Mansaray, 2024)

Desarrollo: En esta etapa se empiezan a crear o desarrollar los materiales y el contenido. Se selecciona la estrategia la misma que depende de si la enseñanza es presencial o digital. Se escriben los contenidos, se eligen los recursos gráficos, elementos multimedia, vídeos y desarrollar las evaluaciones; es decir en esta etapa se establece la creación de materiales educativos, el desarrollo de recursos interactivos, la validación y pruebas piloto (De la Torre, 2023; EDITORIALELEARNING, 2024; Mansaray, 2024)

Implementación: Esta es la etapa del lanzamiento del EVA, en muchas ocasiones será necesario enseñar a los actores el uso de la plataforma y cuál es la forma de trabajar, dicho de otra manera, en esta etapa se establece la puesta en marcha del programa, el soporte a docentes y estudiantes (De la Torre, 2023; EDITORIALELEARNING, 2024; Mansaray, 2024)

Evaluación: Es la etapa o fase final en la cual se tiene que hacer una evaluación del EVA con base en los comentarios de los estudiantes y encuestas realizadas con el propósito de evaluar su eficacia y sobre todo determinar si se cumplieron los objetivos de capacitación (De la Torre, 2023; EDITORIALELEARNING, 2024; Mansaray, 2024)



Finalmente, para el desarrollo de la propuesta del presente trabajo de investigación se toma como fundamento para su construcción el modelo ADDIE, el mismo que está estructurado en cinco etapas: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

2.1.10. EVA y su relación con el aprendizaje de la matemática

Experiencias previas en la implementación de EVA como estrategias en la enseñanza de la matemática.

Los entornos virtuales en la actualidad son muy usados en distintos contextos, de acuerdo con los antecedentes indagados se puede ver que estos han sido diseñados como recurso para el aprendizaje de algunas asignaturas, y en la mayoría de los casos se ha logrado una mejora considerable del rendimiento académico de los estudiantes, los EVA no solo se usan dentro de ámbito educativo sino también se usan mucho a nivel comercial por instituciones encargadas del diseño y promoción de cursos a través de distintas plataformas; ya en el ámbito mismo de las matemáticas existen algunos trabajos ya de diseño y aplicación de EVA para el aprendizaje de la matemática, otros trabajos que analizan el impacto en el aprendizaje de la matemática cuyos resultados muestran que los entornos son herramientas o recursos muy valiosos en el proceso de aprendizaje en cualquier modalidad y subnivel del sistema educativo (González & Granera, 2021).

Resultados, influencia y efectividad de los EVA en la mejora del aprendizaje de matemáticas.

Según la literatura investigada los resultados encontrados muestran en su mayoría que el usar EVA es muy beneficioso para el aprendizaje de la matemática, además, al ser considerados como espacios o aplicaciones informáticas que contienen materiales didácticos y recursos que permiten la comunicación y la interacción, el desarrollo de la creatividad, espacios para el trabajo colaborativo, fomentando un aprendizaje activo y flexible (González & Granera, 2021).



Así mismo, de acuerdo con los estudios analizados las características principales de los EVA, “facilitan la colaboración, interactividad, flexibilidad, estandarización, usabilidad y accesibilidad a la comunicación e información que conlleva a un autoaprendizaje e interconexión favoreciendo claramente los distintos momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje” (González & Granera, 2021)

Por otra parte, los resultados muestran también que los EVA tienen muchas ventajas tanto para estudiantes como para docentes puesto que contribuyen al desarrollo de destrezas y habilidades, así como también, propician el trabajo autónomo, la mejora de la autoestima, la motivación y el respeto por los distintos puntos de vista (González & Granera, 2021). Finalmente, el usar EVA mejora el rendimiento en la asignatura, además, se ajusta a las necesidades de los estudiantes brindándole las herramientas necesarias para la construcción del conocimiento (González & Granera, 2021).

Sin duda alguna usar EVA trae consigo algunas ventajas como mejora del aprendizaje, permite el trabajo colaborativo, fortalece la motivación de los estudiantes; así mismo en cuanto a la relación entre lo tecnológico y lo pedagógico a los estudiantes se les facilita adquirir los nuevos conocimientos con los recursos propios de un Entorno Virtual de Aprendizaje, dado que las nuevas generaciones son nativos digitales y han crecido con la tecnología digital, por ende la mayoría ya tienen las competencias básicas de manejo de dispositivos tecnológicos y plataformas; por otra parte el Entorno Virtual de Aprendizaje permite realizar una evaluación integral; otra ventaja es el potencial interactivo de un EVA ya que permite a los estudiantes participar en debates, completar tareas, interactuar con los contenidos, es decir se involucra de manera activa en el proceso de aprendizaje; también, fomenta el trabajo colaborativo es decir los estudiantes pueden trabajar en equipos sin tener que estar presentes en un mismo sitio o en el aula (Mansaray, 2024).

Finalmente, las experiencias de aplicación de EVA son positivas en cuanto a los resultados obtenidos, esto permite tener un proyección de su aplicación más amplia, y



que justifica de alguna manera la propuesta de la presente investigación, además, que permiten ser un referente con el cual poder hacer comparaciones con los datos recolectados producto de la investigación.

2.1.11. Retos y desafíos en la integración de EVA en la Unidad Educativa del Austro Ecuatoriano

En la Unidad Educativa en la cual se integra el entorno virtual el principal reto es institucionalizar el uso del EVA en toda la institución, este trabajo de investigación pretende ser el plan piloto y una pauta para que poco a poco se integre su uso en todo el plantel en sus dos jornadas de trabajo, otro reto o desafío es motivar a la planta docente a que usen los EVA como metodologías complementarias del proceso de aprendizaje presencial, ya que muchos de ellos tienen bien marcados sus paradigmas de enseñanza algunos tradicionales.

Así mismo, es importante fomentar en los estudiantes una cultura de cuidado y conservación de los equipos tecnológicos existentes en los dos laboratorios de la institución ya que su mal uso podría ocasionar el daño de las computadoras tanto a nivel de hardware o software ocasionando que no se pueda llevar a cabo los procesos de aprendizaje con normalidad.

2.1.12. Metodologías activas para el aprendizaje de la matemática

Las metodologías activas nacieron para innovar la educación tradicional y situar al estudiante como actor principal del proceso de aprendizaje, promoviendo nuevas competencias principalmente la autonomía y su participación activa (SYDLE, 2024b).

Así mismo, “Las metodologías activas son aquellas que sitúan a los alumnos como protagonistas, en lugar de meros espectadores. Son una tendencia en los procesos de aprendizaje y están cambiando la forma de trabajar de las instituciones educativas” (SYDLE, 2024b).

Además, una metodología activa es una “Serie de conjuntos de técnicas y estrategias didácticas usadas con un fin educativo: conseguir el aprendizaje efectivo de nuestro alumnado” (Márquez Aguirre, 2021).

También, se conciben como “Métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir el proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje” (Puga Peña & Jaramillo Naranjo, 2015).

De igual forma, las metodologías activas son consideradas como un “Proceso interactivo basado en la comunicación profesor-estudiante, estudiante-estudiante, estudiante-material didáctico y estudiante-medio que potencia la implicación responsable de este último y conlleva la satisfacción y enriquecimiento de docentes y estudiantes” (López Noguero, 2005).

En conclusión, de las definiciones de los distintos autores todas coinciden que las metodologías activas permiten la participación activa de los estudiantes, desarrolla su autonomía y sobre todo es él mismo quien crea su propio conocimiento, además, está basado en la comunicación docente estudiantes, entre pares y estudiante con el medio y el material didáctico (López Noguero, 2005; Márquez Aguirre, 2021; Puga Peña & Jaramillo Naranjo, 2015; SYDLE, 2024b), Finalmente, para el presente estudio será considerado el EVA como metodología activa, puesto que de alguna manera el usar el EVA propicia las situaciones descritas sobre una metodología activa.

2.1.13. Tipos de metodologías activas usadas en el aprendizaje de la matemática

Existe una gran cantidad de literatura existente sobre metodologías activas y sus tipos, lo común es que todas estas metodologías activas fomentan el trabajo autónomo del estudiante, así como su participación activa, entre algunos tipos de metodologías activas tenemos: Gamificación, Simulación, Escape Room, Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Aprendizaje-Servicio, Aprendizaje Basado en Retos o problemas (ABR), M.U.S.A.s.(Metodologías que Utilizan Sorportes Artísticos), Teatralización,



Chroma Key, Lapbook, Visual Thinking, Proyecto L.O.V.A, Flippedclassroom o aula invertida y Design thinking. (Asunción, 2019; Buenaño Barreno et al., 2021; Márquez Aguirre, 2021; Pertusa Mirete, 2020; SYDLE, 2024b)

Escape Room, la metodología “escape room”, cambia el contexto educativo “escapar” de un aula, consiste en encontrar la solución de algunos acertijos o pruebas, que permitirán a los estudiantes a hallar la llave que abre la puerta de salida. Esta metodología promueve el trabajo cooperativo, puede ser usada en todos los subniveles de educación. Aquí se pueden usar juegos como “la búsqueda del tesoro”, “ruleta educativa”, otros (Pertusa Mirete, 2020)

La simulación, es una metodología uso muy amplio a en algunos ámbitos especialmente en ingenierías, medicina, y en algunas disciplinas relacionadas con las ciencias sociales. A nivel educativo es un recurso muy útil para el aprendizaje de procedimientos establecidos, puesto que los simuladores permiten una relación directa de los estudiantes con situaciones reales pero simuladas, carentes del peligro y de las consecuencias negativas que se darían en la vida real (Pertusa Mirete, 2020). Dicho de otro modo “Es una técnica que recrea aspectos cotidianos de forma controlada y supervisada, en donde se usa el error como un medio de aprendizaje” (Asunción, 2019)

Gamificación, es una estrategia, método o técnica que consiste en introducir los juegos en el ámbito educativo, es decir se trata de usar aplicaciones, juegos u otros recursos inspirados en la mecánica del juego cuyo propósito es la exploración y adquisición de nuevos contenidos de una manera más dinámica y divertida, fomentando de esta manera el desarrollo de competencias y logrando el involucramiento y la participación activa de los estudiantes dentro del proceso de aprendizaje (Asunción, 2019; Buenaño Barreno et al., 2021; Márquez Aguirre, 2021; Pertusa Mirete, 2020; SYDLE, 2024b). Además la gamificación, “usa técnicas dinámicas para motivar al usuario y seguir adelante en la consecución de sus objetivos, tales como: recompensa, estatus, logro y competición” (Asunción, 2019), finalmente, “la idea de la gamificación consiste en valernos de los sistemas de puntuación-recompensa-



objetivo para alcanzar nuestros objetivos educativos” (Asunción, 2019). Algunas herramientas que permiten o sirven como recurso para implementar gamificación tenemos: Kahoot, Plickers, Knowre, Cerebriti, Minecraft, Education Edition, Pear Deck, Edmodo, Classcraft, Classdojo, Chemcaper, App de Flashcards (Como Quizlet, Brainscape O Anki), Toovari, Play Brighter, Quizizz, Trivinet, Arcademics, Genially (Pertusa Mirete, 2020)

Aprendizaje Basado en Proyectos, es una de las metodologías más usadas que fomenta el aprendizaje activo y significativo mediante proyectos prácticos y relevantes para los estudiantes quienes trabajaran en equipos, involucrándose activamente para dar solución a los problemas de situaciones del mundo real, mediante un proceso de investigación, planificación, diseño, implementación y evaluación. Este tipo de metodología ayuda a desarrollar habilidades para la resolución de problemas, así como el pensamiento crítico. Por lo general los proyectos implican la creación de algún producto ya sea físico o digital, además, el uso de ABP como metodología es muy beneficioso para los estudiantes por diversas razones, pero a la vez requiere de la formación previa de los docentes para que su implantación se de en condiciones de calidad (Asunción, 2019; Buenaño Barreno et al., 2021; Márquez Aguirre, 2021; Pertusa Mirete, 2020).

Esta metodología está estructurada en tres fases: la primera es el inicio, aquí va el nombre del proyecto, los objetivos, el cronograma, el sistema de asesorías, el formato de evaluación o definición de rutas formativas, la segunda fase es el diseño e Implementación compuesta del Diagnóstico del problema principal, los objetivos, las estrategias, las acciones y resultados esperados y la tercera fase en la que va la evaluación de resultados y de funciones (Asunción, 2019)

Aprendizaje Basado en Problemas, es un tipo de metodología que propone encontrar la solución a un problema mediante la colaboración entre estudiantes, son ellos quienes deben desarrollar los métodos necesarios investigando y recopilando todos los datos necesarios para alcanzar el objetivo propuesto, el ABP abarca la



presentación del problema y las condiciones de trabajo necesarias para su resolución, en el ABP el principal objetivo es la búsqueda de las soluciones a los problemas identificados. Esta metodología al igual que las demás tiene principios constructivistas donde el aprendizaje se produce porque el mismo estudiante, como ente activo del proceso, incorpora los nuevos conocimientos a partir de sus experiencias previas, es así que, el aprendizaje es promovido por el conflicto cognitivo. En este tipo y en todas las metodologías activas el docente es un guía, facilitador del proceso (Asunción, 2019; Márquez Aguirre, 2021; Pertusa Mirete, 2020; SYDLE, 2024b)

Flippedclassroom o aula invertida, en este tipo de metodología el docente pone a disposición del estudiante el contenido de las clases a través de diversos recursos en plataformas en línea, para que ellos puedan revisar y tener conocimientos previos para que puedan hacer preguntas a sus docentes e interactuar con sus compañeros en el desarrollo mismo de las clases. También los contenidos son investigados y preparados por los estudiantes de manera autónoma en sus casas antes de cada clase, mediante actividades como ensayos, cuestionarios, presentaciones y otros, esto le permite al estudiante elegir el recurso que se adapta a su forma de aprender y a su propio ritmo; una vez ya en el aula, al inicio de la clase, el docente tiene preparado algunas preguntas concretas guiar el aprendizaje, fomentando la comprensión del contenido y aclarando las dudas de los estudiantes, así mismo los estudiantes participan en equipos de trabajo para la construcción del conocimiento interactuando y ayudándose entre sí.

Dicho de otro modo, este tipo de metodología plantea un modelo pedagógico en el cual los roles tradicionales se invierten en cuanto a las actividades que se realizan en casa y en el centro educativo, así mismo, esta metodología se apoyó principalmente en las tecnologías de la información y la comunicación, finalmente aunque la idea de invertir el proceso “conlleva múltiples beneficios, ya que confiere al alumnado de un papel más activo y utiliza múltiples soportes tecnológicos muy atractivos, es una metodología que ha recibido muchas críticas porque exige mucho tiempo extra del



alumnado” (Asunción, 2019; Buenaño Barreno et al., 2021; Márquez Aguirre, 2021; Pertusa Mirete, 2020; SYDLE, 2024b)

Aprendizaje cooperativo, es una metodología que consiste en dividir a los estudiantes en pequeños grupos heterogéneos a los cuales se les dan responsabilidades que son rotativas y en lo que ellos trabajan de manera coordinada para resolver tareas académicas y construir su propio conocimiento, en esta metodología al igual que en las demás el docente cumple el rol de guía o facilitador y la planificación que debe realizar tienen que estar fundamentada en los conocimientos previos del estudiante y en los objetivos del tema a abordar, también es el encargado de hacer el seguimiento continuo de los avances, las necesidades y dificultades que se den en el proceso de aprendizaje individual o grupal. Por su parte, dentro de las responsabilidades o roles que los estudiantes deben cumplir están ser coordinador, secretario, moderador y encargado de materiales quienes en el desarrollo de las actividades deben “rotar cargos, tomar decisiones, establecer estrategias, designar tareas y responsabilidades, establecer reglas y sanciones, procesar y presentar información, realizar auto y coevaluación” (Asunción, 2019), además, el trabajo cooperativo de las actividades de aprendizaje favorecen significativamente el desarrollo de la responsabilidad, fomenta una educación democrática y promueve un pensamiento de heterogeneidad, y de empatía con los demás (Asunción, 2019; Buenaño Barreno et al., 2021; Márquez Aguirre, 2021).

Finalmente, la propuesta de la investigación que consiste en el diseño del EVA se considerará para ser trabajado siguiendo la metodología activa de clase inversa.

2.1.14. Metodologías activas y su influencia en el proceso de aprendizaje de la matemática

Existen una gran cantidad de trabajos sobre la influencia de las metodologías activas en el aprendizaje todas muestran resultados muy positivos, ya que mediante su implementación se fomenta la experimentación, el trabajo y aprendizaje cooperativo, así como también, el estudiante tiene la posibilidad de autoevaluarse, además, el



aprendizaje mediado con metodologías activas tiene como propósito principal fomentar la participación y el trabajo autónomo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje (Gómez Zambrano & Pérez Iribar, 2023).

Además, entre los trabajos analizados los resultados muestran una influencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes así como la mejora considerable de la motivación, autoestima e involucramiento en el proceso de aprendizaje es así que al implementar metodologías activas de enseñanza los estudiantes empiezan a ser más activos, además, de trabajar de manera colaborativa e independiente lo que les ayuda a ser más analíticos y reflexivos al instante de tener una posición crítica sobre un tema en discusión (Genes Díaz et al., 2017), así también, en un estudio de revisión bibliográfica en el cual se analizaron artículos, “dichas investigaciones demuestran que la enseñanza de las matemáticas con el método ABN presenta beneficios en el alumnado, permite mejorar el cálculo y la resolución de problemas, entre otras habilidades” (Díaz López et al., 2017), así mismo, una de las metodologías activas como el aprendizaje cooperativo el cual tiene mucho potencial en el aprendizaje de las matemáticas, y del cual se han hecho también varios estudios de cuyos resultados obtenidos se puede inferir “que el aprendizaje cooperativo es una metodología adecuada para la enseñanza de las Matemáticas, ya que favorece la adquisición de competencias y mejora el rendimiento académico de los estudiantes, independientemente de la etapa educativa y de la materia en cuestión” (Herrada Valverde & Baños Navarro, 2018), finalmente, de acuerdo a los trabajos analizados se puede concluir que el usar metodologías activas influyen estas de manera positiva tanto en el aprendizaje como en el trabajo autónomo, motivación y autoestima del estudiantes.

Sin embargo, no hay trabajos previos relacionados a EVA como metodologías activas para el aprendizaje de la matemática, por otra parte, existen escasos estudios sobre la temática en otras áreas, por tal razón no hay referentes para tener un punto de partida sobre el impacto que genera los EVA como metodología activa en el



aprendizaje de la matemática en temas de factorización. Sin embargo, los EVA se han convertido en un espacio para que los estudiantes adquieran los conocimientos mediante algunas metodologías como el aprendizaje colaborativo, además, las metodologías activas junto a los EVA gestionan el proceso de aprendizaje mediante estrategias adecuadas para la ejecución de las actividades académicas dentro y fuera del EVA. Entre algunas metodologías que se pueden usar tenemos el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo, el aprendizaje basado en proyectos, clase invertida, gamificación, storytelling, entre otros (Cárdenas Cordero et al., 2023).

Así mismo, el uso de EVA y “la metodología activa del Aprendizaje Basado en Problemas, permite que los estudiantes vayan adquiriendo competencias investigativas” (Cárdenas Cordero et al., 2023), además que hay una mayor respuesta de los estudiantes, así como una mejor motivación en el proceso de aprendizaje, a la vez que su uso ha permitido que ellos desarrollen el pensamiento crítico, así como, su capacidad de análisis, también sepan, identificar los problemas, encontrar las soluciones e incrementen la creatividad (Cárdenas Cordero et al., 2023).

En resumen, los estudios muestran que la aplicación de metodologías activas usadas en el aprendizaje de cualquier disciplina, mejora significativamente el proceso, el solo hecho de usar un EVA es propiciar el aprendizaje activo, pero al integrar metodologías como el ABP, ABPro, Gamificación, aula inversa al EVA el proceso se mejora de manera considerable.

2.1.15. Aprendizaje de la factorización en el subnivel básica superior

La educación se gestiona por el currículo, ya que “es la expresión del proyecto educativo que los integrantes de un país o de una nación elaboran con el fin de promover el desarrollo y la socialización de las nuevas generaciones y en general de todos sus miembros” (MINEDUC, 2019), es decir el currículo “es un documento que guía y encamina el proceso de aprendizaje. En su contenido se incluyen los conocimientos, las habilidades y las actitudes que se espera que el estudiante aprenda



en cada etapa de su trayectoria educativa” (MINEDUC, 2021), también, El currículo “se constituye en un núcleo organizador de la experiencia escolar global, es medular en el proceso educativo y, para su implementación, moviliza tanto la estructura del nivel central del sistema educativo como a las propias instituciones educativas” (MINEDUC, 2023).

Por tal razón, el currículo está organizado por áreas de conocimiento, Lengua y Literatura, Lengua Extranjera, Matemática, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Física, Educación Cultural y Artística, Interdisciplinaria; cada área está estructurada en subniveles, los aprendizajes están organizados en bloques curriculares en lo relacionado a la asignatura de matemática está dividido en tres bloques curriculares el de Álgebra y funciones, el de Geometría y medida y finalmente el bloque de Estadística y probabilidad (MINEDUC, 2019), el bloque curricular en el cual está la destreza relacionada con factorización es el de Álgebra y funciones correspondientes al subnivel básica superior.

Así mismo, el currículo vigente es el currículo del 2016, sin embargo, en el año 2021 este da lugar al Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales, el cual sigue organizado por áreas de conocimiento con un enfoque interdisciplinario, “las competencias matemáticas se articulan con las competencias del siglo XXI, las cuales son: resolución de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento crítico” (MINEDUC, 2021), en lo relacionado a la competencia matemática de factorización está determinada por las mismas DCD la M.4.1.33 y M.5.1.1.

Además, en el currículo 2016, módulo relacionado con el subnivel básica superior, apartado fundamentos epistemológicos y pedagógicos “considera que el estudiante alcanza un aprendizaje significativo cuando resuelve problemas de la vida real aplicando diferentes conceptos y herramientas matemáticas.” Esto quiere decir que el verdadero aprendizaje se da teniendo como base al contexto en el cual él se desenvuelve, resolviendo problemas cotidianos mediante la interpretación a través del



lenguaje algebraico y modelos matemáticos, planteando acciones algorítmicas con base en los conceptos, definiciones y reglas, usando propiedades de los conceptos y acciones, y con argumentaciones deductivas e inductivas, resolviendo el problema y validando el resultado e interpretándolo (MINEDUC, 2019).

De igual manera, es importante mencionar que la matemática le proporciona al estudiante los instrumentos necesarios para interpretar la información y cuestionarla de manera gráfica o textualmente dándole una mejor comprensión, permitiéndole de esta manera una visión más amplia de su desarrollo integral, “y del desarrollo comunitario, del país y del mundo globalizado, de tal forma que trabaja con responsabilidad social, siendo empático y tolerante con los demás, desenvolviéndose en grupos heterogéneos, enfocado en la meta de resolver problemas en diversos contextos” (MINEDUC, 2019).

Finalmente, la visión pedagógica de la matemática concibe al estudiante como protagonista del proceso educativo de manera especial en los procesos matemáticos y está enfocada en que la enseñanza favorezca el desarrollo de la metacognición en ellos, estos procesos matemáticos son: la resolución de problemas, no únicamente como una meta de la enseñanza de la matemática, sino como un medio para generar el aprendizaje; la representación que está relacionada al uso de recursos simbólicos, gráficos y verbales, como es el lenguaje matemático para comunicar las interpretaciones y soluciones de los problemas; la comunicación necesaria para que exista un diálogo y discusión entre compañeros y con el docente permitiéndole expresar sus ideas como objetos de reflexión; la justificación que se basa en la argumentación inductiva o deductiva en la cual el razonamiento y la demostración son fundamentales para el conocimiento matemático; la conexión relacionada con la articulación de ideas matemáticas entre sí y su aplicación con otras áreas, finalmente la institucionalización, que nos dice que “una vez que un objeto matemático ha sido aceptado como parte de dicho sistema puede ser considerado como una realidad cultural, fijada mediante el lenguaje, y un componente de la estructura lógica global” (MINEDUC, 2019).



2.1.16. Elementos curriculares para la enseñanza de la factorización (perfil de salida, objetivos, Criterio de evaluación, Indicador de evaluación competencias, destreza con criterio de desempeño).

Los elementos curriculares que fundamentan el aprendizaje de factorización están constituidos por el perfil de salida, objetivos, Criterio e indicador de evaluación, competencias, destrezas con criterio de desempeño, metodología, recursos y evaluación. La relación existente entre estos elementos y el aprendizaje de factorización se sintetiza en la siguiente tabla:

Tabla 2. Tabla de relación de todos los componentes con factorización

Elemento	Relacionados con factorización
Perfil de salida	<p>I.4. Actuamos de manera organizada, con autonomía e independencia; aplicamos el razonamiento lógico, crítico y complejo; y practicamos la humildad intelectual en un aprendizaje a lo largo de la vida (MINEDUC, 2016)</p> <p>I.3. Sabemos comunicarnos de manera clara en nuestra lengua y en otras, utilizamos varios lenguajes como el numérico, el digital, el artístico y el corporal; asumimos con responsabilidad nuestros discursos (MINEDUC, 2016)</p>
Objetivos	<p>OG.M.1. Proponer soluciones creativas a situaciones concretas de la realidad nacional y mundial mediante la aplicación de las operaciones básicas de los diferentes conjuntos numéricos, y el uso de modelos funcionales, algoritmos apropiados, estrategias y métodos formales y no formales de razonamiento matemático, que lleven a juzgar con responsabilidad la validez de procedimientos y los resultados en un contexto (MINEDUC, 2016)</p> <p>OG.M.2. Producir, comunicar y generalizar información, de</p>

	<p>manera escrita, verbal, simbólica, gráfica y/o tecnológica, mediante la aplicación de conocimientos matemáticos y el manejo organizado, responsable y honesto de las fuentes de datos, para así comprender otras disciplinas, entender las necesidades y potencialidades de nuestro país, y tomar decisiones con responsabilidad social (MINEDUC, 2016)</p>
Criterio de evaluación	<p>CE.M.4.2. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones en \mathbb{R} y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología (MINEDUC, 2016)</p>
Indicador de evaluación	<p>I.M.4.2.2. Establece relaciones de orden en el conjunto de los números reales; aproxima a decimales; y aplica las propiedades algebraicas de los números reales en el cálculo de operaciones (adición, producto, potencias, raíces) y la solución de expresiones numéricas (con radicales en el denominador) y algebraicas (productos notables). (I.4.)</p> <p>I.M.5.1.1. Aplica las propiedades algebraicas de los números reales en productos notables, factorización, potenciación y radicación. (I.3.) (MINEDUC, 2016)</p>
Competencias	<p>M.4.1.33. Reconocer y calcular productos notables e identificar factores de expresiones algebraicas,</p> <p>M.5.1.1. Aplicar las propiedades algebraicas de los números</p>

reales en la resolución de productos notables y en la factorización de expresiones algebraicas (MINEDUC, 2021)

Destrezas con criterio de desempeño M.4.1.33. Reconocer y calcular productos notables e identificar factores de expresiones algebraicas,
M.5.1.1. Aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en la resolución de productos notables y en la factorización de expresiones algebraicas (MINEDUC, 2016)

Tomado de Currículo para los Niveles de Educación Obligatoria (2016)

Finalmente, Todos los aspectos abordados en este apartado son necesarios para la construcción de la propuesta de investigación puesto que son los elementos principales de la temática sobre la cual se va a diseñar el EVA:

2.1.17. Enseñanza de factorización en el subnivel básica superior

Factorización: De acuerdo con la RAE define a la factorización como el proceso de “descomponer un número, un polinomio, una matriz u otros entes matemáticos como producto de otros” (RAE, 2023). También “Factorizamos cuando reescribimos una expresión numérica o algebraica como una multiplicación. Si la expresión es numérica, los factores suelen ser números primos. Si la expresión es algebraica, la factorización son otras expresiones algebraicas más pequeñas” (TodaMateria, 2023). Además, “la factorización es un método que consiste en descomponer una expresión algebraica en forma de producto, con la finalidad de simplificarla en términos llamados factores para llegar a su mínima expresión” (Medina, 2024). Por último “La factorización por término común está ligada a una de las propiedades de los números reales, llamada propiedad distributiva, esta propiedad dice que para cuales quiera a, b y c en los números reales, se cumple que: $ac + bc = c(a + b)$ ” (UAEH, 2016).

Así mismo, de acuerdo con la metodología propuesta por el MINEDUC la manera de abordar las temáticas es mediante el enfoque de resolución de problemas



que “es el método de enseñanza utilizando para enseñar habilidades y conceptos matemáticos, así como habilidades de procesos matemáticos tales como razonamiento, ideas y valores” (MINEDUC, 2016b, p.90), dicho método consta de las siguientes fases: plantear el problema, planificar y predecir la solución, ejecutar las soluciones/solución independiente, explicar y discutir/validar y comparar; y, resumir/aplicaciones y desarrollo posterior (MINEDUC, 2016b)

Así también, las instituciones educativas usarán métodos que permitan que los estudiantes aprendan de acuerdo con sus ritmos y estilos de aprendizaje, promoviendo el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo, además que, “favorezca el pensamiento racional y crítico, el trabajo individual y cooperativo del alumnado en el aula, que conlleve la lectura y la investigación, así como, las diferentes posibilidades de expresión” (MINEDUC, 2019). En el currículo priorizado por competencias aparece la necesidad de aplicar las metodologías activas para el desarrollo y concreción del currículo priorizado con énfasis en competencias así como también, “para adaptar el currículo a las necesidades de los estudiantes y a las características específicas de su contexto social y cultural en las diferentes modalidades de estudio: presencial, semipresencial y a distancia” (MINEDUC, 2021)

Del mismo modo, en las orientaciones de aprendizaje para el subnivel de básica superior es necesario para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, relacionar las actividades educativas con sus intereses y su realidad ya que esto promueve su motivación, así mismo, es prioritario considerar la complejidad de los problemas comenzando por sencillos y aumentando progresivamente el nivel de desafío, además, es crucial fomentar el trabajo en equipo. Por otra parte, se debe usar la tecnología y recursos en línea para fortalecer el proceso de aprendizaje, permitiendo que los estudiantes desarrollen las competencias investigativas y puedan profundizar los conceptos. Sin embargo, hay que tener presente que los docentes son quienes guían a sus estudiantes en el uso de estas herramientas (MINEDUC, 2016b)



Por lo tanto, con el propósito de lograr que los estudiantes alcancen aprendizajes significativos, a través la construcción de los mismos, se propone el diseño de una EVA como metodología activa basado en el modelo de aula inversa.

Además, el aprendizaje de factorización es usado en varias asignaturas como apoyo en la solución de problemas para descomposición de expresiones algebraicas representándolas como factores, así en la matemática es muy importante para resolver problemas relacionados con la resolución de ecuaciones cuadráticas, factorización de polinomios, resolver límites indeterminados, derivadas, operaciones con funciones, además, se usa en otras áreas como la química para el balanceo de ecuaciones químicas, en la física para descomponer ecuaciones de movimiento. Sin duda conocer los métodos de factorización de polinomios es de mucha utilidad en muchos aspectos tanto en el área misma de la matemática como en otras áreas en las que se trabaje con expresiones algebraicas.

Finalmente, para la propuesta sobre el diseño de EVA, se fundamenta en los elementos descritos en el marco teórico desde las concepciones hasta los elementos de integración, la estructura y el modelo ADDIE que será usado en su diseño, además del currículo el cual regula la parte conceptual, metodológica y evaluativa de la factorización. También los referentes teóricos permiten tener una visión clara del tipo de EVA que se va a diseñar, la metodología activa, las herramientas, recursos y plataforma a usar para la construcción del EVA.

III. REFERENTE METODOLÓGICO

En esta sección, se describe la metodología adoptada para el desarrollo del estudio, aquí se abordan los elementos como el paradigma, el enfoque de investigación, diseño, tipo, métodos, técnicas, instrumentos, el proceso de recolección de la información y el proceso de análisis de los resultados.

3.1. Paradigma

La investigación se fundamenta en el pragmatismo como paradigma a decir de Hernández Sampieri los enfoques mixtos se fundamenta en este método (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018), esta investigación tiene un enfoque mixto en su mayor parte cuantitativo y otra cualitativa. Así mismo, el pragmatismo es una “postura que consiste en usar el método más apropiado para un estudio específico. Es una orientación filosófica y metodológica, como el positivismo, pospositivismo o constructivismo” (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, p.618), así también, unas de las características del sustento filosófico del pragmatismo es la “flexibilidad en términos de pensar e investigar” y la “fundamentación pragmática (lo que funciona, “la herramienta que necesitamos para la tarea: martillo, lija, serrucho, destornillador..., o una combinación de herramientas”)” (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018,p.618), es así, que en esta investigación se hace uso de todos los recursos y herramientas necesarias y de los métodos cuantitativos y cualitativos con el propósito de lograr el objetivo mismo de la investigación. Por otra parte, el “pragmatismo supone precisamente desarrollar una habilidad investigadora que nos lleve a intentar leer los signos a los que nos enfrentamos, a observar los efectos de las cosas en la práctica” (Barrena, 2015, p.124); en conclusión, “el pragmatismo deja abierta la posibilidad y la legitimidad de métodos muy creativos de investigación y descubrimiento” (Barrena, 2015, p.31).



3.2. Enfoque

El enfoque de la investigación es mixto, cuyo propósito es “utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales” (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018, p.610), así mismo, Di Silvestre (s. f.), citado por (Pereira, 2011) describe el enfoque mixto como “una estrategia de investigación que permite combinar la metodología cualitativa y la cuantitativa aún cuando éstas en el pasado se han encontrado en posturas opuestas. Esta estrategia de investigación es la denominada “multimétodos”, “métodos mixtos”, o “triangulación metodológica”” (p.17), también, de acuerdo con Johnson y Onwuegbuzie (2004) citados en (Pereira, 2011) “definieron los diseños mixtos como “(...) el tipo de estudio donde el investigador mezcla o combina técnicas de investigación, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo en un solo estudio”” (p.18).

Es así, que al hacer uso de los dos métodos de investigación permite describir de mejor manera los sucesos investigados, haciendo uso de método mixto en una etapa o fase la cuantitativa y en otra la cualitativa y con un estatus dominante secuencial CUAN → cual (Pereira Pérez, 2011).

Además, El enfoque mixto usado como referencia para la investigación es el diseño explicativo secuencial (DEXPLIS), el mismo que de acuerdo a su concepción en su primera fase se recolectan datos cuantitativos y se analizan, en este apartado se recolectó la información en dos etapas: en la primera se aplicaron nueve test y post test para identificar los niveles de aprendizaje de factorización de los estudiantes; en la segunda etapa se aplicó una encuesta a estudiantes y docentes sobre las metodologías activas que usan para el aprendizaje de la matemática. Una vez finalizada la primera fase se analizan los datos encontrados y a continuación se recogen y analizan los datos cualitativos, en esta fase se realiza una entrevista semiestructurada a la vicerrectora de la institución con el propósito de obtener la



información necesaria para realizar una triangulación con los datos obtenidos de docentes y estudiantes (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

En conclusión, la investigación se realiza con un enfoque mixto con énfasis en lo cuantitativo, en una primera fase se trabaja la parte cuantitativa, luego la parte cualitativa, con el propósito de encontrar relación entre los resultados obtenidos por los estudiantes comparándolos con los resultados de los docentes y finalmente con los resultados de la vicerrectora.

3.3. Diseños adoptados

Descriptivo. Se da cuando “investigador puede estar interesado en caracterizar fenómenos, situaciones, eventos indicando sus rasgos más distintivos o diferenciadores”(Mousalli, 2016), es así que, en la investigación se hace una descripción de las metodologías activas usadas por los docentes de la asignatura de matemática, con base en la percepción que tienen los estudiantes de la aplicación, satisfacción y resultados de las metodologías activas como aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, gamificación, aprendizaje cooperativo y aula inversa, además para apoyar esta descripción se relaciona los datos empíricos obtenidos de los estudiantes con la información recolectada de los docentes en cuanto al grado de conocimiento, aplicación y resultados de metodologías activas, y finalmente para completar el análisis y descripción se relacionan estos datos con la entrevista realizada a la vicerrectora sobre aplicación de metodologías activas usadas por los docentes así como las evidencias plasmadas de su uso en las planificaciones curriculares.

Proyectivo: “La investigación proyectiva se asocia a la elaboración de un modelo, plan, propuesta como solución a un problema detectado por el investigador” (Mousalli, 2016), entonces el estudio adopta el diseño proyectivo en cuanto a la propuesta del desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje para factorización, destinado a los estudiantes del décimo año de educación general básica, en el cual se incorporan



diversos recursos para fomentar el trabajo autónomo y trabajo cooperativo además que servirá como metodología activa de aula inversa, ya que su estructura está diseñada en base al modelo ADDIE y el ciclo de aprendizaje diagnóstico, recursos, construcción y aplicación.

Secuencial: “En estos diseños el investigador o investigadora define el número de fases, el enfoque que tiene mayor peso (cuantitativo o cualitativo)” (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018), es así que, la investigación tiene un diseño secuencial dado que se siguen las fases de acuerdo a lo establecido, primeramente se aplica el método cuantitativo con la aplicación de test y post test sobre las temáticas abordadas de factorización, luego se aplican los instrumentos para saber la percepción que tienen los estudiantes sobre las metodologías activas usadas por los docentes así como la satisfacción de su aplicación y los resultados obtenidos, a continuación se aplican las encuestas a docentes sobre el conocimiento, aplicación y resultados obtenidos, en la siguiente fase se procede a realizar la entrevista, la última fase en la que se diseña el EVA.

Longitudinal: Los diseños son longitudinales cuando se hacen varias intervenciones o “varias mediciones a través del tiempo, analizan cambios y evolución de variables o sus relaciones” (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018), es así que la investigación es longitudinal ya que se hace la recolección de la información en varios momentos: primeramente, se realizó una revisión documental de informes de diagnóstico, luego se hicieron nueve sesiones, a continuación, se realizaron la recolección de datos cuantitativos, luego cualitativos.

No experimental: “Los diseños no experimentales se realizan sin modificar variables, es decir, no hay variación intencional de alguna variable para medir su efecto sobre otra, sino que se observan los fenómenos tal como se presentan en su contexto natural” (Mousalli, 2016), el trabajo se realiza en el contexto mismo en el que se produce el aprendizaje, es decir la información se obtiene sin alterar el contexto.



3.4. Tipo de investigación

De campo: “los datos se toman directamente de las unidades de análisis, para lo cual requiere de la construcción y validación de instrumentos de medición” (Mousalli, 2016), es así que, la investigación es de campo puesto que se tomó la información directamente de estudiantes, docentes y vicerrectora.

3.5. Población

De acuerdo con el interés de la investigación se realizó un muestreo no probabilístico, es decir que la elección de las “unidades no depende de la probabilidad, sino de razones relacionadas con las características y contexto de la investigación” (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018), es así que la población se la seleccionó a conveniencia e interés de la investigación, la misma que está compuesta por 69 participantes, de los cuales 34 estudiantes pertenecen al décimo año de educación general básica de la jornada vespertina, 30 estudiantes del décimo año de educación general básica de la jornada matutina, 4 docentes de la asignatura de matemática dos de la jornada matutina y dos de la jornada vespertina, una autoridad encargada del aspecto pedagógico que es la vicerrectora, en cuanto a los criterios de inclusión para la selección de la población se tomó en cuenta a las personas de interés del estudio de acuerdo a la temática abordada sobre factorización, que son los estudiantes del décimo año de educación básica, los docentes de matemática y la vicerrectora, quedando excluida de la población de investigación los estudiantes de los demás grados o cursos, de los distintos subniveles de educación básica y bachillerato, así como, los docentes de las otras asignaturas y demás autoridades por no ser de interés para el presente trabajo, es decir no están relacionados con el área de matemática que es de interés del proyecto de investigación y no corresponde a la temática abordada.



3.6. Método cuantitativo

Técnica

Para la recolección de datos cuantitativos se usa como técnica el test y la encuesta en los siguientes momentos: primeramente, se realiza una revisión documental de informes de diagnóstico de la asignatura de matemática con el propósito de evidenciar los resultados que los estudiantes obtuvieron en las destrezas relacionadas con factorización al inicio del período académico 2023 - 2024; a continuación, se usa el test para recolectar la información acerca del nivel de aprendizaje de factorización en las nueve sesiones de intervención a los estudiantes del décimo EGB de la jornada vespertina; finalmente, se realiza una encuesta a docentes y estudiantes para recolectar información relacionada con el uso de metodologías activas usadas por los docentes para el aprendizaje de la matemática.

Instrumentos

Como instrumentos de ambas técnicas de la encuesta y del test se usa el cuestionario, mismo que está estructurado de la siguiente manera: primeramente, para la revisión documental no se usa algún instrumento, los resultados se evidencian directamente desde el informe de diagnóstico presentado por los docentes de ambas jornadas al inicio del periodo 2023 – 2024; a continuación, para los test se diseñan cuestionarios con cinco ítems cada uno, se realizan un total de 18 instrumentos nueve usados como pretest y nueve como post test los mismos que se aplican en nueve sesiones de trabajo; finalmente, para la encuesta a docentes y estudiantes sobre metodologías activas usadas por los docentes para el aprendizaje de la matemática, se diseñan un cuestionario mixto, el mismo que está estructurado en cuatro categorías, las tres primeras con escala de Likert y la cuarta con tres preguntas abiertas.



3.7. Método Cualitativo

Técnica

Para la recolección de datos cualitativos se usa como técnica la entrevista a la vicerrectora de la institución.

Instrumentos

Como instrumento se usa una guía de preguntas, así como, un dispositivo tecnológico que permitirá grabar la entrevista.

Se realiza la entrevista semi estructurada con la vicerrectora con el propósito de indagar sobre las metodologías activas que usan los docentes para el aprendizaje de la matemática.

Para el análisis de la entrevista no se usa ningún programa por cuanto el instrumento es aplicado a una sola persona.

3.8. Fases

Fases uno: Sistematizar las bases teóricas de un entorno virtual como metodología activa para el aprendizaje de factorización. Se realiza una búsqueda exhaustiva de información usando diversas bases de datos como: Google académico, Scopus, Scielo, Dialnet, otras, tanto para la construcción del estado del arte y el del marco teórico.

Fase dos: Identificar los niveles de aprendizaje de factorización en estudiantes del décimo año de educación general básica. Para identificar los niveles de aprendizaje de la factorización se partió de la revisión documental de los informes de diagnóstico realizados al inicio del periodo 2023 – 2024, además se realizaron nueve intervenciones en las cuales se trabajó con actividades individuales y en equipos cada sesión duro 90 minutos se aplicaron dos pruebas uno antes y otros después de cada



intervención, cada cuestionario está diseñado con cinco ítems. Para el análisis de los datos se usa el programa jamovi para la construcción de tablas de frecuencia estratificadas de acuerdo con los rangos de evaluación de aprendizajes emitidos por el ministerio de educación.

Así mismo, para el análisis de los datos recolectados sobre el nivel de aprendizaje de factorización de los estudiantes se realizaron tablas de frecuencia, categorizándolos en cuatro aspectos de acuerdo con la normativa legal vigente sobre la evaluación de aprendizajes la misma que esta resumida en la siguiente tabla:

Tabla 3. Escala de calificación de los aprendizajes

Escala cualitativa	Escala cuantitativa	Valor
Domina los aprendizajes	9.00 - 10.00	A+
		A-
Alcanza los aprendizajes	7.00 - 8.99	B+
		B-
Está próximo a alcanzar	4.01 - 6.99	C+
		C-
No alcanza los aprendizajes	Menor o igual a 4	D+
		D-
		E+
		E-

Tomado de (MINEDUC, 2024, p.12)

Fase tres: Indagar sobre las metodologías activas usadas por docentes para el aprendizaje de la matemática. Para esta fase se realizan encuestas a docentes, y estudiantes sobre el uso de metodologías activas en el aprendizaje de la matemática, para lo cual se diseña un cuestionario con cuatro categorías de las cuales tres son cerradas con escala de Likert y la última con tres preguntas abiertas, se diseña el cuestionario usando la herramienta Microsoft forms y se comparte el link entre los cuatro docentes de la asignatura de matemática, en cuanto a los estudiantes se envía el link a los docentes encargados de la asignatura en los décimos años de educación básica, quienes colaboran con la aplicación de la encuesta en los laboratorios de la



institución. Para la confiabilidad del instrumento se hizo una prueba piloto encuestando a 34 estudiantes del bachillerato de la jornada vespertina obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 4. Alfa de Cronbach

Estadísticas de Fiabilidad de Escala		
	Alfa de Cronbach	ω de McDonald
escala	0.898	0.903

Diseño propio

De los resultados obtenidos y de acuerdo con el “valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0,70; por debajo de ese valor la consistencia interna de la escala utilizada es baja” (Oviedo & Campo Arias, 2005), se puede deducir que el instrumento es confiable en cuanto a la pertinencia sobre la información que se pretende obtener.

Además, una vez aplicado el instrumento se procede a descargar los resultados en formato de hoja de cálculo de Excel en el cual se procede a configurar los datos para luego realizar las tablas de frecuencias usando el programa Jamovi, para las tres preguntas abiertas se categoriza usando primero el programa Excel luego Mxqda.

Así mismo, para el análisis de los datos se crean tablas de frecuencias de cada uno de los ítems aplicados tanto a estudiantes como a docentes. En cuanto a las encuestas sobre las metodologías activas usadas por los docentes para el aprendizaje de la matemática se realizan tablas de frecuencias por cada ítem y agrupando de acuerdo con la escala de Likert usada.

De igual forma, se realiza la entrevista a la vicerrectora de la institución con una guía de preguntas y se usa un dispositivo móvil para la grabación, posteriormente se transcribe la entrevista usando Microsoft Word. Se analizan las respuestas de cada una de las preguntas y se hace una descripción de la percepción que tiene la vicerrectora



sobre el uso de metodologías activas que usan los docentes para el aprendizaje de la matemática con el propósito de realizar una triangulación con los resultados obtenidos de las encuestas a estudiantes y docentes; al ser una sola entrevista no hubo la necesidad de usar algún programa de análisis de datos cualitativos. Únicamente se realizó la transcripción, el análisis de contenido y la síntesis de los resultados.

Del mismo modo, para las tres preguntas abiertas de la encuesta a estudiantes, para hacer el análisis de los datos encontrados se usó los programas Excel y Maxqda. En primer lugar, para la pregunta ¿Cómo son sus clases? Se usó Maxqda para categorizar los resultados en aspectos positivos y negativos, finalmente se describen en párrafos los hallazgos encontrados; a continuación, para la pregunta ¿cómo quisiera que fueran sus clases? Se usó también Maxqda para establecer unidades de análisis, frecuencias, relación y agrupamiento de categorías, para finalmente realizar la redacción abarcando los aspectos más relevantes de los datos indagados; así mismo, para la pregunta ¿Considera importante la existencia de un entorno virtual de aprendizaje institucional en el que se promuevan metodologías activas? En ese aspecto se usó únicamente el programa Excel por cuanto la mayor cantidad de respuestas estuvieron limitadas a un sí o no.

Finalmente, para las tres preguntas abiertas de la encuesta a los cuatro docentes se hace la transcripción de las respuestas en cada ítem, luego se hace un análisis en el que se establecen relaciones de las respuestas y por último se realiza la redacción y descripción de los hallazgos encontrados. En este caso tampoco es necesario utilizar algún programa de análisis de datos cualitativos por cuanto únicamente eran cuatro docentes.

Fase cuatro: Diseñar el entorno virtual para el aprendizaje de factorización. Para el diseño del EVA se realiza como primer paso una revisión documental de todo lo relacionado con EVA en cuanto a definiciones, tipos, características, diseño



instruccional, elementos, herramientas y plataformas usadas para la creación de estos entornos.

Además, el entorno es diseñado siguiendo la estructura del modelo ADDIE, se selecciona como plataforma xeted.com, la misma que permite albergar el EVA de manera gratuita permitiendo la interacción de hasta 100 usuarios en su versión libre. O también, o canvas.instructure que no tienen límite de usuarios en su versión gratuita para docentes.

Así mismo, se diseña el EVA con una estructura de pestañas y subpestañas con el propósito de organizar las actividades de una manera adecuada para que el estudiante pueda navegar fácilmente.

Finalmente se hace la validación de expertos sobre la pertinencia del uso del EVA, para lo cual se diseña una rúbrica con los siguientes criterios de evaluación: Diseño del Entorno Virtual. Contenido Educativo, Interactividad y Participación Activa, Metodología de Aula Invertida, Evaluación y Retroalimentación, Adaptabilidad y Accesibilidad.

Tabla 5. Matriz de operacionalización de variables

Variable o categoría	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Subdimensiones	Indicadores
Metodologías activas	“Serie de conjuntos de técnicas y estrategias didácticas usadas con un fin educativo: conseguir el aprendizaje	Mediante encuesta	Conocimiento Uso Resultados		Encuesta escala de likert



	efectivo de nuestro alumnado.” (Márquez Aguirre, 2021)			
	El EVA es un sitio en la nube que permite la gestión del aprendizaje, en el cual el actor principal es el estudiante, es decir es un espacio que sirve como repositorio de recursos diversos y a la vez permite la interacción entre docente estudiantes y entre pares, los cuales pueden trabajar de manera	Revisión documental	Hardware	Dispositivos
Entorno Virtual				Computador a de escritorio Computador a portátil Tablet/Ipad Teléfono móvil Moodle, chamilo, milaulas, Canvas LMS, xeted.com, Edmodo, Google Classroom, microsoft teams Youtube Instagram TikTok H5p Exelearning
			Software	Plataforma Recursos de apoyo



	sincrónica y asincrónica.		Medios de comunicación	Foros Chat Microsoft Forms Quizziz Kahoot Educaplay H5p
Aprendizaje de Factorización	“la factorización es un método que consiste en descomponer una expresión algebraica en forma de producto, con la finalidad de simplificarla en términos llamados factores para llegar a su mínima expresión” (Medina, 2024)	Cuestionarios Pre Test Post Test	Diagnóstico Factor común Trinomios	Revisión documental de informes académicos Evaluación diagnóstica (inicio de año 2023 - 2024) Factor común monomio Factor común polinomio Factor común por agrupación de términos Trinomio cuadrado perfecto Trinomio de la forma $x^2 + bx$
				5 ítems 5 ítems 5 ítems 5 ítems



		+ c	
		Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$	5 ítems
		Diferencia de cuadrados perfectos	5 ítems
	Binomios	Suma o diferencia de cubos	5 ítems
		Suma o diferencia de potencias iguales	5 ítems

Diseño propio

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Para la presentación de los resultados, en la parte cuantitativa sobre el nivel de aprendizaje de factorización de los estudiantes del décimo año de educación general básica, se usa programas como el Excel y el Jamovi, además, el método Estadístico Descriptivo en donde se calculan medidas de tendencia central como la media, mediana y moda; además, se construyen tablas de frecuencia para organizar los datos en categorías y su respectiva frecuencia, se usa este método estadístico por cuanto al trabajar con calificaciones es el método más adecuado para presentar los resultados obtenidos, todo esto con el propósito de establecer una correlación entre los datos del pre y post test, del mismo modo para presentar los resultados de la encuesta sobre las metodologías activas usadas por los docentes también, se construyen tablas de frecuencia para organizar los datos en categorías de acuerdo a la escala de Likert usada y su respectiva frecuencia, De igual forma, para la presentación de resultados de la parte cualitativa se usa el método de análisis de contenido, en el cual de acuerdo con la naturaleza de las preguntas se tienen en cuenta dos elementos principalmente, la frecuencia de aparición de ciertas palabras; y, la clasificación de los datos en categorías predefinidas para las tres preguntas abiertas de la encuesta sobre las metodologías activas usadas por los docentes, y para la entrevista a la vicerrectora.

El proceso de indagación se inicia con la revisión documental de los informes de diagnóstico realizado al inicio del año 2023 – 2024, haciendo énfasis en los resultados específicos de la destreza de factorización, tema que se aborda en el noveno año de educación básica en el cual se obtuvieron los siguientes resultados: jornada matutina el 70% de estudiantes presentaron problemas en la destreza de factorización de acuerdo con los informes de diagnóstico presentados por la docente, en la jornada vespertina en menor porcentaje con el 36% de los estudiantes que tuvieron problemas en la destreza investigada.



Así también, de las pruebas aplicadas para identificar los niveles de aprendizaje de factorización en estudiantes del décimo año de educación general básica se obtuvieron los siguientes resultados los cuales se muestran en tres categorías: Factor común, Binomios y trinomios

Tabla 6.Comparativa Pretest y Posttest

	Media	Mediana	Moda	DE	Recorrido	Mínimo	Máximo
Pretest - Factor Común	5.27	5.00	4.00	1.59	6.00	2.67	8.67
Post test - Factor común	7.89	8.33	8.67	1.62	6.00	4.00	10.00
Pretest Binomios	6.18	6.00	5.33 ^a	1.55	5.33	3.33	8.67
Post test Binomios	7.90	8.33	8.67	1.70	6.67	3.33	10.00
Pretest Trinomios	3.66	3.83	2.67 ^a	1.11	3.67	1.67	5.33
Post test Trinomios	8.28	8.67	8.67	1.69	6.67	3.33	10.00

^a Existe más de una moda, solo se reporta la primera. Diseño propio

Con base en la tabla de resultados en las tres categorías se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes parten con escasos conocimientos en las temáticas de factorización abordadas, a pesar de que los temas tienen que ser ya tratados en el noveno año, es decir que los estudiantes ya deberían tener conocimientos mínimos en esta destreza, pero por factores desconocidos se puede evidenciar que no es así. Algunos aspectos importantes a considerarse de los resultados obtenidos es que las calificaciones más repetidas obtenidas por los estudiantes en el pre test están bajo de 5,33 y que la calificación más baja está por debajo de 3,33. Sin embargo, luego del proceso de aprendizaje de cada una de las nueve intervenciones se puede ver como estos datos cambian considerablemente, logrando que el mayor porcentaje de estudiantes alcancen los aprendizajes requeridos en el desarrollo de la destreza esto se puede evidenciar en base a las modas obtenidas en los post test las cuales reflejan



que los estudiantes la mayoría alcanza una mínima nota de 8,67. Así mismo, la media de los pretest es de 5,04 comparada con la media de los post test que es de 8,02, lo que nos muestra que los estudiantes adquieren la destreza en su mayoría. A continuación, se describe con mayor profundidad cada una de las tres categorías tratadas.

Tabla 7. Frecuencias de Pretest - Factor Común

Pretest	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
NAR	13	38.2 %	38.2 %
PAR	16	47.1 %	85.3 %
AAR	5	14.7 %	100.0 %

Frecuencias de Post test - Factor común

Post test	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
NAR	1	2.9 %	2.9 %
PAR	6	17.6 %	20.6 %
AAR	19	55.9 %	76.5 %
DAR	8	23.5 %	100.0 %

Diseño propio

Los resultados muestran una variación bastante considerable entre el pretest y el post test realizado luego del proceso de aprendizaje, se puede evidenciar que únicamente el 14,7% de los estudiantes tienen conocimientos mínimos sobre Factor común, luego del proceso educativo la mayoría de los estudiantes reconocen la destreza de factorizar Factor común monomio, polinomio y por agrupación de términos. Es decir, el 79.4% de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos en esta destreza.

Tabla 8. Frecuencias de Pretest Binomios

Pretest	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
NAR	5	14.7 %	14.7 %
PAR	18	52.9 %	67.6 %
AAR	11	32.4 %	100.0 %

Frecuencias de Post test Binomios

Post test	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
NAR	2	5.9 %	5.9 %
PAR	4	11.8 %	17.6 %
AAR	19	55.9 %	73.5 %
DAR	9	26.5 %	100.0 %

Diseño propio

Con relación a la factorización de binomios: diferencias de cuadrados perfectos, suma o diferencia de cubos perfectos, suma o diferencia de potencias iguales, se puede evidenciar que luego del proceso de aprendizaje los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos en su mayoría como se puede apreciar en la tabla de frecuencias del post test el 82.4% de estudiantes alcanzan la destreza. Teniendo presente que los resultados del pretest muestran que únicamente el 32.4% tienen nociones del proceso de factorización de binomios.

Tabla 9. Frecuencias de Pretest Trinomios

Pretest Trinomios	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
NAR	22	64.7 %	64.7 %
PAR	12	35.3 %	100.0 %

Frecuencias de Post test Trinomios

Post test Trinomios	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
NAR	1	2.9 %	2.9 %
PAR	6	17.6 %	20.6 %
AAR	14	41.2 %	61.8 %
DAR	13	38.2 %	100.0 %

Diseño Propio

En lo que a factorización de trinomio se refiere se puede ver que de acuerdo con los resultados del pretest no hay ni un solo estudiantes que tenga conocimientos previos de la factorización de trinomios: trinomio cuadrado perfecto, trinomio de la forma $x^2 + bx + c$, trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$, luego del proceso de aprendizaje se puede ver que la mayoría consolida la destreza de factorizar trinomios, esto es el 79.4% de la totalidad de estudiantes.

Así mismo, al indagar sobre las metodologías activas usadas por docentes para el aprendizaje de la matemática mediante la aplicación de las encuestas a docentes y estudiantes se obtuvieron resultados muy interesantes; a continuación, se presentan los resultados sobre la percepción de los estudiantes sobre el uso de metodologías activas, satisfacción de su uso y resultados de la aplicación.

Percepción de los estudiantes sobre el uso de metodologías activas de los docentes en el proceso de aprendizaje

Tabla 10. Frecuencias de Aprendizaje Basado en Problemas

Aprendizaje Basado en Problemas	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Nunca	1	1.6 %	1.6 %
Casi nunca	8	12.5 %	14.1 %
A veces	38	59.4 %	73.4 %



Tabla 10. Frecuencias de Aprendizaje Basado en Problemas

Aprendizaje Basado en Problemas	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Casi siempre	15	23.4 %	96.9 %
Siempre	2	3.1 %	100.0 %

Diseño propio

Con base en la tabla de frecuencias se puede apreciar que los estudiantes perciben que los docentes a veces usan la metodología de aprendizaje basado en problemas en el proceso de aprendizaje, aunque el 59,4% de los estudiantes manifiestan tal aseveración hay un 23,4% que dice que los docentes usan esta metodología con mayor frecuencia. Estos datos demuestran que los docentes conocen la metodología y la aplican en sus clases.

Tabla 11. Frecuencias de Aprendizaje Basado en Proyectos

Aprendizaje Basado en Proyectos	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Nunca	3	4.7 %	4.7 %
Casi nunca	13	20.3 %	25.0 %
A veces	22	34.4 %	59.4 %
Casi siempre	22	34.4 %	93.8 %
Siempre	4	6.3 %	100.0 %

Diseño propio

En relación con el uso de la metodología de aprendizaje basado en proyectos existe una percepción bastante dividida de los estudiantes, esto se refleja en los porcentajes similares en cada una de las opciones de respuesta en la cual la que más sobresale con un 34,4% de los estudiantes quienes manifiestan que a veces y casi siempre los docentes usan este tipo de metodología, con respecto a este apartado se puede deducir que no existe claridad en los estudiantes sobre el uso de esta metodología.

*Tabla 12. Frecuencias de Aprendizaje cooperativo*

Aprendizaje cooperativo	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Nunca	3	4.7 %	4.7 %
Casi nunca	14	21.9 %	26.6 %
A veces	18	28.1 %	54.7 %
Casi siempre	19	29.7 %	84.4 %
Siempre	10	15.6 %	100.0 %

Diseño propio

La percepción que tienen los estudiantes sobre el uso de esta metodología es bastante dividida, esto demuestra que de acuerdo con los porcentajes más del 50% manifiesta que los docentes usan aprendizaje cooperativo a veces, casi siempre o siempre.

Tabla 13. Frecuencias de Gamificación

Gamificación	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Nunca	8	12.5 %	12.5 %
Casi nunca	10	15.6 %	28.1 %
A veces	28	43.8 %	71.9 %
Casi siempre	16	25.0 %	96.9 %
Siempre	2	3.1 %	100.0 %

Diseño propio

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede evidenciar que los docentes usan esta metodología a veces, o casi siempre así lo percibe el 68.8% de estudiantes.

Tabla 14. Frecuencias de Clase Invertida (Flipped Classroom)

Clase Invertida (Flipped Classroom)	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Nunca	4	6.3 %	6.3 %
Casi nunca	17	26.6 %	32.8 %



Tabla 14. Frecuencias de Clase Invertida (Flipped Classroom)

Clase Invertida (Flipped Classroom)	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
A veces	18	28.1 %	60.9 %
Casi siempre	17	26.6 %	87.5 %
Siempre	8	12.5 %	100.0 %

Diseño propio

Finalmente, la percepción de los estudiantes sobre el uso de la metodología Clase invertida manifiestan que nunca, casi nunca o a veces es usada esta estrategia con un total del 60,9% de los estudiantes, esto demuestra que los docentes trabajan más con las primeras metodologías activas.

Percepción de los estudiantes sobre satisfacción del uso de metodologías activas de los docentes en el proceso de aprendizaje

Tabla 15. Frecuencias de Aprendizaje Basado en Problemas.

Aprendizaje Basado en Problemas.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Muy insatisfecho	5	7.8 %	7.8 %
Insatisfecho	9	14.1 %	21.9 %
Neutro	30	46.9 %	68.8 %
Satisfecho	18	28.1 %	96.9 %
Muy satisfecho	2	3.1 %	100.0 %

Diseño propio

De los resultados obtenidos se puede apreciar que a los estudiantes en su mayoría un 46,9% manifiestan indiferencia ante el uso de la metodología de aprendizaje basado en problemas.

*Tabla 16. Frecuencias de Aprendizaje Basado en Proyectos.*

Aprendizaje Basado en Proyectos.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Muy insatisfecho	2	3.1 %	3.1 %
Insatisfecho	11	17.2 %	20.3 %
Neutro	25	39.1 %	59.4 %
Satisfecho	24	37.5 %	96.9 %
Muy satisfecho	2	3.1 %	100.0 %

Diseño propio

En la metodología de aprendizaje basado en proyecto la tendencia de indiferencia se mantiene con un 59% de los estudiantes como el dato de mayor relevancia.

Tabla 17. Frecuencias de Aprendizaje cooperativo.

Aprendizaje cooperativo.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Muy insatisfecho	1	1.6 %	1.6 %
Insatisfecho	9	14.1 %	15.6 %
Neutro	18	28.1 %	43.8 %
Satisfecho	27	42.2 %	85.9 %
Muy satisfecho	9	14.1 %	100.0 %

Diseño propio

Con respecto a la metodología de aprendizaje cooperativo se puede apreciar que existe una percepción dividida de los estudiantes en cuanto a satisfacción de esta metodología ya que de acuerdo con los resultados obtenidos un 43,8% manifiesta que esta insatisfecho o le es indiferente, por otro lado, el 56,2% manifiesta que está satisfecho o muy satisfecho de su aplicación.

*Tabla 18. Frecuencias de Gamificación.*

Gamificación.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Muy insatisfecho	6	9.4 %	9.4 %
Insatisfecho	9	14.1 %	23.4 %
Neutro	26	40.6 %	64.1 %
Satisfecho	18	28.1 %	92.2 %
Muy satisfecho	5	7.8 %	100.0 %

Diseño propio

En relación con la metodología de gamificación los resultados son similares a los de las dos primeras metodologías es decir existe una marcada indiferencia de su uso con un 64,1% de los estudiantes.

Tabla 19. Frecuencias de Clase Invertida (Flipped Classroom).

Clase Invertida (Flipped Classroom).	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Muy insatisfecho	5	7.8 %	7.8 %
Insatisfecho	13	20.3 %	28.1 %
Neutro	22	34.4 %	62.5 %
Satisfecho	22	34.4 %	96.9 %
Muy satisfecho	2	3.1 %	100.0 %

Diseño propio

Finalmente, con respecto a la metodología de aula invertida el grado de satisfacción del uso de esta metodología es bastante dividido ya que 62% de estudiantes quienes manifiestan indiferencia y únicamente el 37,5% está satisfecho con su uso.

Percepción de los estudiantes sobre los resultados del uso de metodologías activas de los docentes en el proceso de aprendizaje

*Tabla 20. Frecuencias de mejora de aprendizaje:*

Mejora de aprendizaje: La metodología activa usada mejoro el aprendizaje de los estudiantes.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Totalmente en desacuerdo	2	3.1 %	3.1 %
En desacuerdo	11	17.2 %	20.3 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	25	39.1 %	59.4 %
De acuerdo	23	35.9 %	95.3 %
Totalmente de acuerdo	3	4.7 %	100.0 %

Diseño propio

En cuanto a la mejora del aprendizaje, hay una percepción de los estudiantes un tanto dividida. Por una parte, el 59.4% se muestra indiferente, el porcentaje restante de estudiantes percibe que el uso de las metodologías activas ha contribuido a mejorar sus aprendizajes, estando de acuerdo o totalmente de acuerdo. lo que demuestra que existe más del 50% de estudiantes que perciben un impacto negativo en su aprendizaje.

Al establecer una relación entre los resultados empíricos y los antecedentes se puede afirmar que en este aspecto existe una contradicción ya que en los resultados empíricos se puede ver que el 59% de los estudiantes perciben que el aprendizaje no se mejora por aplicar metodologías activas, y de acuerdo con los antecedentes los resultados muestran que el usar metodologías activas mejora significativamente el aprendizaje.

Tabla 21. Frecuencias de Motivación de los estudiantes:

Motivación de los estudiantes: La metodología activa ha logrado mantener a los estudiantes motivados y comprometidos con el proceso de aprendizaje.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Totalmente en desacuerdo	3	4.7 %	4.7 %

*Tabla 21. Frecuencias de Motivación de los estudiantes:*

Motivación de los estudiantes: La metodología activa ha logrado mantener a los estudiantes motivados y comprometidos con el proceso de aprendizaje.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
En desacuerdo	5	7.8 %	12.5 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	19	29.7 %	42.2 %
De acuerdo	32	50.0 %	92.2 %
Totalmente de acuerdo	5	7.8 %	100.0 %

Diseño propio

En relación con la motivación de los estudiantes luego de la aplicación de las metodologías activas, los datos muestran valores positivos. Más del 50% de los estudiantes está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías activas han aumentado su motivación, mientras que solo un pequeño grupo de estudiantes esto es el 4.7% no está de acuerdo. Sin embargo, hay 29.7% de estudiantes que se mantienen indiferentes.

En este aspecto se puede notar que de acuerdo con los antecedentes investigados existe una relación contraria por cuanto en la mayoría de los estudios se puede evidenciar que el uso de metodologías activas ayuda significativamente a mejorar la motivación y participación activa de los estudiantes, y de acuerdo a los resultados obtenidos al 42% de estudiantes creen que no es así.

Tabla 22. Frecuencias de Participación y colaboración:

Participación y colaboración: La metodología activa ha fomentado la participación y la colaboración entre los estudiantes.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Totalmente en desacuerdo	2	3.1 %	3.1 %
En desacuerdo	9	14.1 %	17.2 %

*Tabla 22. Frecuencias de Participación y colaboración:*

Participación y colaboración: La metodología activa ha fomentado la participación y la colaboración entre los estudiantes.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	15	23.4 %	40.6 %
De acuerdo	24	37.5 %	78.1 %
Totalmente de acuerdo	14	21.9 %	100.0 %

Diseño propio

En cuanto a la participación y colaboración, los resultados también son positivos. Mas del 50% de los estudiantes está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que el uso de las metodologías activas ha permitido espacios de participación y colaboración.

A pesar de que la mayoría de los estudiantes manifiestan que el uso de las metodologías activas fomenta la participación y colaboración el 40.6% se contrapone con los resultados indagados en los antecedentes ya que de acuerdo con los trabajos investigados el usar metodologías activas fomentan de mejor manera la participación y colaboración.

Tabla 23. Frecuencias de Retroalimentación:

Retroalimentación: La metodología activa ha permitido realizar un proceso de retroalimentación de manera oportuna.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Totalmente en desacuerdo	3	4.7 %	4.7 %
En desacuerdo	8	12.5 %	17.2 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	24	37.5 %	54.7 %
De acuerdo	22	34.4 %	89.1 %
Totalmente de acuerdo	7	10.9 %	100.0 %

Diseño propio



Sobre la retroalimentación, en este aspecto los datos los resultados mantienen una tendencia neutral. El 54,7% están totalmente en desacuerdo, en desacuerdo o no se muestra ni de acuerdo ni en desacuerdo, mientras que el 45.3% está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las metodologías activas han proporcionado una mejor retroalimentación. En relación con los estudios investigados en el estado del arte y de acuerdo a las preguntas anteriores se puede apreciar que en este ítem también no existe similitud con los estudios puesto que la mayoría de los estudiantes manifiesta que el uso de metodologías activas no garantiza una retroalimentación oportuna.

Tabla 24. Frecuencias de Recursos y materiales utilizados:

Recursos y materiales utilizados: Los recursos y materiales utilizados en la metodología activa han sido adecuados y han contribuido al proceso de aprendizaje.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Totalmente en desacuerdo	1	1.6 %	1.6 %
En desacuerdo	9	14.1 %	15.6 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	22	34.4 %	50.0 %
De acuerdo	22	34.4 %	84.4 %
Totalmente de acuerdo	10	15.6 %	100.0 %

Diseño propio

Así También, en relación con los recursos y materiales utilizados, los resultados están parcializados. Por un lado, el 50% de los estudiantes está de acuerdo o totalmente de acuerdo en que han sido adecuados los recursos y materiales utilizados en la aplicación de las metodologías activas. Por otro lado, el otro 50% se mantiene neutral o no está de acuerdo. Esto sugiere que es necesario poner atención en los recursos y materiales usados en cada una de las metodologías usadas en el proceso de aprendizaje.

En conclusión, la percepción de los estudiantes en todos los ítems relacionados con los resultados del uso de metodologías activas se contraponen a los estudios



descritos en el estado del arte, por un lado los estudios indagados sobre el uso de metodologías activas muestran una mejora significativa de los aprendizajes aumento del autoestima y motivación, mayor participación activa de los estudiantes, mejor calidad de los recursos y una retroalimentación exitosa; sin embargo, de los datos obtenidos por los estudiantes se puede apreciar que en todos estos aspectos descritos anteriormente no coinciden ya que la mayoría de respuestas se centran en: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo y ni de acuerdo ni en desacuerdo, demostrando esto que si bien por un lado puede deberse a que los estudiantes demuestran indiferencia a como se lleva el proceso de aprendizaje; o que, los docentes no aplican las metodologías activas esto puede verificarse en las respuestas de la entrevista a la vicerrectora que manifiesta que no todos los docentes aplican metodologías activas.

Resultados de las preguntas abiertas de las encuestas a estudiantes

¿Cómo son sus clases? Para sintetizar esta pregunta se hizo dos categorías una de aspectos positivos y otra de los negativos

Aspectos positivos: De los resultados obtenidos se evidencia que la mayoría de los estudiantes resaltan la variedad en el desarrollo de las clases; además, mencionan que algunas son dinámicas, entretenidas e incluso divertidas; también, se puede percatar que aprecian cuando los docentes usan metodologías innovadoras, incluyendo juegos o actividades interactivas en el proceso de aprendizaje, que permiten unas clases más dinámicas y atractivas, así como, valoran cuando se crean espacios para la participación activa y el trabajo en equipo, del mismo modo, resaltan que si aprenden sus clases y que los docentes están preparados.

Aspectos negativos: Así mismo, de los resultados se puede apreciar que una cantidad considerable de estudiantes tienen una postura contraria a la de la mayoría, ya que se puede apreciar que un aspecto recurrente en las respuestas de los estudiantes es que algunas clases son aburridas o demasiado teóricas, también, mencionan que, hay situaciones en las cuales la sobre carga de trabajo es estresante y



que tienen dificultad para entender ciertas temáticas, así mismo, mencionan la necesidad de que se incluyan más actividades prácticas y poner menos énfasis en la memorización, además, algunos estudiantes indican que se les presenta algunos problemas al trabajar en equipo debido a la poca colaboración entre compañeros.

Finalmente, existe un pequeño grupo de estudiantes los cuales hacen diversos aportes adicionales, algunos señalan que las clases varían mucho dependiendo de la asignatura y del docente, otros hacen énfasis en la importancia de tener clases más prácticas y aplicadas a la vida real, también sugieren que sería de mucha utilidad incluir más recursos didácticos y tecnologías en el aula; en definitiva aquí también se puede apreciar una postura dividida de los estudiantes que es afirmada por la autoridad en la que considera que algunos docentes conocen y ponen en práctica un aprendizaje innovador y que incluyen las tic y metodologías activas.

¿Cómo quisiera que fueran sus clases?: De los resultados obtenidos se puede evidenciar que los estudiantes manifiestan en su gran mayoría el deseo de que sus clases fueran más dinámicas y entretenidas también, que se incluyan diferentes actividades que fomenten la participación activa y el aprendizaje lúdico, con en el propósito de evitar caer en un proceso de aprendizaje aburrido y monótono, además, desean que las clases sean más creativas e interesantes, sin embargo, hay un pequeñísimo grupo de estudiantes que manifiestan que las clases están bien como se realizan y muestran indiferencia en la forma en que se deben llevar las clases. Las posturas una vez más son divididas, mientras unos manifiestan que el proceso de aprendizaje está bien otro grupo manifiesta que debe cambiar la forma en la que se lleva dichos procesos esto se verifica una vez más en las respuestas de la entrevista a la vicerrectora en la que manifiesta que solo algunos docentes trabajan con metodologías activas.

¿Considera importante la existencia de un entorno virtual de aprendizaje institucional en el que se promuevan metodologías activas? En cuanto a la importancia de la existencia de un EVA la mayoría de los estudiantes está de acuerdo y



considera primordial que se implemente un entorno virtual de aprendizaje que fomente metodologías activas, sin embargo, un pequeño grupo de estudiantes expresaron su preferencia por la modalidad presencial.

Resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta a docentes

Tabla 25. Nivel de conocimiento que tienen los docentes sobre las metodologías activas

ABPROBLEMAS	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Ningún Conocimiento	1	25.0 %	25.0 %
Conocimiento moderado	3	75.0 %	100.0 %

ABPROYECTOS	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Conocimiento moderado	2	50.0 %	50.0 %
Buen conocimiento	2	50.0 %	100.0 %

Aprendizaje cooperativo	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Conocimiento moderado	1	25.0 %	25.0 %
Buen conocimiento	3	75.0 %	100.0 %

Gamificación	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Conocimiento moderado	2	50.0 %	50.0 %
Buen conocimiento	1	25.0 %	75.0 %
Conocimiento profundo	1	25.0 %	100.0 %

Clase Invertida (Flipped Classroom)	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
--	--------------------	--------------------	--------------------



ABPROBLEMAS	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Conocimiento moderado	1	25.0 %	25.0 %
Buen conocimiento	2	50.0 %	75.0 %
Conocimiento profundo	1	25.0 %	100.0 %

Diseño propio

De los resultados obtenidos sobre los conocimientos que tienen los docentes sobre las metodologías activas de aprendizaje, se evidencia una variación significativa en el nivel de conocimiento que poseen. Mientras que, en las metodologías como el Aprendizaje Cooperativo, la Clase Invertida (Flipped Classroom) y el Aprendizaje Basado en Proyectos se observa un buen dominio de estas metodologías de parte de la mayoría de los docentes, en otras como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la Gamificación, los niveles de conocimiento son más bajos. Estos datos sugieren que se tiene que fortalecer la capacitación de docentes en aspectos relacionados con metodologías activas de aprendizaje. Si bien la mayoría de los docentes de acuerdo a los resultados obtenidos manifiesta tener conocimiento de las metodologías activas indagadas, algunos de ellos las ponen en práctica así lo manifiesta la vicerrectora de la institución.

Tabla 26. Nivel de uso de metodologías activas por los docentes en el proceso de aprendizaje

ABPROBLEMAS	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Nunca	1	25.0 %	25.0 %
A veces	1	25.0 %	50.0 %
Casi siempre	1	25.0 %	75.0 %
Siempre	1	25.0 %	100.0 %

Diseño propio

De los resultados se puede ver que la metodología ABP el 50% de docentes lo usa casi siempre o siempre y el otro 50% nunca o a veces.



Tabla 27. Metodología ABP

ABPROYECTOS	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
A veces	1	25.0 %	25.0 %
Casi siempre	1	25.0 %	50.0 %
Siempre	2	50.0 %	100.0 %

Diseño propio

En cuanto a la metodología de ABP todos los docentes usan esta metodología a veces, casi siempre y siempre.

Tabla 28. Aprendizaje cooperativo

Aprendizaje cooperativo	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
A veces	1	25.0 %	25.0 %
Casi siempre	1	25.0 %	50.0 %
Siempre	2	50.0 %	100.0 %

Diseño propio

Como en el apartado anterior los resultados sobre el uso de la metodología aprendizaje cooperativos son similares ya que muestran que el 100% de los docentes usan a veces, casi siempre y siempre.

Tabla 29. Gamificación

Gamificación	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
A veces	2	50.0 %	50.0 %
Casi siempre	1	25.0 %	75.0 %
Siempre	1	25.0 %	100.0 %

Diseño propio



En la metodología de gamificación la tendencia se mantiene todos los docentes la usan, aunque con menor frecuencia ya que los datos muestran que el 50% la usan a veces.

Tabla 30. Clase invertida

Clase Invertida (Flipped Classroom)	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
A veces	1	25.0 %	25.0 %
Siempre	3	75.0 %	100.0 %

Diseño propio

La metodología de clase inversa es la más usada por los docentes de acuerdo con los datos obtenidos el 75% de ellos la usa siempre.

De acuerdo con las respuestas obtenidas de los docentes sobre si usan metodologías activas y con qué frecuencia todos manifiestan que usan con mayor o menor frecuencia esto se contrapone a lo dicho por la autoridad quien manifiesta que solo algunos ponen en práctica, procesos de aprendizaje con base en metodologías activas. Es por ello por lo que, se pretende diseñar el EVA para ser trabajado con la metodología de aula inversa.

Tabla 31. Percepción de los docentes sobre los resultados de la aplicación de las metodologías activas.

Mejora de aprendizaje: La metodología activa usada mejoro el aprendizaje de los estudiantes.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
De acuerdo	3	75.0 %	75.0 %
Totalmente de acuerdo	1	25.0 %	100.0 %
Motivación de los estudiantes: La metodología activa ha logrado mantener a los estudiantes motivados y comprometidos con el proceso de aprendizaje.	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
De acuerdo	3	75.0 %	75.0 %
Totalmente de acuerdo	1	25.0 %	100.0 %
Participación y colaboración: La	Frecuencias	% del	%



		Total	Acumulado
metodología activa ha fomentado la participación y la colaboración entre los estudiantes.			
De acuerdo	3	75.0 %	75.0 %
Totalmente de acuerdo	1	25.0 %	100.0 %
Retroalimentación: La metodología activa ha permitido realizar un proceso de retroalimentación de manera oportuna.		Frecuencias	% del Total
De acuerdo	3	75.0 %	75.0 %
Totalmente de acuerdo	1	25.0 %	100.0 %
Recursos y materiales utilizados: Los recursos y materiales utilizados en la metodología activa han sido adecuados y han contribuido al proceso de aprendizaje.		Frecuencias	% del Total
De acuerdo	3	75.0 %	75.0 %
Totalmente de acuerdo	1	25.0 %	100.0 %

Diseño propio

Los datos evidencian resultados positivos al aplicar metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto se ve reflejado en todas las categorías mejora del aprendizaje, motivación de los estudiantes, participación y colaboración, retroalimentación, y recursos y materiales utilizados, con un 100% de los docentes quienes manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo que la aplicación de metodologías activas ha beneficiado todos los aspectos indagados. Es relevante recalcar también que, en cada categoría, el 75% de los docentes estuvieron de acuerdo y el 25% restante estuvieron totalmente de acuerdo en la mejora de todos los aspectos abordados. Sin embargo, estos datos se contraponen a la percepción que tienen los estudiantes quienes no aseveran lo dicho por los docentes.

Resultados de las preguntas abiertas de las encuestas a docentes

Tabla 32 - Docentes - ¿Cómo son sus clases?

1	Dinámicas de interacción y concretas
2	Monótonas



3	Las clases tienen una metodología basada en el aprendizaje de manera individual y en equipos mediante la resolución de problemas
4	Activa utilizando resolución de problemas matemáticos

Diseño propio

De los resultados se puede apreciar que de los cuatro docentes todos tienen una apreciación distinta de cómo son sus clases, los docentes de la jornada matutina manifiestan que sus clases son dinámicas de interacción y concretas, y también, activa utilizando resolución de problemas matemáticos, de la jornada vespertina se puede apreciar que la docente manifiesta que sus clases son monótonas y el docente manifiesta que sus clases son con metodología basada en el aprendizaje de manera individual y en equipos mediante la resolución de problemas.

Tabla 33 - Docentes - ¿Cómo quisiera que fueran sus clases?

1	Dinámicas, con ayuda de las TIC
2	Más activas contar con recursos
3	Que exista un mayor interés e involucramiento de los estudiantes
4	Con mayor cumplimiento de las actividades por parte de los estudiantes y control de los representantes.

Diseño propio

Al igual que el apartado anterior se puede apreciar que los criterios son divididos, las docentes desean que sus clases sean más activas y con ayuda de las TIC, sin embargo, los docentes quieren que en sus clases los estudiantes se involucren y que exista más apoyo de los representantes.

¿Considera importante la existencia de un entorno virtual de aprendizaje institucional en el que se promuevan metodologías activas?

Tabla 34 - Docentes - Diseño de EVA



1	Si de hecho estamos en una era digital
2	Si ya que nos permitiría mejorar la enseñanza aprendizaje en los estudiantes
3	Es necesario para complementar las actividades escolares
4	Si, la existencia de un entorno virtual puede apoyar al aprendizaje de los conocimientos impartidos y aprendidos, potencializa y presenta varias situaciones de aplicación.

Diseño propio

En este aspecto sobre la existencia de un EVA todos los docentes están de acuerdo que es necesario su implementación para mejorar el aprendizaje, para complementar las actividades escolares y como apoyo del proceso de aprendizaje.

Resultados de entrevista a vicerrectora

¿Cuáles de las siguientes metodologías activas: Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en Proyectos, ¿Aprendizaje cooperativo, Gamificación, Clase Invertida (Flipped Classroom) ha observado que están presentes en las planificaciones micro curriculares de los docentes de matemática?

“Todo el personal docente trabaja con PBL, aprendizaje basado en proyectos, pues es una disposición ministerial hacerlo en todas las asignaturas. La gamificación está constantemente aplicada para estudiantes entre los 10 y 12 años. Flipped Classroom también consta en las planificaciones de los docentes de las áreas principales como un común denominador en los docentes de básica superior y bachillerato.”

¿Se evidencia el uso de recursos tecnológicos (software, aplicaciones, plataformas digitales, etc.) en las planificaciones de los docentes de matemática?

“Algunos de nuestros docentes del área vinculan constantemente el uso de la tecnología y las aplicaciones informáticas en la práctica de las matemáticas, esta consta en sus planificaciones también.”



En las visitas áulicas realizadas: ¿Ha evidenciado que los docentes de la asignatura de matemática usen alguna de las metodologías activas durante el desarrollo de la clase?

“El aprendizaje basado en proyectos está evidenciado en la mayoría de las visitas áulicas que se han realizado, sin embargo, en el caso de matemática, sólo algunos docentes trabajan con metodologías activas.”

¿Cómo promueve el docente de matemática la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las clases de matemática?

“Se ha visto que trabajan con fórmulas, con aplicaciones novedosas, GeoGebra, inteligencia artificial.”

Desde su perspectiva: ¿Cuáles son los principales desafíos o dificultades que enfrentan los docentes de matemática al implementar metodologías activas o al incorporar recursos tecnológicos en sus clases?

“En primer lugar, la poca preparación de los docentes en temas informáticos básicos; esto sumado a la falta de compromiso por parte de algunos compañeros, por implementar herramientas novedosas y atractivas en clase.”

¿Qué tipos de capacitaciones o formación continua se ofrecen dentro de la institución a los docentes de matemática para actualizar sus conocimientos y habilidades en el uso de metodologías activas?

“No se ofrecen capacitaciones específicas para matemática, solamente capacitaciones generales sobre adaptaciones y metodologías activas para todo el personal docente.”

¿Cómo se evalúa la efectividad de las metodologías activas utilizadas por los docentes de matemática en relación con el aprendizaje de los estudiantes?

“Los estudiantes dan referencias positivas de lo que están aprendiendo en clase, sin embargo, al no aplicarse por parte de todos los docentes del área, existe una diferencia entre grados, cursos, jornadas y niveles.”

¿Existe algún plan o iniciativa institucional para fomentar la adopción de nuevas metodologías didácticas o el uso de tecnologías emergentes en las clases de matemática?

“Se ha procurado capacitar a todo el personal docente en este tema, no específicamente al personal del área de matemáticas.”

Desde su experiencia: ¿Qué aspectos o elementos considera que son clave para promover un aprendizaje significativo y duradero en el área de matemática a través de metodologías activas?

“En primera instancia, el compromiso y la vocación del docente. Posteriormente, el apoyo de las familias en casa para motivar el cumplimiento de los estudiantes y su interés por el aprendizaje.”

¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para mejorar la implementación de metodologías activas en las clases de matemática dentro de la institución?

“Utilizar las herramientas tecnológicas existentes, compartir conocimientos entre docentes, autoformación docente, diálogo con docentes monólogos de otras instituciones, con estudiantes y directivos sobre las necesidades del área.”

Proyección: ¿Considera importante la existencia de un entorno virtual de aprendizaje institucional en el que se promuevan metodologías activas?

“Considero imprescindible y urgente que todas las escuelas públicas cuenten con este tipo de entornos, pues los imprevistos y las suspensiones de clase son constantes y un entorno virtual ayudaría a evitar la pérdida de conocimientos, mantener



el ritmo del aprendizaje y promover la práctica continua con una retroalimentación constante.”

De acuerdo a la información recopilada de la entrevista a la vicerrectora de la institución se puede evidenciar que si bien el aprendizaje basado en proyectos es la metodología activa que más está presente en la mayoría de las visitas áulicas realizadas, por otro lado, menciona específicamente que en el caso de la asignatura de matemática, solo algunos docentes trabajan con metodologías activas e incorporan recursos tecnológicos como fórmulas, aplicaciones novedosas, GeoGebra e inteligencia artificial. Esto sugiere que existe una brecha en la adopción de metodologías activas de parte de los docentes de la asignatura de matemáticas.

Así mismo, la vicerrectora menciona que entre los principales desafíos está la poca preparación de los docentes en temas informáticos básicos y la falta de compromiso por parte de algunos en implementar herramientas novedosas y atractivas en clase. Si bien se ofrecen capacitaciones generales sobre adaptaciones y metodologías activas, no se brindan formaciones específicas para el área de matemática. Además, aunque se observan referencias positivas de los estudiantes sobre lo aprendido en clase, existe una diferencia en el aprendizaje entre grados, cursos, jornadas y niveles debido a la falta de uniformidad en la aplicación de estas metodologías por parte de todos los docentes del área.

4.2. Discusión

En cuanto a los resultados obtenidos se puede ver que en cada una de las intervenciones y con base en los pretest realizados se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes demostraron nada o poquísimos conocimientos de los temas sobre factorización, aclarando que dichos temas ya se abordan en el noveno año de educación general básica, y que en décimo se hace únicamente un abordaje sucinto de la temática. Sin embargo, luego de los procesos de aprendizajes realizados se puede



apreciar que la mayoría de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos en el dominio de la destreza.

Por otro lado, de la percepción que tienen los estudiantes sobre el uso de metodologías activas de los docentes en el proceso de aprendizaje se puede apreciar que por lo general trabajan con todas las metodologías abordadas a excepción de la metodología de aula invertida. Si embargo, de acuerdo con la vicerrectora solo algunos trabajan con metodologías activas.

Así mismo, de acuerdo con los datos obtenidos sobre la satisfacción del uso de las metodologías activas se puede ver que los estudiantes se sienten más cómodos trabajando con aprendizaje cooperativo.

Además, la percepción de los estudiantes sobre la aplicación de las metodologías activas, los datos reflejan que los estudiantes perciben de manera positiva el uso de metodologías activas, especialmente en los aspectos relacionados con la motivación, participación y colaboración. Sin embargo, en los aspectos relacionados con la mejora del aprendizaje, la retroalimentación y los recursos y materiales utilizados, tienen que ser tomados en cuenta para futuras intervenciones.

Del mismo modo, los resultados de la encuesta a estudiantes evidencian una marcada tendencia a la búsqueda de procesos de aprendizaje más dinámicas y participativas, si bien por un lado los estudiantes hacen énfasis en la variedad de metodologías y la preparación de los docentes, existe una marcada insatisfacción con el desarrollo de clases ya que según su percepción estas son excesivamente teóricas y aburridas, por otra parte, el deseo de que se promueva un aprendizaje más activo y lúdico, insinúa que las metodologías usadas actualmente no responden a las necesidades y expectativas de los estudiantes. Finalmente, es necesario hacer un replanteamiento de la práctica docente, fomentando actividades interactivas, el trabajo en equipo y usando nuevos recursos didácticos innovadores, para promover un ambiente de aprendizaje más atractivo y efectivo.

Ahora bien, de los datos obtenidos de los docentes se puede ver que la totalidad de ellos conoce sobre las metodologías activas y las usan en el proceso de aprendizaje, aunque unas con más frecuencia que otras. Destacándose la metodología de aula invertida. Por otro lado, con base en las respuestas a la pregunta de resultados de la aplicación de metodologías activas todos los docentes tienen una percepción muy positiva de la aplicación y el impacto en el aprendizaje. Aunque si bien los docentes conocen manifiestan que en su mayoría aplican aula invertida la opinión de los estudiantes es contraria.

De la misma forma, de los resultados obtenidos de la entrevista a la vicerrectora de la institución se puede ver que de la totalidad de docentes unos usan las metodologías activas, aunque las más presentes son aprendizaje basado en proyectos, gamificación y aula invertida, se puede ver que no todos tienen el mismo compromiso y no todos usan las metodologías activas dentro del proceso de aprendizaje.

Así mismo, es importante recalcar que existen cuatro docentes del área de matemática dos de sexo masculino y dos del sexo femenino, de los cuales dos tienen formación de tercer nivel en el ámbito educativo mención Físico Matemática además de títulos de cuarto nivel maestría relacionados con la educación, los otros dos tienen título de tercer nivel Ingeniería en informática y uno de ellos tiene dos maestrías relacionadas con las tic, esto evidencia que a nivel formativo los docentes están capacitados para emplear las metodologías activas y las herramientas tecnológicas necesarias para un óptimo proceso de aprendizaje en la asignatura de matemática.

Sin embargo, como coordinador del área de matemática y con base en las planificaciones presentadas por los docentes se puede evidenciar que en ellas consta el uso de herramientas, y software matemático como GeoGebra, Desmos e inteligencia artificial para el aprendizaje de la matemática, pero de acuerdo con, la práctica docente y corroborando lo manifestado por la vicerrectora no todos los docentes usan metodologías activas y menos incorporan las tic y herramientas y aplicaciones informáticas en el proceso de aprendizaje de la matemática.



Además, hay un aspecto que es bastante preocupante y es que a pesar de haber obtenido buenos resultados luego de las nueve sesiones y haber logrado que los estudiantes alcancen en su mayoría los aprendizajes requeridos con respecto a la destreza de factorización, luego de un mes en el que se trabajó el tema relacionado con la resolución de ecuaciones cuadráticas por factorización se pudo evidenciar que los estudiantes en su mayoría habían olvidado ya la forma en la que se tiene que factorar, de aquí nacen algunas preguntas de investigación cuales son las razones por las cuales los estudiantes no asimilan los conocimientos, que factores inciden para que los estudiantes no recuerden lo aprendido en lapsos tan cortos de tiempo, como los dispositivos móviles afectan el aprendizaje.

Por otra parte, el estudio presento una gran limitación y es que no se pudo aplicar y evaluar el EVA para así hacer una correlación del aprendizaje mediado por la estrategia metodológica propuesta y el aprendizaje sin ella, además que no se pudo apreciar el posible impacto del uso del EVA en el aprendizaje, motivación, y participación de los estudiantes.

Finalmente, haciendo una relación de los resultados obtenidos de docentes, estudiantes y vicerrectora todos coinciden que es necesario la implementación de un EVA, mismo que permitirá tener un espacio de apoyo a la práctica docente.

V. PROPUESTA

El objetivo principal del proyecto propuesto es diseñar un EVA, para el aprendizaje de la factorización el mismo que es destinado para los estudiantes de décimo año de educación básica, también puede ser usado con los estudiantes de noveno año de educación básica. Para la estructura del entorno se considera el modelo ADDIE y la metodología de aula inversa, con el propósito de fomentar un aprendizaje más dinámico, personalizado y efectivo.

La propuesta nace de la necesidad de contar con herramientas tecnológicas que complementen el proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional y de los resultados obtenidos los cuales evidenciaron un alto interés por parte de docentes, estudiantes y autoridad en la incorporación de recursos digitales los cuales permitan mayor interacción con los estudiantes y sobre todo una mejor comprensión de los conceptos de factorización.

En este sentido, el EVA se ha diseñado considerando las características de los estudiantes, por lo que el contenido se ha estructurado en tres módulos o sesiones: factor común, binomios y trinomios, dentro de cada sesión están tres temáticas en las cuales se abordan los conceptos de manera progresiva. Finalmente se espera que la implementación del EVA contribuya a mejorar el aprendizaje de los estudiantes y a fortalecer sus competencias digitales.

A continuación, se detallan las etapas de diseño del entorno virtual de aprendizaje con base en el modelo instruccional ADDIE

Análisis

Una vez recaba la información de las encuestas y entrevistas, se puede evidenciar que existe una necesidad institucional, en cuanto implementar un entorno virtual de aprendizaje, los docentes encuestados ven como positivo tener un espacio que permita la interacción con los estudiantes de manera virtual con el propósito de complementar el aprendizaje presencial, las expectativas tanto de la autoridad



entrevistada como de los docentes y estudiantes con relación al aprendizaje de la matemática son muy amplias, así también existen desafíos que se tienen que ir superando en el momento de la implementación, tales como resistencia de algunos docentes y desinterés por el aprendizaje de algunos estudiantes.

Objetivos de aprendizaje:

El objetivo de aprendizaje que se desea lograr con la implementación del EVA es que los estudiantes puedan identificar factores de expresiones algebraicas, aplicar las propiedades algebraicas de los números reales en factorización y resolver problemas de la vida real a través de la metodología de aula inversa.

Características de los estudiantes:

El EVA está dirigido a los estudiantes del décimo año de educación básica de la jornada matutina, quienes están en una edad entre 13 y 15 años, quienes tienen los conocimientos previos del tema a abordar.

Recursos disponibles:

La institución cuenta con los recursos tecnológicos necesarios para la implementación del EVA, tiene dos laboratorios con 40 computadoras cada uno, los docentes de la asignatura tienen las competencias necesarias para llevar a cabo esta propuesta.

Diseño

Contenido:

La plataforma está estructurada en tres partes principales la primera es la de Factor común, la cual consta de tres temáticas: Factor común monomio, Factor común polinomio, Factor común por agrupación de términos; la segunda etapa es la de los Binomios la misma que también consta de tres temáticas Diferencia de cuadrados, Suma o diferencia de cubos y Suma o diferencia de potencias iguales; la tercera parte es la de Trinomios en la cual están las temáticas de Trinomio cuadrado perfecto, Trinomio de la forma $x^2 + bx + c$ y Trinomio de la forma $ax^2 + bx + c$. todas están organizadas para trabajar de manera secuencial en cuatro aspectos:

- Demuestra lo que sabes del tema

- Recursos videos de aprendizaje
- Construcción, comparte con tus compañeros lo que has aprendido
- Demuestra lo que has aprendido

Dichas actividades están diseñadas para fomentar el trabajo autónomo de los estudiantes y la participación activa.

Evaluación:

Se han diseñado dos evaluaciones una formativa de diagnóstico y otra para verificar el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes para lo cual se han diseñado dos cuestionarios cada uno de cinco ítems.

Interfaz:

El entorno virtual es diseñado con una interface muy intuitiva y sencilla mediante pestañas para una mejor organización y de fácil uso del sitio.

En cuanto a los recursos se usan videos, ejercicios interactivos, y cuestionarios creados usando las herramientas propias de la plataforma y otras externas. Para la implementación del EVA, se prevé socializar con los docentes de la asignatura y con los estudiantes. Para medir la efectividad del EVA se diseña un cuestionario que permita recabar la información sobre la satisfacción de uso de la plataforma. El EVA es diseñado para ser trabajado con la metodología de Aula Inversa en la cual el estudiante dispone de los recursos necesarios que tienen que ser revisados de manera autónoma previos al encuentro presencial. Las actividades en clase estarán diseñadas para ser trabajadas de manera individual o en grupos dedicados a la resolución de problemas, que serán compartidos en el foro de cada una de las sesiones de trabajo.

Desarrollo

Plataforma:

La plataforma que se selecciona para el diseño del EVA es xeted.com, la misma que permite crear los entornos de manera gratuita con algunas limitantes. La dirección del sitio es: <https://ueeemate.xeted.com>, como segunda opción se puede usar canvas.instructure que también permite crear cuentas gratuitas a docentes. La dirección del sitio es: <https://canvas.instructure.com/login/canvas>.

Creación de contenidos:

Los recursos son creados usando las herramientas propias de la plataforma y de algunas externas procurando que sean claros y accesibles.

Diseño de actividades e integración de herramientas:

Las actividades son propuestas en cuatro apartados, organizados en cada una de las temáticas para ser trabajados de manera autónoma y otros en trabajo colaborativo en el desarrollo de las clases presenciales, además se han incorporado un foro en cada temática para que los estudiantes puedan interactuar.

Implementación

Puesta en marcha:

El EVA será implementado con los estudiantes del décimo año de educación básica con quienes se hará una exploración y explicación inicial del sitio, la aplicación se los hará en el período 2024-2025.

Seguimiento:

Para el seguimiento y monitoreo se realizará el seguimiento de las actividades realizadas por los estudiantes finalizada cada una de las sesiones.

Evaluación

Evaluación formativa:

Para la evaluación formativa se usa como estrategia dos cuestionarios y un foro en cada sesión que servirán también para monitorear el aprendizaje de los estudiantes durante el proceso, no habrá evaluación sumativa.

Evaluación del EVA:

Se pretende aplicar una encuesta a los estudiantes para saber la satisfacción del uso del EVA, así como, su impacto en el aprendizaje.

Consideraciones adicionales:

Accesibilidad:

El EVA es accesible a todos, independientemente de los dispositivos tecnológicos o del sistema que usen.



Colaboración:

El EVA fomenta el trabajo en equipo través de actividades grupales y herramientas de comunicación.

Flexibilidad:

EL EVA fomenta un aprendizaje autónomo en el cual los estudiantes avanzan a su ritmo.

VI. CONCLUSIONES

Los estudiantes expresan una marcada inclinación por las clases dinámicas y variadas, mostrando más interés en aquellas que incluyen actividades interactivas y fomentan la participación y el trabajo en equipo.

Los docentes perciben que el uso de metodologías activas en el proceso de enseñanza-aprendizaje es muy positivo, puesto que cuando han aplicado estas metodologías ha mejorado significativamente el rendimiento académico de los estudiantes.

Usar metodologías activas permite la participación e involucramiento de los estudiantes, a la vez que fomenta el trabajo autónomo y genera aprendizajes significativos.

Los docentes tienen conocimiento sobre metodologías activas como aprendizaje basado en problemas y en proyectos, aprendizaje cooperativo, gamificación y aula invertida, aunque de acuerdo con los resultados se evidencia que la más usada es aprendizaje basado en proyectos ya que a nivel de ministerio está determinado que se tenga que realizar proyectos interdisciplinarios.

Los estudiantes presentan dificultades en cuanto a la retención de procesos y algoritmos matemáticos, esto se evidenció en la práctica docente que los discentes se olvidan con facilidad lo aprendido en lapsos cortos de tiempo.

Todos los actores investigados: estudiantes, docentes y vicerrectora ven como positivo que se diseñe y se implemente un EVA no solo en la signatura de matemática, sino a nivel institucional, es así que, se cumplió con el objetivo de diseñar el entorno virtual para el aprendizaje de factorización con base en el modelo ADDIE.



Una de las limitaciones del estudio es que no se pudo aplicar y evaluar el EVA, por ende, no se pudo determinar el impacto que pudiese haber generado el uso de la estrategia y realizar una comparación con el aprendizaje sin ella.

VII. RECOMENDACIONES

Usar nuevos mecanismos y recursos ya sea usando material concreto o herramientas digitales, para crear ambientes favorables y lograr motivar al estudiante en el proceso de aprendizaje

Establecer a nivel institucional que se trabaje con diversas metodologías activas cambiando al menos una vez en cada trimestre, y que se haga seguimiento del cumplimiento por el departamento del vicerrectorado.

Que se implemente talleres de aprendizaje de metodologías activas y círculos de estudio en áreas y subniveles para compartir experiencias y auto capacitarse en herramientas tecnológicas, aplicaciones e inteligencia artificial.

Buscar mecanismos para fomentar el desarrollo de la memoria a largo plazo necesaria para que el aprendizaje sea significativo, logrando superar así las dificultades que presentan los estudiantes en cuanto a la poca retención de procesos y algoritmos matemáticos.

Es necesario que la institución implemente una política institucional que fomente la capacitación sobre diseño, creación e implementación de EVA en cada una de las asignaturas y áreas de estudio con el propósito de complementar el proceso educativo y tener un espacio en el cual los padres, madres de familia y/o representantes legales puedan tener un mecanismo de control y seguimiento del proceso de aprendizaje de sus representados.

Implementar el EVA en el período 2024-2025, con los estudiantes del décimo año de educación básica de la jornada matutina y vespertina a cargo de los docentes de la asignatura en la fecha en la que se aborde la temática. También se puede implementar con los estudiantes de noveno. Al finalizar la implementación se



Universidad Nacional de Educación

UNAE

recomienda hacer la encuesta que consta en la sección de anexos para evaluar el uso del EVA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Aguilar Vargas, L. R. I., & Otuyemi Rondero, E. O. (2020). Análisis documental: importancia de los entornos virtuales en los procesos educativos en el nivel superior. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 17.
- Asunción, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Docentes 2.0*, 7(1), 65–80. <https://doi.org/10.37843/rted.v7i1.27>
- Barrena, S. (2015). *Pragmatismo y educación*.
- BIUNIVERSITY. (2022). *El cambio en la evolución de la educación virtual*. <https://www.biu.us/blog/articulos/la-evolucion-de-la-educacion-virtual>
- Boneu, J. M. (2007). *Monográfico «Contenidos educativos en abierto» Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos Open e-learning platforms for supporting open educational resources* (Vol. 4, Issue 1). <http://>
- Buenaño Barreno, P. N., González Villavicencio, J. L., Mayorga Orozco, E. G., & Espinoza Tinoco, L. M. (2021). Metodologías activas aplicadas en la educación en línea. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, 763–780. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2448>
- Cárdenas Cordero, N. M., Guevara Vizcaíno, C. F., Moscoso Bernal, S. A., Álvarez Lozano, M. I., Cárdenas Cordero, N. M., Guevara Vizcaíno, C. F., Moscoso Bernal, S. A., & Álvarez Lozano, M. I. (2023). Metodologías activas y las TIC en los entornos de aprendizaje. *Conrado*, 19(91), 397–405. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442023000200397&lng=es&nrm=iso&tlng=en
- Catalán Maldonado, V., Roy Sadradin, D., & Peña Caldera, V. (2023). Innovación docente y aplicación de Metodologías Activas en la enseñanza de Matemáticas Aplicadas. *Atenas: Revista Científico Pedagógica*, ISSN-e 1682-2749, Vol. 1-4, 1 61, 2023, Págs. 1-13, 1(61), 1–13. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9438719&info=resumen&idioma=ENG>



- Correa Argüello, M. V. (2016). *ELEMENTOS DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE*. <https://prezi.com/qd5qgg1njbmn/elementos-de-un-ambiente-virtual-de-aprendizaje/>
- De la Torre, S. (2023). ▷ *Modelos de Diseño instruccional: modelos básicos*. <https://www.iseazy.com/es/blog/los-4-modelos-de-diseno-instruccional/>
- Díaz López, M. del P., Torres López, N. del M., & Lozano Segura, M. C. (2017). Nuevo enfoque en la enseñanza de las matemáticas, el método ABN. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología, ISSN 0214-9877, Vol. 3, Nº. 1, 2017 (Ejemplar Dedicado a: La Psicología Hoy: Retos, Logros y Perspectivas de Futuro. Psicología Infantil)*, Págs. 431-434, 3(1), 431–434.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6305377&info=resumen&idioma=SPA>
- Downes, S. (2022). *Conectivismo. Stephen Downes - Issuu*. https://issuu.com/i_esay/docs/revistadi_ok/s/16729640
- EDITORIALEARNING. (2022). *LA EVOLUCIÓN DEL E-LEARNING, TODO LO QUE NECESITAS SABER*. <https://editorialelearning.com/blog/evolucion-del-e-learning/>
- EDITORIALEARNING. (2024). *Qué es el modelo ADDIE: Descubre cómo se utiliza en elearning*. <https://editorialelearning.com/blog/que-es-el-modelo-addie/>
- Gallo Rivas, A. (2024). *Historia Y Evolución De Plataformas E Learning*. <https://www.preceden.com/timelines/350381-historia-y-evoluci-n-de-plataformas-e-learning>
- Genes Díaz, J., Nájera Polo, F., & Monroy Toro, S. (2017). Metodologías activas para la solución de problemas al enseñar matemáticas financieras. *Omnia*, 23.
<https://www.redalyc.org/journal/737/73753475005/html/>
- Gómez Zambrano, R. O., & Pérez Iribar, G. (2023). Las metodologías activas y su influencia en rendimiento académico de estudiantes de bachillerato. *MQR Investigar*, 7(1), 3048–3069. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.1.2023.3048-3069>
- González, J. I., & Granera, J. (2021). Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para la enseñanza-aprendizaje de la Matemática. *Revista Científica Estelí*, 49–62.
<https://doi.org/10.5377/FAREM.V0I0.11607>



- Gordillo Boada, G. P. (2023). *Aplicación de un aula virtual basado en moodle como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática* [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte]. Recuperado de <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13550>
- Guaita Oña, J. E. (2024). *Las metodologías activas en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes*. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9912/1/T4351-MIE-Guaita-Las%20metodolog%C3%ADas.pdf>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (S. A. de C. V. McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, Ed.; Primera).
- Herrada Valverde, R. I., & Baños Navarro, R. (2018). Experiencias de Aprendizaje Cooperativo en Matemáticas. *Espiral. Cuadernos Del Profesorado*, ISSN-e 1988-7701, Vol. 11, Nº. 23, 2018, Págs. 99-108, 11(23), 99–108. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6578366&info=resumen&idioma=SPA>
- Herrera, A. (2021). ▷ *Las 5 mejores plataformas eLearning | Innovación y Cualificación*. <https://www.innovacionycualificacion.com/plataforma-elearning/5-mejores-plataformas-elearning/>
- Hirald Trejo, R. (2013). *Uso de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación a distancia*. https://www.uned.ac.cr/docencia/edutec/memoria/ponencias/hirald_162.pdf
- Iglesia Reina, S., & Garcia Rierola, E. (2024). *Modalidades de aprendizaje con tecnologías digitales*. <https://ensenyament-aprenentatge-dig.recursos.uoc.edu/teoria/es/3-3-1-introduccion/>
- INEVAL. (2018). *Educación en el Ecuador, Resultados PISA para el Desarrollo*. www.evaluacion.gob.ec
- Instructure. (2024). *Canvas Account Comparison*. <https://community.canvaslms.com/t5/Canvas-Resource-Documents/Canvas-Account-Comparison/ta-p/387052>
- Jimenez Flores, O. J., & Garay Argandoña, R. A. (2022). Importancia de los entornos virtuales de aprendizaje. *EduTicInnova - Revista de Educación Virtual*, 10(1), 8–10. <https://portalrevistas.aulavirtualusmp.pe/index.php/eduticinnova/article/view/2585>



- Llano Jiménez, C. A. (2021). *Diseño de entorno virtual de aprendizaje para el fortalecimiento en la asignatura de Química Orgánica, desde el modelo de aula invertida*. www.puce.edu.ec
- López Noguero, F. (2005). *Metodología participativa en la Enseñanza Universitaria* (Narcea Ediciones, Ed.).
- Mansaray, S. (2024). *Diseño instruccional: el arte de la arquitectura del e-learning*. <https://www.ispring.es/blog/diseño-instruccional#h34slvurt8yxs0mz32h2dpa1pxumpr>
- Márquez Aguirre, A. (2021). *Metodologías activas: ¿Qué son y cómo favorecen a la educación?* <https://www.unir.net/educacion/revista/metodologias-activas/>
- Medina, H. (2024). Factorización: ¿qué es?, tipos y resolución. In *Enciclopedia Iberoamericana*. <https://enciclopediaiberoamericana.com/factorizacion/>
- MINEDUC. (2012a). *MARCO LEGAL EDUCATIVO*.
- MINEDUC. (2012b). *Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas a la educación*.
- MINEDUC. (2016a). *Currículo de EGB y BGU MATEMÁTICA*.
- MINEDUC. (2016b). *Guía Didáctica de implementación curricular para EGB y BGU Matemática*. <https://www.ecuaeduc.com/curri/0/g2.pdf>
- MINEDUC. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria Subnivel SUPERIOR*. www.educacion.gob.ec
- MINEDUC. (2021). *CURRÍCULO PRIORIZADO CON ÉNFASIS EN COMPETENCIAS COMUNICACIONALES, MATEMÁTICAS, DIGITALES Y SOCIOEMOCIONALES Educación General Básica Subnivel Superior*. www.educacion.gob.ec
- MINEDUC. (2023). *Marco Curricular Competencial de Aprendizajes*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/marco-curricular-competencial-de-aprendizajes.pdf>
- MINEDUC. (2024). *Lineamientos para el cierre del año lectivo 2023 - 2024 Régimen Sierra - Amazonía*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2024/05/lineamientos-cierre-Sierra-Amazonia-2023-2024.pdf>



- Molina Garzón, N. C., & Palma Villavicencio, M. M. (2022). Metodologías activas en entornos virtuales: Propuesta didáctica para el desarrollo de competencias contables. *EPISTEME KOINONIA: Revista Electrónica de Ciencias de La Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, ISSN-e 2665-0282, Vol. 5, Nº. Extra 1, 2022 (Ejemplar Dedicado a: Edición Especial. 2022), Págs. 950-978, 5(1), 950–978. <https://doi.org/10.35381/e.k.v5i1.2142>
- Mondragón Valencia, A. (2018). *La importancia de los entornos virtuales en la educación*. <https://alponiente.com/la-importancia-de-los-entornos-virtuales-en-la-educacion/>
- Mousalli, G. (2016). *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2633.9446>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD. <https://doi.org/10.1787/53F23881-EN>
- Olivo Franco, J. L., & Corrales, J. (2020). De los entornos virtuales de aprendizaje: hacia una nueva praxis en la enseñanza de la matemática. *Revista Andina de Educación*, 3(1), 8–19. <https://doi.org/10.32719/26312816.2020.3.1.2>
- Oña Ñacata, C. A. (2021). *Ambientes virtuales con el complemento H5P, una experiencia en el aprendizaje de la asignatura de Matemática de los estudiantes de octavo año de educación general básica superior de la Unidad Educativa Rumiñahui*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23679>
- Oviedo, H. C., & Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34, 572–580. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009&nrm=iso
- Paz Enríquez, D., Elosua, J., & Brown, M. (2020). *Orientaciones técnicas para la organización de la educación inicial, educación básica y educación secundaria en contextos de emergencia y entornos no presenciales*.
- Pereira Pérez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, XV, 15–29.
- Pertusa Mirete, J. (2020). METODOLOGÍAS ACTIVAS: LA NECESARIA ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA EDUCATIVO Y LA PRÁCTICA DOCENTE. *Super*



Visión 21, Revista de Educación e Inspección . <http://usie.es/supervision-21/Recepción:06/03/20Aceptación:24/04/20><http://usie.es/supervision-21/>

Puga Peña, L. A., & Jaramillo Naranjo, L. M. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *Sophia, Colección de Filosofía de La Educación*, 19, 291–314. <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096015.pdf>

RAE. (2023). *factorizar* | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. <https://dle.rae.es/factorizar>

RANDSTAD. (2023). *¿Qué es el e-learning? Significado y ventajas* | Randstad. <https://www.randstad.es/contenidos360/desarrollo-profesional/que-es-el-elearning/#>

Rizzo, K. A., & Volta, L. (2022). *Rompecabezas, adivinanzas y algo más: una propuesta para la factorización de expresiones algebraicas*. <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/991/836>

Siemens, G. (2004). *Conectivismo: una teoría del aprendizaje para la era digital*. <https://humanismoyconectividad.wordpress.com/2009/01/14/conectivismo-siemens/>

SYDLE. (2024a). *Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA): ¿qué es y por qué utilizarlo?* <https://www.sydle.com/es/blog/entorno-virtual-de-aprendizaje-6446f3ed46c98068e15a2c6f>

SYDLE. (2024b). *Metodologías activas: ¿qué son y cómo potencian el aprendizaje?* <https://www.sydle.com/es/blog/metodologias-activas-64c8274207bf1b4262899f54>

TodaMateria. (2023). *Factorización: qué es y cómo se hace con ejemplos*. <https://www.todamateria.com/factorizacion/>

TRESIPUNT. (2023). *La evolución de las plataformas de formación online*. <https://tresipunt.com/es/evolucion-plataformas-formacion-online/>

UAEH. (2016). *Matemáticas Factorización*. http://ceca.uaeh.edu.mx/Me_Factorizacion/factorcomun/index.php

Vargas Murillo, G. (2021). DISEÑO Y GESTIÓN DE ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE DESIGN AND MANAGEMENT OF VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS. *Revista "Cuadernos*, 62(1).

xeted.com. (2021). *Free LMS Hosting*. <https://xeted.com/>

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta sobre metodologías activas

ENCUESTA SOBRE METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE - ESTUDIANTES 2023 - 2024

Objetivo de la encuesta:

Conocer la percepción de los estudiantes sobre el uso de metodologías activas por parte de los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el propósito de proponer un Entorno Virtual como una nueva estrategia metodológica

Instrucciones:

Esta encuesta es anónima y confidencial. Tus respuestas serán utilizadas únicamente con fines académicos y de investigación.

Lee detenidamente cada pregunta y responde con sinceridad, basándote en tu experiencia personal como estudiante.

* Obligatoria

Datos Iniciales

1. Jornada *

Matutina

Vespertina

Primera categoría: Uso de metodologías activas: Indique el nivel de uso de los docentes sobre las siguientes metodologías activas para la enseñanza de las matemáticas:

2. En el proceso de aprendizaje cuales de las siguientes metodologías usan sus docentes *

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Aprendizaje Basado en Problemas.	<input type="radio"/>				
Aprendizaje Basado en Proyectos.	<input type="radio"/>				
Aprendizaje cooperativo	<input type="radio"/>				
Gamificación	<input type="radio"/>				
Clase Invertida (Flipped Classroom)	<input type="radio"/>				

3. Como se sienten con las metodologías aplicadas por los docentes de matemática *

	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Neutro	Satisfecho	Muy satisfecho
Aprendizaje Basado en Problemas.	<input type="radio"/>				
Aprendizaje Basado en Proyectos	<input type="radio"/>				
Aprendizaje cooperativo	<input type="radio"/>				
Gamificación	<input type="radio"/>				
Clase Invertida (Flipped Classroom)	<input type="radio"/>				

Tercera categoría: Resultados de la aplicación de metodologías activas:

4. Indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los resultados de la aplicación de las metodologías activas *

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Mejora de aprendizaje: La metodología activa usada mejoro el aprendizaje de los estudiantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motivación de los estudiantes: La metodología activa ha logrado mantener a los estudiantes motivados y comprometidos con el proceso de aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participación y colaboración: La metodología activa ha fomentado la participación y la colaboración entre los estudiantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Retroalimentación: La metodología activa ha permitido realizar un proceso de retroalimentación de manera oportuna.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos y materiales utilizados: Los recursos y materiales utilizados en la metodología activa han sido adecuados y han contribuido al proceso de aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Cuarta categoría: Percepción del proceso de aprendizaje

De acuerdo con su experiencia como estudiante conteste las siguientes preguntas

5. ¿Cómo son sus clases?

*

6. ¿Cómo quisiera que fueran sus clases? *

7. ¿Considera importante la existencia de un entorno virtual de aprendizaje institucional en el que se promuevan metodologías activas? *

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.





Anexo 2. Encuesta a docentes

ENCUESTA SOBRE METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE - DOCENTES DE MATEMÁTICA - 2024 -2025

Objetivo de la encuesta:

Conocer el uso de metodologías activas por parte de los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el propósito de proponer un Entorno Virtual como una nueva estrategia metodológica

Instrucciones:

Esta encuesta es anónima y confidencial. Tus respuestas serán utilizadas únicamente con fines académicos y de investigación.

Lee detenidamente cada pregunta y responde con sinceridad, basándote en tu experiencia personal como docente

1. Jornada *

Matutina

Vespertina

2. Sexo *

Masculino

Femenino

3. Cursos con los que trabaja *

- Octavo año de Educación General Básica
- Noveno año de Educación General Básica
- Décimo año de Educación General Básica
- Primero de Bachillerato
- Segundo de Bachillerato
- Tercero de Bachillerato

Primera categoría: Conocimiento de metodologías activas:

4. Indique su nivel de conocimiento sobre las siguientes metodologías activas para la enseñanza de las matemáticas *

	Ningún conocimiento	Poco conocimiento	Conocimiento Moderado	Buen conocimiento	Conocimiento profundo
Aprendizaje Basado en Problemas.	<input type="radio"/>				
Aprendizaje Basado en Proyectos	<input type="radio"/>				
Aprendizaje cooperativo	<input type="radio"/>				
Gamificación:	<input type="radio"/>				
Clase Invertida (Flipped Classroom)	<input type="radio"/>				

Segunda categoría: Uso de metodologías activas:

5. Indique su nivel de uso sobre las siguientes metodologías activas para la enseñanza de las matemáticas: *

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Aprendizaje Basado en Problemas.	<input type="radio"/>				
Aprendizaje Basado en Proyectos	<input type="radio"/>				
Aprendizaje cooperativo:	<input type="radio"/>				
Gamificación:	<input type="radio"/>				
Clase Invertida (Flipped Classroom)	<input type="radio"/>				

Tercera categoría: Resultados de la aplicación de metodologías activas:



6. Indica tu nivel de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones sobre los resultados de la aplicación de las metodologías activas *

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Mejora de aprendizaje: La metodología activa usada mejoro el aprendizaje de los estudiantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motivación de los estudiantes: La metodología activa ha logrado mantener a los estudiantes motivados y comprometidos con el proceso de aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participación y colaboración: La metodología activa ha fomentado la participación y la colaboración entre los estudiantes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Retroalimentación: La metodología activa ha permitido realizar un proceso de retroalimentación de manera oportuna.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos y materiales utilizados: Los recursos y materiales utilizados en la metodología activa han sido adecuados y han contribuido al proceso de aprendizaje.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Cuarta categoría: Percepción del proceso de aprendizaje

De acuerdo con su experiencia como Docente conteste las siguientes preguntas

7. ¿Cómo son sus clases?

*

8. ¿Cómo quisiera que fueran sus clases? *

⋮

9. ¿Considera importante la existencia de un entorno virtual de aprendizaje institucional en el que se promuevan metodologías activas? *

Este contenido no está creado ni respaldado por Microsoft. Los datos que envíe se enviarán al propietario del formulario.





Anexo 3. Entrevista a vicerrectora

Guía de preguntas

Desde su rol como vicerrectora,

¿Cuáles de las siguientes metodologías activas: Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en Proyectos, ¿Aprendizaje cooperativo, Gamificación, Clase Invertida (Flipped Classroom) ha observado que están presentes en las planificaciones micro curriculares de los docentes de matemática?

¿Se evidencia el uso de recursos tecnológicos (software, aplicaciones, plataformas digitales, etc.) en las planificaciones de los docentes de matemática?

En las visitas áulicas realizadas,

¿Ha evidenciado que los docentes de la asignatura de matemática usen alguna de las metodologías activas durante el desarrollo de la clase?

¿Cómo promueve el docente de matemática la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las clases de matemática?

Desde su perspectiva,

¿Cuáles son los principales desafíos o dificultades que enfrentan los docentes de matemática al implementar metodologías activas o al incorporar recursos tecnológicos en sus clases?

¿Qué tipos de capacitaciones o formación continua se ofrecen dentro de la institución a los docentes de matemática para actualizar sus conocimientos y habilidades en el uso de metodologías activas?

¿Cómo se evalúa la efectividad de las metodologías activas utilizadas por los docentes de matemática en relación con el aprendizaje de los estudiantes?

¿Existe algún plan o iniciativa institucional para fomentar la adopción de nuevas metodologías didácticas o el uso de tecnologías emergentes en las clases de matemática?

Desde su experiencia,

¿Qué aspectos o elementos considera que son clave para promover un aprendizaje significativo y duradero en el área de matemática a través de metodologías activas?

¿Tiene alguna recomendación o sugerencia para mejorar la implementación de metodologías activas en las clases de matemática dentro de la institución?

Proyección

¿Considera importante la existencia de un entorno virtual de aprendizaje institucional en el que se promuevan metodologías activas?



Anexo 4. Rúbricas de validación de EVA

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN Y PERTINENCIA DE UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Objetivo:
 Evaluar a través de docentes expertos del área de matemáticas o áreas a fines, la pertinencia y calidad del Entorno Virtual de Aprendizaje diseñado para el aprendizaje de la factorización, utilizando la metodología de aula invertida, se pretende determinar si el EVA cumple con los criterios necesarios para fomentar un aprendizaje significativo y activo en los estudiantes de décimo año de educación básica.

Datos Informativos:

<ul style="list-style-type: none"> Nombre del EVA: https://uecemate.xeted.com/ Asignatura: Matemáticas - Factorización Grado/Curso: Décimo año de educación general básica Plataforma utilizada: xeted.com 	<ul style="list-style-type: none"> Fecha de creación: octubre de 2023 – marzo 2024 Fecha de aplicación del instrumento: julio 2024 Docente Validador: <i>Maricela Bigoth Calle Gabarrón</i> Años de Experiencia en Educación:
--	---

CATEGORÍA	INDICADOR	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Diseño del Entorno Virtual	El diseño del EVA es atractivo y amigable, su estructura facilita la navegación entre una temática y otra.					/
	El diseño del EVA es intuitivo y fácil de usar tanto para docentes como estudiantes.					/
	El EVA tiene una estructura secuencial y organizada por secciones y pestañas.					/
Contenido Educativo	Los contenidos propuestos son relevantes y adecuados para el aprendizaje de factorización.				/	
	El material educativo, recursos están correctamente estructurados y son claros y comprensibles para los estudiantes.					/
Interactividad y Participación Activa	El EVA fomenta la participación activa de los estudiantes en la construcción de su conocimiento y en su propio proceso de aprendizaje.					/
	El EVA promueve actividades interactivas como foros que fomentan el aprendizaje colaborativo y el pensamiento crítico.					/
Metodología de Aula Invertida	El diseño del EVA facilita la implementación de la metodología de aula invertida.					/
	EL EVA tiene los recursos necesarios para que los estudiantes puedan revisarlos y prepararse previo a las clases presenciales.					/
Evaluación y Retroalimentación	El EVA cuenta con instrumentos para la evaluación continua del progreso de los estudiantes.					/
	El EVA incluye recursos para una retroalimentación oportuna y útil a los estudiantes.					/
Adaptabilidad y Accesibilidad	El EVA se adapta a las necesidades, estilos de aprendizaje y niveles de conocimiento de los estudiantes.					/
	Los estudiantes y docentes tienen acceso al EVA desde cualquier dispositivo tecnológico.					/

Docente Validador

Ci:

Maricela Bigoth Calle Gabarrón
 0105283159

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN Y PERTINENCIA DE UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Objetivo:

Evaluar a través de docentes expertos del área de matemáticas o áreas a fines, la pertinencia y calidad del Entorno Virtual de Aprendizaje diseñado para el aprendizaje de la factorización, utilizando la metodología de aula invertida, se pretende determinar si el EVA cumple con los criterios necesarios para fomentar un aprendizaje significativo y activo en los estudiantes de décimo año de educación básica.

Datos Informativos:

<ul style="list-style-type: none"> Nombre del EVA: https://uccionate.xetcd.com/ Asignatura: Matemáticas - Factorización Grado/Curso: Décimo año de educación general básica Plataforma utilizada: xetcd.com 	<ul style="list-style-type: none"> Fecha de creación: octubre de 2023 – marzo 2024 Fecha de aplicación del instrumento: julio 2024 Docente Validador: <u>Yaira Ochoa</u> Años de Experiencia en Educación:
--	--

CATEGORÍA	INDICADOR	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Diseño del Entorno Virtual	El diseño del EVA es atractivo y amigable, su estructura facilita la navegación entre una temática y otra.				✓	
	El diseño del EVA es intuitivo y fácil de usar tanto para docentes como estudiantes.					✓
	El EVA tiene una estructura secuencial y organizada por secciones y pestañas.					✓
Contenido Educativo	Los contenidos propuestos son relevantes y adecuados para el aprendizaje de factorización.				✓	
	El material educativo, recursos están correctamente estructurados y son claros y comprensibles para los estudiantes.					✓
Interactividad y Participación Activa	El EVA fomenta la participación activa de los estudiantes en la construcción de su conocimiento y en su propio proceso de aprendizaje.					✓
	El EVA promueve actividades interactivas como foros que fomentan el aprendizaje colaborativo y el pensamiento crítico.					✓
Metodología de Aula Invertida	El diseño del EVA facilita la implementación de la metodología de aula invertida.					✓
	EL EVA tiene los recursos necesarios para que los estudiantes puedan revisarlos y prepararse previo a las clases presenciales.					✓
Evaluación y Retroalimentación	El EVA cuenta con instrumentos para la evaluación continua del progreso de los estudiantes.					✓
	El EVA incluye recursos para una retroalimentación oportuna y útil a los estudiantes.					✓
Adaptabilidad y Accesibilidad	El EVA se adapta a las necesidades, estilos de aprendizaje y niveles de conocimiento de los estudiantes.					✓
	Los estudiantes y docentes tienen acceso al EVA desde cualquier dispositivo tecnológico					✓

Docente Validador

Ci: 0103892642



INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN Y PERTINENCIA DE UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Objetivo:
 Evaluar a través de docentes expertos del área de matemáticas o áreas a fines, la pertinencia y calidad del Entorno Virtual de Aprendizaje diseñado para el aprendizaje de la factorización, utilizando la metodología de aula invertida, se pretende determinar si el EVA cumple con los criterios necesarios para fomentar un aprendizaje significativo y activo en los estudiantes de décimo año de educación básica.

Datos Informativos:

<ul style="list-style-type: none"> Nombre del EVA: https://uecemate.xetted.com/ Asignatura: Matemáticas - Factorización Grado/Curso: Décimo año de educación general básica Plataforma utilizada: xetted.com 	<ul style="list-style-type: none"> Fecha de creación: octubre de 2023 – marzo 2024 Fecha de aplicación del instrumento: julio 2024 Docente Validador: <u>Florencia Maciel Herrera</u> Años de Experiencia en Educación:
---	---

CATEGORÍA	INDICADOR	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Diseño del Entorno Virtual	El diseño del EVA es atractivo y amigable, su estructura facilita la navegación entre una temática y otra.				/	
	El diseño del EVA es intuitivo y fácil de usar tanto para docentes como estudiantes.					/
	El EVA tiene una estructura secuencial y organizada por secciones y pestañas.					/
Contenido Educativo	Los contenidos propuestos son relevantes y adecuados para el aprendizaje de factorización.				/	
	El material educativo, recursos están correctamente estructurados y son claros y comprensibles para los estudiantes.					/
Interactividad y Participación Activa	El EVA fomenta la participación activa de los estudiantes en la construcción de su conocimiento y en su propio proceso de aprendizaje.					/
	El EVA promueve actividades interactivas como foros que fomentan el aprendizaje colaborativo y el pensamiento crítico.					/
Metodología de Aula Invertida	El diseño del EVA facilita la implementación de la metodología de aula invertida.					/
	EL EVA tiene los recursos necesarios para que los estudiantes puedan revisarlos y prepararse previo a las clases presenciales.					/
Evaluación y Retroalimentación	El EVA cuenta con instrumentos para la evaluación continua del progreso de los estudiantes.					/
	El EVA incluye recursos para una retroalimentación oportuna y útil a los estudiantes.					/
Adaptabilidad y Accesibilidad	El EVA se adapta a las necesidades, estilos de aprendizaje y niveles de conocimiento de los estudiantes.					/
	Los estudiantes y docentes tienen acceso al EVA desde cualquier dispositivo tecnológico					/

Docente Validador: 
 Ci: 0104624570

Encuesta de Evaluación del uso de EVA para el aprendizaje de factorización

Objetivo

Determinar la percepción de los estudiantes de décimo año de educación básica sobre la efectividad EVA, en el proceso de aprendizaje de la factorización, bajo la metodología de aula invertida, durante el periodo 2024-2025.

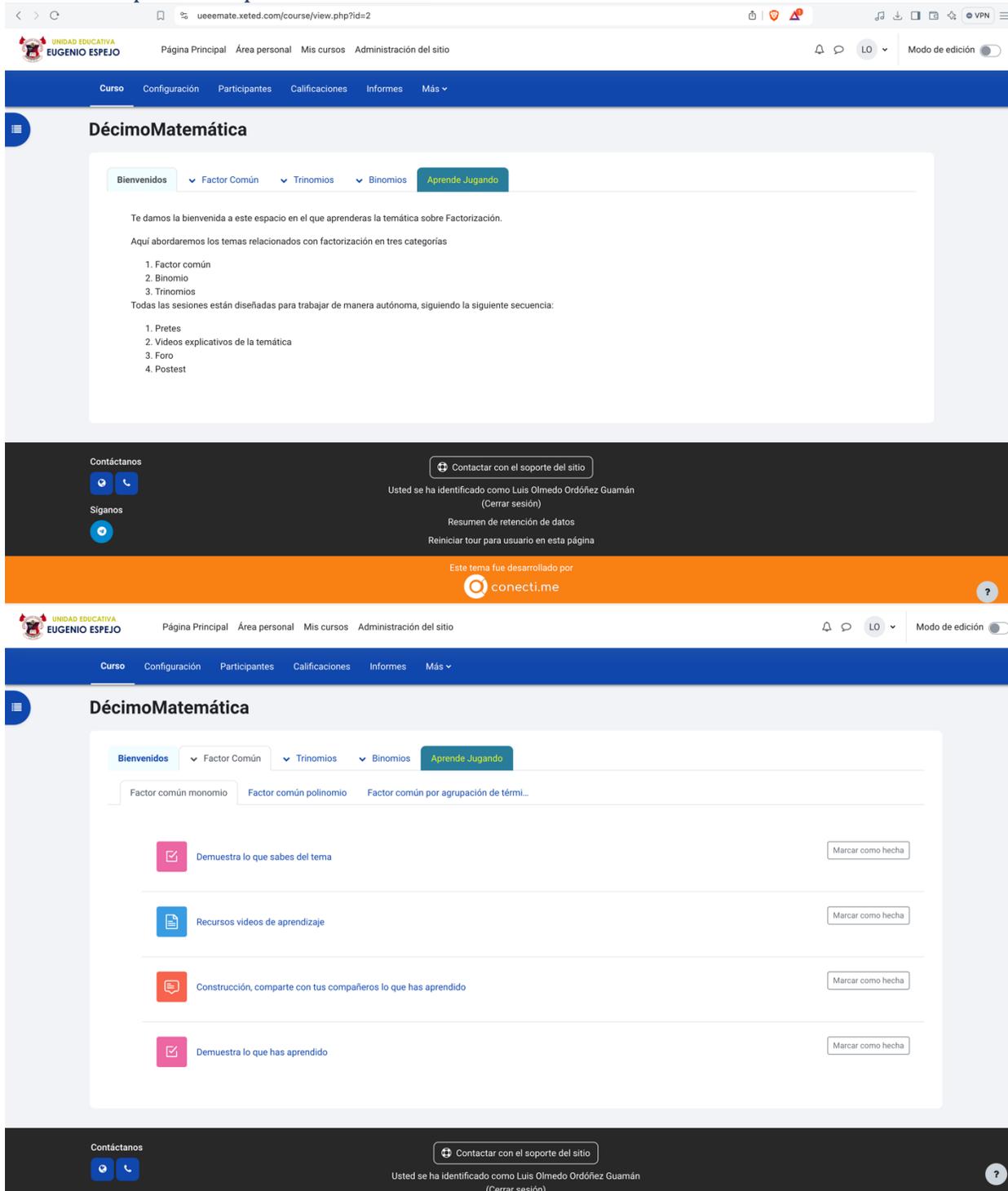
Instrucciones:

Esta encuesta es anónima y confidencial. Tus respuestas serán utilizadas únicamente con fines académicos y de investigación.

Lee detenidamente cada pregunta y responde con sinceridad

ÍTEMS	ESCALA				
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Sección 1: Interfaz, estructura y funcionamiento del EVA					
La plataforma del EVA funcionó de manera estable.					
Las temáticas y actividades del EVA estaban bien organizadas.					
El diseño visual, interfaz del EVA era atractivo, intuitivo, su navegación era sencilla y fácil de usar.					
La interfaz del EVA se adaptaba bien a diferentes dispositivos (computadora, tableta, celular).					
Sección 2: Recursos, Comunicación y Metodología Activa					
El EVA contenía los recursos necesarios para aprender la temática de factorización.					
Los videos del EVA fueron útiles para comprender los conceptos de factorización.					
Las actividades colaborativas, foros propuestos en el EVA, me permitieron aprender de mis compañeros.					
La metodología de aula invertida me ayudó a aprender de manera más autónoma.					
La metodología de aula invertida es adecuada para aprender factorización.					
Sección 3: Satisfacción del Uso del EVA					
En general, estoy satisfecho, contento con el uso del EVA.					
El EVA ha mejorado mi comprensión de la factorización.					
Creo importante usar EVA para el aprendizaje de otras temáticas y otras asignaturas.					
El uso del EVA ha permitido que el aprendizaje de la factorización sea más interesante.					
El EVA es una herramienta útil para el aprendizaje.					

Anexo 5. Capturas de pantalla de EVA



The screenshot displays the user interface of the EVA (Educational Virtual Environment) for the course 'DécimoMatemática'. The page is structured as follows:

- Header:** Includes the UNAE logo and the text 'Universidad Nacional de Educación'.
- Course Page:** The main content area is titled 'DécimoMatemática'. It features a navigation menu with options: 'Curso', 'Configuración', 'Participantes', 'Calificaciones', 'Informes', and 'Más'. Below the menu, there are tabs for 'Bienvenidos', 'Factor Común', 'Trinomios', 'Binomios', and 'Aprende Jugando'. The 'Aprende Jugando' tab is active.
- Main Content:** A welcome message states: 'Te damos la bienvenida a este espacio en el que aprenderás la temática sobre Factorización.' It then lists the topics to be covered: 'Factor común', 'Binomio', and 'Trinomios'. A sequence of activities is provided: 'Pretest', 'Videos explicativos de la temática', 'Foro', and 'Postest'.
- Footer:** Contains contact information ('Contáctanos'), a 'Contactar con el soporte del sitio' button, and user identification: 'Usted se ha identificado como Luis Olmedo Ordóñez Guamán (Cerrar sesión)'. It also includes a 'Resumen de retención de datos' and a 'Reiniciar tour para usuario en esta página' option.
- Bottom Bar:** Features the 'conecti.me' logo and a 'Modo de edición' toggle.

UNIDAD EDUCATIVA EUGENIO ESPEJO | Página Principal | Área personal | Mis cursos | Administración del sitio | Modo de edición

Página | Configuración | Más



Última modificación: lunes, 1 de julio de 2024, 18:08

ueemate.xetted.com/mod/forum/view.php?id=45

UNIDAD EDUCATIVA EUGENIO ESPEJO | Página Principal | Área personal | Mis cursos | Administración del sitio | Modo de edición

Foro | Configuración | Calificación avanzada | Suscripciones | Informes | Más

Construcción, comparte con tus compañeros lo que has aprendido

DM

Construcción, comparte con tus compañeros lo que has aprendido

Marcar como hecha

En tu cuaderno de trabajo resuelve el ejercicio comenta la respuesta que obtuviste y sube una foto como evidencia

Al factorizar el polinomio se obtiene $7x^2 - 6 - 19x$

- $3(x - 4)(7x + 1)$
- $4(x - 1)(24x + 1)$
- $(x - 3)(7x + 2)$
- $(3x - 1)(4x + 1)$

Comenta la participación de alguno de tus compañeros, si estar o de acuerdo con su respuesta o no.

Como actividad final de participación puedes tu proponer un ejercicio adicional (opcional)

Buscar en los foros | Añadir un nuevo tema de debate | Suscribirse a este foro

Aún no hay temas de debate en este foro



Anexo 6. Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional



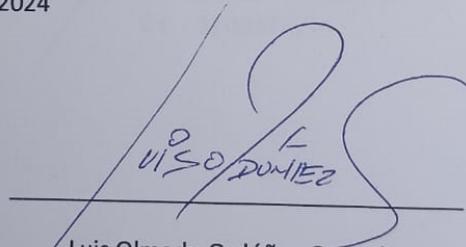
UNAE

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el
Repositorio Institucional

Luis Olmedo Ordóñez Guamán en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Diseño de un entorno virtual como metodología activa para el aprendizaje de factorización", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 05 de octubre de 2024



Handwritten signature of Luis Olmedo Ordóñez Guamán, with the name written in capital letters below it.

Luis Olmedo Ordóñez Guamán
C.I: 1103392914



Anexo 7. Cláusula de Propiedad Intelectual

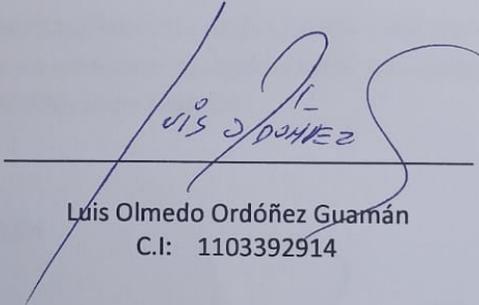


UNAE

Cláusula de Propiedad Intelectual

Luis Olmedo Ordóñez Guamán, autor/a del trabajo de titulación "Diseño de un entorno virtual como metodología activa para el aprendizaje de factorización", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Azogues, 05 de octubre de 2024


Luis Olmedo Ordóñez Guamán
C.I: 1103392914



Certificación del Tutor

Yo, **IFRAIN GONZÁLEZ BEADE**, tutor del trabajo de titulación denominado **“Diseño de un entorno virtual como metodología activa para el aprendizaje de factorización”** perteneciente al/la estudiante: **ORDÓÑEZ GUAMÁN LUIS OLMEDO**, con C.I: **1103392914**. Doy fe de haber guiado y aprobado el trabajo de titulación. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el **6%** de coincidencia en fuentes de internet, apeguándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 26 de septiembre de 2024.



IFRAIN GONZÁLEZ BEADE

C.I: 1755025895