



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA**

Tema

Propuesta de un entorno virtual de aprendizaje para la temática de números enteros en el subnivel superior de educación general básica.

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física

Autor:

Cargua Cando, Marlon Stalyn

Tutor:

Dr. Roberto Salomón Villamarín Guevara


Riobamba, Ecuador. 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Marlon Stalyn Cargua Cando, con cédula de ciudadanía 0604943209, autor del trabajo de investigación titulado: PROPUESTA DE UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA LA TEMÁTICA DE NÚMEROS ENTEROS EN EL SUBNIVEL SUPERIOR DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 15 de marzo de 2024



Marlon Stalyn Cargua Cando

C.I: 0604943209



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 31 días del mes de enero de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **CARGUA CANDO MARLON STALYN** con CC: **0604943209**, de la carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado “Propuesta de un Entorno Virtual de Aprendizaje para la Temática de Números Enteros en el Subnivel Superior de Educación General Básica.”, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



firmado electrónicamente por:
ROBERTO SALOMÓN
VILLAMARÍN GUEVARA

PhD. Roberto Salomón Villamarín Guevara
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **PROPUESTA DE UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA LA TEMÁTICA DE NÚMEROS ENTEROS EN EL SUBNIVEL SUPERIOR DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**, por **MARLON STALYN CARGUA CANDO**, con cédula de identidad número **0604943209**, bajo la tutoría de Dr. **ROBERTO SALOMÓN VILLAMARÍN GUEVARA**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 22 días del mes de marzo de 2024.

Dr. Luis Fernando Pérez Chávez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



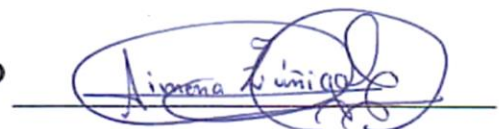
Dra. Angelica María Urquizo Alcivar

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dra. Ximena Jeanneth Zúñiga García

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, el señor **CARGUA CANDO MARLON STALYN** con CC: **0604943209**, estudiante de la Carrera de PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA, Facultad de CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado: "**PROPUESTA DE UN ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA LA TEMÁTICA DE NÚMEROS ENTEROS EN EL SUBNIVEL SUPERIOR DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA.**", cumple con el 07%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Turniting, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 5 de marzo de 2024



Es otorgado electrónicamente por:
ROBERTO SALOMÓN
VILLAMARIN GUEVARA

Roberto Salomón Villamarín Guevara, PhD
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi padre Ángel Cargua por su amor impávido, apoyo constante y sacrificio incondicional a lo largo de mi formación académica. A mi familia por su sustento y paciencia. A mi madre María Cando, por su cordura, comprensión y ánimo en los momentos más difíciles.

Marlon S. Cargua C.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por su apoyo absoluto durante todo el proceso de elaboración de mi trabajo de titulación. A mi tutor, por su disposición y recomendaciones valiosos que me permitieron optimizar mi trabajo.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, por brindarme la oportunidad de obtener conocimientos y destrezas que me han permitido crecer como persona ¡muchas gracias!

Marlon S. Cargua C.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO6	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Antecedentes	17
1.1.1 Antecedentes internacionales.....	17
1.1.2 Antecedentes nacionales	19
1.2 Planteamiento del problema.....	20
1.2.1 Formulación del problema	21
1.2.2 Preguntas directrices	21
1.3 Justificación	21
1.3.1 Razones educativas	22
1.3.2 Razones socio ambientales	22
1.4 Objetivos	22
1.4.1 Objetivo general.....	22
1.4.2 Objetivos específicos	22
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	23
2.1 Didáctica digital y aprendizaje ubicuo.....	23
2.2 Entorno virtual de aprendizaje	23
2.2.1 Calidad de un entorno virtual de aprendizaje	23
2.2.1.1 Web 2.0 como sustento de la calidad de un EVA.....	23
2.2.1.2 Calidad didáctica.....	24
2.2.1.3 Calidad técnica.....	24
2.3 Teorías del aprendizaje aplicadas a entornos educativos alternativos	25
2.4 Las Tic, Tac y Tep en educación	26
2.5 Modalidades de aprendizaje mediadas por las Tics	27
2.5.1 B-learnig	27
2.5.2 E-learning.....	27
2.5.3 M-learnig.....	28
2.5.4 U-learnig	28
2.6 Metodologías de desarrollo de entornos virtuales	28
2.6.1 PACIE	29
2.6.1.1 Ventajas de PACIE	29

2.6.1.2 Desventajas de PACIE	29
2.6.2 ADDIE	30
2.6.2.1 Ventajas de ADDIE	30
2.6.2.2 Desventajas de ADDIE	30
2.6.3 SAM.....	31
2.6.3.1 Ventajas de SAM	31
2.6.3.2 Desventajas de SAM.....	31
2.6.4 AGILE.....	32
2.6.4.1 Ventajas de AGILE.....	32
2.6.4.2 Desventajas de AGILE	32
2.6.5 TPACK	33
2.6.5.1 Ventajas de TPACK.....	33
2.6.5.2 Desventajas de TPACK	33
2.6.6 Análisis comparativo de las metodologías.....	34
2.7 Las plataformas LMS.....	35
2.7.1 Moodle	36
2.7.1.1 Ventajas de Moodle	37
2.7.1.2 Desventajas de Moodle	37
2.7.2 Chamilo.....	37
2.7.2.1 Ventajas de Chamilo	37
2.7.2.2 Desventajas de Chamilo.....	38
2.7.3 Schoology	38
2.7.3.1 Ventajas de Schoology.....	38
2.7.3.2 Desventajas de Schoology	39
2.7.4 Canvas.....	39
2.7.4.1 Ventajas de Canvas	39
2.7.4.2 Desventajas de Canvas.....	39
2.7.5 Google Classroom.....	40
2.7.5.1 Ventajas de Google Classroom.....	40
2.7.5.2 Desventajas de Google Classroom.....	40
2.7.6 Análisis comparativo de cinco plataformas LMS	40
2.8 Objetos de aprendizaje con perfil matemático para entornos educativos	41
2.8.1 LiveWorksheet.....	42
2.8.1.1 Ventajas LiveWorksheet.....	42
2.8.1.2 Desventajas LiveWorksheet.....	42
2.8.2 GeoGebra	42
2.8.2.1 Ventajas de GeoGebra	43
2.8.2.2 Desventajas de GeoGebra	43
2.8.3 Genially.....	43
2.8.3.1 Ventaja de Genially.....	44
2.8.3.2 Desventajas de Genially.....	44
2.8.4 PhET	44
2.8.4.1 Ventajas de PhET.....	44
2.8.4.2 Desventajas de PhET	44

2.8.5 Scientific WorkPlace	45
2.8.5.1 Ventajas de Scientific WorkPlace.....	45
2.8.5.2 Desventajas de Scientific WorkPlace	45
2.8.6 Maple	45
2.8.6.1 Ventajas de Maple.....	45
2.8.6.2 Desventajas de Maple	46
2.8.7 Análisis comparativo de seis objetos de aprendizaje con perfil matemático.....	46
2.9 El currículo de matemáticas para el subnivel superior de EGB.....	47
2.9.1 El perfil de salida del subnivel superior EGB en matemáticas.....	48
2.9.2 Los estándares educativos de la EGB superior, relacionados con matemáticas	48
2.9.3 Buenas prácticas en la enseñanza de los números enteros.....	49
2.10 Los números enteros	50
2.10.1 Definición	50
2.10.2 Representación en la recta numérica.....	50
2.10.3 Operaciones.....	51
2.10.3.1 Adición.....	51
2.10.3.2 Sustracción.....	51
2.10.3.3 Producto y cociente.....	51
2.10.3.4 Potenciación y radicación	52
2.10.3.5 Resolución de operaciones combinadas en el conjunto de los números enteros	53
2.11 Variables	54
2.11.1 Variables independientes	54
2.11.2 Sistematización de las variables.....	55
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	58
3.1 Enfoque de la investigación	58
3.2 Nivel de investigación.....	58
3.3 Tipo de investigación.....	58
3.4 Población y muestra.....	58
3.4.1 Población.....	58
3.4.2 Muestra	58
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	59
3.5.1 Técnica.....	59
3.5.2 Instrumentos de recolección de datos	59
3.5.3 Validación del instrumento de recolección de datos.....	59
3.5.3.1 Coeficiente de Competencia Experta.....	60
3.5.3.2 Coeficiente de Validez de Contenido Total	61
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
4.1 Resultados.....	62
4.2 Discusión.....	64
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
5.1 Conclusiones.....	66
5.2 Recomendaciones	66
CAPÍTULO VI. PROPUESTA.....	68
6.1 Título de la propuesta.....	68

6.2	Introducción	68
6.3	Objetivos de la propuesta.....	69
6.3.1	Objetivo general.....	69
6.3.2	Objetivos específicos	69
6.3.3	Aspecto teórico	69
6.3.4	Aspecto legal.....	69
6.3.5	Factibilidad técnica	70
6.3.6	Factibilidad humana.....	70
6.3.7	Factibilidad legal.....	71
6.4	Descripción de la propuesta	71
6.4.1	Diseño instruccional micro	71
6.4.2	Desarrollo.....	84
6.4.3	Implementación.....	84
6.4.4	Evaluación.....	86
	BIBLIOGRAFÍA	88
	ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ventajas y desventajas del desarrollo de entornos virtuales.....	34
Tabla 2 Análisis de ventajas y desventajas de cinco LMS del mercado.....	41
Tabla 3 Ventajas y desventajas de seis objetos de aprendizaje con perfil matemático	46
Tabla 4 Valoración de la calidad didáctica del EVA-TNE-SEGB	55
Tabla 5 Valoración de la calidad técnica del EVA-TNE-SEGB	56
Tabla 6 Valoración de la idoneidad del experto evaluador del EVA-TNE-SEGB.....	57
Tabla 7 Validación del Instrumento de Recolección de Datos	60
Tabla 8 Dimensiones predefinidas para calcular el CCE.....	61
Tabla 9 Datos importantes de cinco plataformas LMS del mercado	62
Tabla 10 Detalles que caracterizan a los expertos evaluadores	63
Tabla 11 Cálculo del Coeficiente de Competencia Experta (CCE).....	63
Tabla 12 Cálculo del Coeficiente de Valides de Contenido total (CVct)	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Recta numérica.....	51
Figura 2 La multiplicación como sumatoria finita.....	51
Figura 3 La potenciación como productorio finito.....	52
Figura 4 Simplificación de raíces por factorización.....	53
Figura 5 Operaciones combinadas.....	53
Figura 6 Desarrollo del módulo en HTML en Visual Studio.....	84
Figura 7 Portada del aula virtual.....	85
Figura 8 Implementación, unidad 1.....	85
Figura 9 Implementación, objetivos de la unidad 1.....	86
Figura 10 Modulo didáctico en HTML.....	86
Figura 11 Encuesta para validación.....	87

RESUMEN

El presente trabajo trata acerca del desarrollo, implementación y evaluación de un entorno virtual de aprendizaje con la temática de números enteros para el subnivel superior de educación general básica, el proyecto en mención es un esfuerzo pedagógico digital que cuenta con el aval de expertos. La propuesta ha sido desarrollada con la metodología ADDIE y su implementación se la realizó utilizando el LMS Moodle en el portal Mil Aulas. El objetivo es proponer a los docentes de matemática un entorno virtual de aprendizaje alterno y complementario para desarrollar destrezas matemáticas. La investigación es descriptiva de corte propositivo, con enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, transversal, se basa en la estadística y no se manipula las variables, la metodología utilizada es la valoración de la propuesta mediante el criterio de expertos, se obtuvo una muestra no aleatoria de trece expertos evaluadores, dos parámetros se han utilizado para determinar un nivel de calidad satisfactoria para el proyecto, el coeficiente de competencia experta para seleccionar a los peritos evaluadores y el coeficiente de validez de contenido para evaluar la calidad didáctica y técnica de la propuesta, el instrumento de recolección de datos es una encuesta, los datos se procesaron mediante un análisis estadístico de tendencia central. Se concluye que la propuesta es válida para su aplicación, ya que posee un índice de validez de contenido de 0.85, dato que se ubica en la categoría de validez y concordancia de contenido educativo muy buenas para su aprovechamiento en la enseñanza de los contenidos desarrollados.

Palabras clave: enteros, matemática, virtual, entorno, HTML.

ABSTRACT

This work deals with the developing, implementing and evaluating a virtual learning environment with the theme of integers for the higher sublevel of basic general education. The project in question is a digital pedagogical effort that has the endorsement of experts. The proposal has been developed using the ADDIE methodology and its implementation was carried out with the Moodle LMS on the Mil Aulas portal. The objective is to offer mathematics teachers a virtual alternative and complementary learning environment to develop mathematical skills. The research is descriptive, propositional in nature, with a quantitative approach, non-experimental, transversal design, it is based on statistics and the variables are not manipulated; the methodology used is the evaluation of the proposal using expert criteria, a sample was obtained non-random of thirteen expert evaluators, two parameters have been used to determine a level of satisfactory quality for the project, the coefficient of expert competence to select the expert evaluators and the coefficient of content validity to evaluate the didactic and technical quality of the proposal, the data collection instrument is a survey, the data were processed through a statistical analysis of central tendency. It is concluded that the proposal is valid for its application, since it has a content validity index of 0.85, data that in the category of very good validity and agreement of educational content for its use in teaching the developed contents.

Keywords: integers, mathematics, virtual, environment, HTML.



Reviewed by:

Dra. Myriam Trujillo Brito, Mgs.

ENGLISH PROFESSOR

c.c. 0601823214

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio muestra una propuesta de un entorno virtual de aprendizaje con la temática números enteros para el subnivel superior de educación general básica, la misma ha sido construida partiendo de la elección de una metodología de diseño instruccional pertinente para el contexto educativo de la provincia de Chimborazo en el año 2023, caracterizada por mantener una dualidad en el número de estudiantes que asisten a las instituciones educativas; en general las escuelas y colegios emblemáticos de las cabeceras cantonales trabajan a doble jornada debido a que su población estudiantil es alta, en cambio muchas de sus pares del sector rural marginal mantienen poblaciones estudiantiles reducidas, al respecto la estadística oficial del Ministerio de Educación indica que aproximadamente dos de cada diez instituciones educativas emblemáticas afincadas en la ciudad de Riobamba trabaja a doble jornada, además las poblaciones estudiantiles de los sectores e instituciones antes referidas presentan serias deficiencias académicas, debilidad que se manifiesta en mayor proporción en la asignatura de matemáticas.

De la misma manera, previo a la implementación del entorno se realizó un mesurado análisis comparativo de seis plataformas LMS, igual procedimiento se aplicó para la selección de recursos educativos digitales con perfil numérico que posteriormente fueron cargados al proyecto educativo en mención. Al final, ya estructurada la propuesta se la evaluó con el criterio de expertos con amplia experticia como docentes del área de matemática. Parte fundamental del proyecto expuesto constituye el módulo matriz: Aritmética de números enteros, escrito en formato HTML al que se lo puede acceder desde cualquier parte del entorno y también fuera del el, debido a que es un aporte académico web que ha sido convenientemente cargado al portal GitHub.

La propuesta esta desarrollada para presentársela a los docentes del nivel de educación general básica como herramienta complementaria o alterna para las clases presenciales del tema, aritmética de números enteros. Su uso efectivo se justifica porque además de ser un trabajo académico que sintoniza con el contexto educacional actual, constituye un primer paso en el proceso de digitalización de contenidos educacionales en el camino a una migración sostenida al formato de educación virtual.

Considerando que el estudio de los algoritmos que gobiernan las operaciones en el conjunto de los números enteros es una competencia numérica imprescindible para la vida y que además el escenario socioeconómico ecuatoriano esta caracterizado por la omnipresencia de la tecnología, es conveniente la utilización de los denominados objetos de aprendizaje con fines estrictamente didácticos. Los beneficiarios directos del entorno son los estudiantes y docentes. Dejar de lado el criterio general de la propuesta: aprendizaje mediado con el uso de recursos digitales; es decir aferrarse al sistema tradicional, sin desconocer sus méritos; constituye un anacronismo que con el transcurso del tiempo no lo podremos sostener. A continuación se presenta una condensación de la información que contiene cada uno de los capítulos.

CAPÍTULO I. – Este apartado presenta el encuadre del estudio e integra la introducción, los antecedentes tanto internacionales como nacionales, la formulación del problema, la justificación, el objetivo general y los objetivos específicos correspondientes.

CAPÍTULO II. – Corresponde a la sección dos, aquí se expone el marco teórico, en el cual se lleva a cabo una investigación documental comparativa de las metodologías, modalidades, plataforma y recursos educativos digitales potencialmente útiles para el desarrollo e implementación en línea de entornos virtuales de aprendizaje. También forma parte de esta sección un análisis del currículo nacional de básica superior con el tema de estudio propuesto y la correspondiente sistematización de las variables de trabajo.

CAPÍTULO III. – En este apartado se detalla la metodología empleada en la investigación, incluyendo el enfoque y diseño utilizados, el tipo de investigación realizado, así como la especificación del lugar y fuente de estudio, los diferentes tipos de estudio, además de las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de datos, los métodos para el análisis y procesamiento de la información, y por último, la evaluación de la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados.

CAPÍTULO IV. – Aquí se exponen los resultados obtenidos después de la aplicación del instrumento de recolección de datos mediante el uso de tablas acompañadas de su correspondiente análisis y discusión.

CAPÍTULO V. – Se establecen las conclusiones y recomendaciones alcanzadas al término del proyecto de investigación.

CAPÍTULO VI. – En este capítulo se expone una propuesta didáctica destinada a la aplicación del entorno virtual de aprendizaje como una estrategia pedagógica en la enseñanza de los axiomas del conjunto de los números enteros. Además, se incluye las referencias documentales y bibliográficas, así como los anexos correspondientes.

1.1 Antecedentes

Pérez et al. (2020), expresa literalmente que la revisión exhaustiva de la literatura previa constituye un pilar fundamental en la integración de una investigación robusta; esto facilita la conformación y selección correcta de la idea del estudio, definiendo la perspectiva principal desde la cual se abordará. El estudio de los números enteros es un tema importante en la matemática, ha sido abordado por muchos autores con el fin de resolver problemas a menudo cotidianos y ayudar a los estudiantes a adquirir habilidades numéricas imprescindibles para todas las disciplinas del conocimiento humano. Debido a su relevancia y aplicabilidad en diversas áreas del conocimiento, trabajar con los números enteros ha generado un gran interés en la comunidad académica. En los siguientes párrafos se presentan varias investigaciones a nivel internacional y nacional que son análogas el tema de nuestra investigación.

1.1.1 Antecedentes internacionales

Mendoza et al. (2022) en su artículo “La enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales” a través de su trabajo se discute el uso de entornos virtuales de aprendizaje para enseñar matemáticas, destacando la factibilidad de utilizar herramientas interactivas que capten la atención de los estudiantes como forma alterna de sustituir progresivamente las clases magistrales de los docentes, por medio de la aplicación de una metodología cuantitativa comparativa se demuestra el impacto significativo que los entornos virtuales tienen en la generación de habilidades cognitivas en los estudiantes; en el estudio se subraya que previamente la comunidad educativa adquiera habilidades digitales para

aprovechar al máximo el potencial académico formativo de este escenario. Sin embargo, de que con fines investigativos se recogen las opiniones de expertos que son divergentes sobre la eficacia del uso de la tecnología con fines educativos, al final se hace hincapié en la pertinencia de migrar o al menos adaptar la educación presencial a las cambiantes demandas de la sociedad globalizada y se presenta un prototipo de un entorno virtual para la enseñanza de la matemática con el fin de mejorar las competencias numéricas de un curso de octavo año de educación básica.

Así mismo, Díaz et al. (2023) en su investigación que tiene el objetivo de fortalecer el aprendizaje virtual en las funciones matemáticas en la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, desarrolló una herramienta de apoyo didáctico virtual, basado en una metodología correlacional que selecciona una muestra no probabilística de 125 estudiantes y diseño cuasiexperimental. Los resultados del estudio revelaron diferencias estadísticas significativas en el nivel de desempeño cognitivo entre los alumnos que utilizaron la plataforma educativa virtual (EVA) y aquellos que no la usaron. Los estudiantes que integraron los grupos experimentales obtuvieron mejores resultados. Estos hallazgos sugieren que una mayor participación en el EVA conduce a un mejor desempeño cognitivo. Adicionalmente, la didáctica empleada en el aula virtual favoreció la autonomía y la autorregulación de los estudiantes. Por último, se observó un mayor nivel de desempeño en los dominios cognitivos de conceptualización y operatividad entre los participantes en el EVA, aunque el impacto en el dominio de las habilidades de aplicación fue menor.

Además, Quishpe et al. (2021) en su trabajo “Diseño de una aplicación móvil educativa a través de App Inventor para reforzar el proceso de aprendizaje en operaciones con números enteros”. Es un estudio descriptivo propositivo que parte de la necesidad de implementar nuevas metodologías de aprendizaje que se basen en el uso de aplicaciones móviles de uso generalizado. La propuesta investigativa utiliza la gamificación con el objetivo de obtener mejores resultados académicos, al incorporar una mecánica dinámica, se incrementa el atractivo para los estudiantes, al mismo tiempo que se potencia su finalidad. La metodología aplicada un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) con una investigación de campo a través, de la recolección de datos provenientes de las encuestas elaboradas. Los resultados indican que la mayoría de los usuarios encuentran la aplicación fácil de usar; sin embargo, hay algunos ítems en los que los estudiantes presentan una mayor dificultad, como por ejemplo, la búsqueda de información específica dentro de la aplicación. Los resultados son relevantes para el desarrollo y la mejora de la aplicación móvil educativa del proyecto, al comprender las dificultades que experimentan los usuarios, es posible realizar cambios en la interfaz y la funcionalidad de la aplicación para que sea más fácil de usar y brindar una mejor experiencia de aprendizaje.

Los tres estudios presentan resultados positivos relacionados con el uso de tecnologías educativas y entornos virtuales de aprendizaje para la enseñanza números enteros. Las plataformas virtuales y las aplicaciones móviles pueden mejorar las competencias numéricas de los estudiantes, especialmente en términos de su participación, autonomía, autorregulación y desempeño cognitivo; empero, es importante considerar las necesidades particulares y

dificultades típicas de los usuarios para el desarrollo y la mejora constante de las herramientas educativas digitales.

1.1.2 Antecedentes nacionales

Becerra et al. (2022) en su artículo científico publicado en la revista universitaria Chakiñan titulado: “Calidad de la evaluación formativa para el aprendizaje de matemática en virtualidad, Institución José Antonio Lizarraburu” establece de manera categórica que las tecnologías de la información y comunicación motivan el interés y la participación de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, en sus páginas se expresa que las mejoradas formas didácticas de los recursos multimedia propios del contexto informático, fomentan la creatividad y el espíritu de indagación de los estudiantes. Aplicando un enfoque de investigación cuantitativo en un estudio de campo con un alcance descriptivo concluye que los resultados de la evaluación diagnóstica y formativa cuasi simultánea propia de los sistemas informáticos, proveen de información útil para la toma de decisiones pedagógicas de manera personalizada, dato que corrobora que los entornos virtuales de aprendizaje permiten el monitoreo constante de los progresos de los participantes.

Berrocal y Ruiz (2023) en su publicación “Construcción compartida del conocimiento en entornos virtuales de aprendizaje en estudiantes de educación básica”, bajo un perfil metodológico de trabajo no documental exploratorio concluye que cuando los participantes de un entorno virtual no disponen de la conectividad y los recursos tecnológicos necesarios, se genera una escasa construcción compartida del conocimiento, el estudio exhorta a que las instituciones educativas realicen una migración progresiva o diferenciada hacia estos escenarios, de tal manera que el trabajo colaborativo entre pares no se vea afectado por potenciales distractores ulteriores que son propios de las comunicaciones digitales.

Pilataxi (2023), en su investigación “La WebQuest en el aprendizaje de números enteros para estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Fernando Daquilema”, con un estudio de campo no experimental con base en información documental, concluye que utilizar este portal educativo con el propósito de generar aprendizajes significativos en la temática de números enteros, fue una decisión académica favorable para la institución educativa. El trabajo en mención encontró que WebQuest tiene una influencia positiva en la motivación numérica de los estudiantes, esta permitió que los mismos sean los protagonistas en la expansión de sus conocimientos, una de sus conclusiones importantes indica que la plataforma mencionada anteriormente está diseñada de tal manera que el estudiante sigue una ruta pedagógica que puede ser supervisada por su docente. Conforme el estudio en referencia, WebQuest promueve la construcción colectiva de saberes y fortalece las habilidades para el trabajo en equipo.

Así mismo Cali, (2021) en su análisis: “La Modalidad Virtual y sus Dificultades en el Aprendizaje de la Matemática en Estudiantes de Segundo Año de Bachillerato...”, bajo una tipología de estudio descriptiva correlacional, declara entre otras ventajas de la labor docente contextualizada bajo la modalidad de entornos virtuales: provee información y recursos casi infinitos, brinda mayor flexibilidad para los participantes en términos de tiempo y espacio, facilita el aprendizaje independiente y fomenta la libertad de los estudiantes. Por otro lado, el documento menciona algunas desventajas de la modalidad virtual, entre ellas: la posible disminución de la calidad de la educación, debido al reemplazo de la labor multifacética que

desempeña el docente al interior del aula de clases en la modalidad presencial, como el mundo digital contemporáneo se caracteriza por la típica recurrencia de limitaciones técnicas de conectividad, potencialmente estas puedan interrumpir las clases o mermar ostensiblemente su calidad, también se informa en este ensayo académico de que las aulas virtuales desencadenan no pocas veces niveles considerables de frustración, ansiedad y confusión de los participantes por la saturación de actividades o falta de estímulos ambientales, no menos importante es la distracción provocada por teléfonos inteligente, redes sociales o el uso excesivo de dispositivos electrónicos.

1.2 Planteamiento del problema

A partir del año 2016 el currículo de la educación ecuatoriana a migrado de la filosofía constructivista, al enfoque socio constructivista para finalmente proponer la aplicación del método pedagógico ecléctico con énfasis en las denominadas competencias comunicacionales, numéricas, digitales y socioemocionales. En su núcleo, este enfoque se basa en la selección cuidadosa, priorizada y justificada de los contenidos y las estrategias de enseñanza que se contextualicen a las necesidades e intereses singulares del estudiante de cada región, provincia o cantón del país (Correa y Peñafiel, 2016).

Los cambios de la política educacional generados hasta el momento son imprescindibles, diversos factores desencadenantes actuaron para aquello, entre ellos la mejora significativa en la cobertura y servicio de internet con las ventajas e inconvenientes propios del mismo, el incremento exponencial de estudiantes que ocupan los servicios educativos que presta el gobierno y la concomitante saturación de los centros educativos urbanos, sencillamente han desbordado a la escuela tradicional ecuatoriana.

Sin embargo, de que para el año 2023 se modifica la política educativa ecuatoriana dotándole de algún margen de autonomía y flexibilidad curricular para adaptarse a los espacios socioculturales de las escuelas, persiste en las aulas el criterio de homogenización académica, perfil erróneo de la gestión educacional que muy a menudo desemboca en bajos niveles de aprendizaje, exclusión o fracaso escolar (Moreno et al., 2022).

Romero et al. (2014) en su publicación en la revista científica: “Las Actitudes Positivas y Negativas de los Estudiantes en el Aprendizaje de las Matemáticas, su impacto en la reprobación y la Eficiencia Terminal” manifiestan que la saturación de estudiantes en la escuela tradicional es el caldo de cultivo para que no pocos niños, niñas, jóvenes y señoritas se desconecten del proceso de aprendizaje, esta actitud lógicamente afecta su rendimiento y desarrollo académico. La publicación en cuestión explica con algún detalle, que los ambientes educativos congestionados no favorecen la enseñanza, por tanto, se infiere que; la sobrepoblación estudiantil en las aulas de las escuelas de los centros urbanos afecta la calidad de la enseñanza. De este estudio se desprende también, que en general los espacios reducidos derivados de la escasa inversión en infraestructura civil escolar dificultan no solo la movilidad sino también la disposición de recursos necesarios para actividades pedagógicas dinámicas.

Con el hacinamiento escolar, los docentes enfrentan mayores dificultades para brindar atención personalizada a sus pupilos, el trabajo en este tipo de escenarios, poco favorables para

el aprendizaje, obliga a comprometer mayores cargas de recursos humanos; de hecho, conservar el control del comportamiento de los estudiantes en entornos abarrotados es un desafío serio para los profesores. Además, es menester indicar que alinear la malla curricular dispuesta por el ministerio con las cargas horarias mínimas y el perfil de formación los docentes que laboran en un establecimiento educacional es un problema de optimización que muchas autoridades no lo han resuelto satisfactoriamente (Vélez y Rivadeneira, 2023).

La falta de interacción personalizada con los chicos puede generar vacíos educacionales, así mismo, las actividades participativas y colaborativas pueden ser difíciles de gestionar en las instituciones educativas catalogadas como emblemáticas, limitando la calidad de las estrategias metodológicas. La falta de tiempo y recursos hace que la evaluación individualizada sea complicada, afectando la retroalimentación precisa de los contenidos temáticos que constituyen la materia prima de posteriores aprendizajes.

Las secuelas que pudieren generar cualquier evento fortuito, contingencia o fenómeno natural literalmente provocan un cierre abrupto de los servicios educativos. La experiencia en educación virtual que nos deja la crisis sanitaria Covid-19, demostró que las redes sociales e incluso la misma plataforma Teams carecen de recursos indispensables para la gestión académica satisfactoria de los contenidos curriculares; por tanto, es necesario investigar, desarrollar e implementar Entornos Virtuales de Aprendizaje que optimicen los esfuerzos de trabajo de las autoridades, docentes, estudiantes y padres de familia (Borba, 2021).

1.2.1 Formulación del problema

¿Cómo se diseña, implementa y evalúa un entorno virtual de aprendizaje con la temática de números enteros para el subnivel superior de educación general básica?

1.2.2 Preguntas directrices

- ¿Cuáles son los fundamentos para el diseño de un entorno virtual de aprendizaje con la temática de números enteros para el subnivel superior de educación general básica?
- ¿Cuál es la metodología para el desarrollo de un entorno virtual de aprendizaje con la temática de números enteros para el subnivel superior de educación general básica?
- ¿Cómo elegir una plataforma LMS para la implementación del entorno virtual de aprendizaje con la temática de números enteros para el subnivel superior de educación general básica.
- Cómo evaluar por medio de expertos el entorno virtual de aprendizaje para la temática de números enteros en el subnivel superior de educación general básica

1.3 Justificación

La saturación de estudiantes en la mayoría de las instituciones educativas de las cabeceras cantonales del país demanda de la utilización de nuevas estrategias que coadyuven mejorar la calidad educativa. El uso de un entorno virtual de aprendizaje con el tema números enteros se justifica por:

1.3.1 Razones educativas

Propender progresivamente al uso de recursos y estrategias educativas multimodales, debido a que la cultura y la ciencia del siglo XXI se produce, presenta y difunde en múltiples formatos, lenguajes y tecnologías.

Promover la innovación curricular que apunta al mejoramiento de la calidad educativa a través de extender los límites espaciotemporales del aula presencial con nuevos recursos didácticos tales como: hipertexto, multimedia interactiva, simulaciones, animaciones, procesadores matemáticos, uso de lenguajes de programación, entre otros.

Aprovechar las bondades pedagógicas, administrativas y tecnológicas que brindan las plataformas LMS, como Moodle para la generación, curación, adopción o adaptación de recursos educativos que favorezcan el desarrollo de las competencias numéricas elementales.

Adaptar los aprendizajes a las peculiaridades omnipresentes de la era de la información y facilitar el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes y docentes para el acceso y difusión de la cultura y la academia.

1.3.2 Razones socio ambientales

Propender al uso progresivo de contenidos digitalizados como recursos alternativos a los textos escolares, con el fin de disminuir en el mediano plazo el impacto ecológico que implica la utilización del papel y concomitantemente generar un ahorro significativo de recursos económicos que derivan de la utilización parcial, o diferenciada de textos escolares.

Minimizar el impacto ambiental derivado del transporte escolar, menos desplazamientos diarios de estudiantes y profesores desde y hacia las instituciones educativas resultan en una merma considerable de las emisiones de gases de efecto invernadero en el planeta.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Proponer un entorno virtual de aprendizaje con la temática de números enteros para el subnivel superior de educación general básica.

1.4.2 Objetivos específicos

- Fundamentar bibliográficamente la pertinencia del uso de un entorno virtual de aprendizaje para la temática de números enteros en el subnivel superior de educación general básica.
- Determinar una metodología para el diseño del entorno virtual de aprendizaje con la temática de números enteros para el subnivel superior de educación general básica.
- Elegir una plataforma LMS para la implementación del entorno virtual de aprendizaje con la temática de números enteros para el subnivel superior de educación general básica.
- Evaluar por medio de expertos el entorno virtual de aprendizaje para la temática de números enteros en el subnivel superior de educación general básica.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Didáctica digital y aprendizaje ubicuo

La didáctica digital es el área de la educación que estudia las técnicas, métodos y estrategias efectivas de enseñanza en ambientes virtuales, implica el uso integrado de las tecnologías en apoyo de los procesos de aprendizaje. Esta disciplina facilita la individualización del estudio, permitiendo a los educadores adaptar el contenido a las necesidades específicas de cada aprendiz. En materia educativa la didáctica digital es sinónimo de diseño instruccional, mismo que se encarga de generar experiencias de instrucción y formación académica eficientes, eficaces y atractivas (Rosario, 2023).

La constante mutabilidad de los contextos sociales del último siglo, promueven el aprendizaje ubicuo, caracterizado por utilizar dispositivos digitales imperceptibles dentro de un entorno físico para obtener, procesar, compartir y/o almacenar información con fines educativos, sin duda; un paso más allá de la educación tradicional. El aprendizaje ubicuo fomenta la generación de conocimientos significativos en cualquier lugar y momento, es de naturaleza continua, se apoya en la incorporación de dispositivos móviles para crear entornos de aprendizaje personalizados, su virtud particular es la accesibilidad constante a la información. Sus características principales son: permanencia, accesibilidad, inmediatez, interactividad y adaptabilidad.

2.2 Entorno virtual de aprendizaje

Un entorno virtual de aprendizaje (EVA) generalmente es una plataforma digital de enseñanza que incluye diferentes formas de adquirir, transmitir e intercambiar información instruccional, es decir son sistemas autónomos de gestión del aprendizaje, basan su funcionamiento en la tecnología y es un espacio digital donde se lleva a cabo la organización y desarrollo de actividades educativas. Los EVAs se emplean para ofrecer clases en línea, proporcionar recursos educativos alternativos, fomentar la colaboración, brindar retroalimentación y evaluación funcional. Estos ambientes incorporan diversas herramientas como hipertexto, simuladores, video, audio y mensajería instantánea. Comparativamente con la enseñanza tradicional, un EVA ofrece una mejor accesibilidad a la educación para estudiantes con limitaciones físicas o geográficas (Pozo et al., 2022).

2.2.1 Calidad de un entorno virtual de aprendizaje

2.2.1.1 Web 2.0 como sustento de la calidad de un EVA

La Web 2.0 es un hito en evolución de Internet que se caracteriza por la participación de los usuarios en la creación y el intercambio de contenido. Los EVAs se han beneficiado enormemente de esta evolución, ya que esta tecnología ha añadido nuevas dimensiones a la educación en línea, aumentando su calidad y el valor. La Web 2.0 ofrece un conjunto de herramientas y recursos que pueden mejorar significativamente la calidad de un EVA (Niall, 2008), desde el punto de vista de los usuarios sus características principales son:

- Interactividad, aprovecha la característica propositiva de los usuarios.
- Colaboración, faculta el trabajo multidisciplinario.
- Creatividad, se pueden crear, curar y compartir contenidos.

- Personalización, se puede configurar la experiencia web.

Son ejemplos de Web 2.0: redes sociales, blogs, wikis, plataformas de vídeo y las herramientas de aprendizaje en línea, tales como Moodle, Khan Academy, entre otras.

2.2.1.2 Calidad didáctica

En los últimos años el sistema educativo ecuatoriano ha sido literalmente paralizado por fenómenos naturales, crisis sanitarias o trastornos sociales, motivo por el cual se generó la imperiosa necesidad de organizar el aprendizaje para el esquema a distancia y semipresencial; en un primer intento de virtualizar la educación, docentes y autoridades utilizaron las plataformas de las redes sociales para dictar clases; sin embargo, los principios didácticos tradicionales de la educación presencial difieren de los principios didácticos digitales considerando las características específicas de la Web 2.0. En general, los principios didácticos se conocen como normas educativas universales que requieren seguir ciertos patrones, actividades y reglas para proyectar y organizar un entorno educativo eficiente (Balyshev, 2023). En este contexto, los siguientes son los principios didácticos digitales más relevantes para su aplicación en la educación a distancia con fines de análisis del contenido de un EVA:

1. Autonomía del estudiante, los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje. El EVA debe ofrecer herramientas y recursos para que estos aprendan de forma independiente.
2. Sostenibilidad de la adquisición de conocimientos, los módulos del curso se interconectan. Cada módulo se basa en conocimientos previos.
3. Aprendizaje colectivo, el EVA debe promover la colaboración entre estudiantes. Los estudiantes pueden compartir y construir conocimiento juntos.
4. Redundancia, se debe ofrecer diversas actividades de aprendizaje. El mismo se debe adaptar a diferentes estilos de aprendizaje.
5. Individualización y diferenciación, debe ofrecer tareas y herramientas variadas. Los estudiantes pueden avanzar a su propio ritmo.
6. Contextualización, las actividades de aprendizaje se basan en casos reales. Se conecta la teoría con la práctica.
7. Participación interactiva, debe fomentar la retroalimentación automática. Los estudiantes pueden interactuar entre sí de forma sincrónica y asincrónica.
8. Motivación, se utilizan diferentes formas de recompensas digitales. Se implementan módulos de motivación al inicio de los cursos.
9. Papel protagonista del conocimiento teórico, debe ofrecer bases sólidas de conocimiento teórico.
10. Uso de ayudas visuales hipermedia, implica la inclusión de diferentes tipos de multimedia para entregar material educativo a los estudiantes.
11. Asignación racional del recurso tiempo; por último, los estudiantes pueden seleccionar sus horarios de estudio. El EVA debe permitir flexibilidad en el tiempo de aprendizaje.

2.2.1.3 Calidad técnica

La calidad técnica de un EVA corresponde a las características de diseño e implementación efectiva de este, la misma es directamente proporcional a la eficiencia, la individualidad, la ubicuidad, la puntualidad y al apoyo logístico que brinda a las tareas del aprendizaje (Kurilovas, 2025). Consideraciones de calidad técnica relacionados con el sistema:

- Fiabilidad, sus usuarios finales pueden aplicarlos sin perturbaciones debido a la tecnología.
- Funcional, presenta objetivos de aprendizaje con el propósito de guiar a los estudiantes hacia el logro de las metas educativas.
- Seguridad, usuarios no autorizados, no pueden modificar o eliminar los datos del perfil personal de los alumnos y/o los recursos cargados.
- Apoyo al aprendizaje, provee actividades o materiales de aprendizaje adicionales. Ayudan a los participantes a coordinar las fechas de las evaluaciones, las reuniones de grupo, entre otras cosas.
- Atractivo, su interfaz gráfica de usuario tiene una apariencia agradable.
- Accesibilidad, cumple con estándares mínimos de accesibilidad web.
- Estándar compatible, facilitan materiales de aprendizaje que se compilan sobre la base de estándares de aprendizaje electrónico aprobados, como IMS Learning Design o SCORM
- Accesible, los estudiantes pueden acceder a ellos de acuerdo con sus propias posibilidades y necesidades de aprendizaje.
- Plataforma independiente, se ejecutan en una amplia gama de sistemas operativos.

Consideraciones de calidad técnica relacionados con la información del sistema:

- Comprensible, el texto de los materiales de aprendizaje tiene un significado claro, son fáciles de comprender y fáciles de leer.
- Consistente, los materiales de aprendizaje en sí mismos no tienen contradicciones, son coherentes y se presentan en un orden lógico.
- Creíble, la información proporcionada proviene de una fuente confiable.
- Desafiante, los materiales de aprendizaje contienen tareas difíciles pero interesantes que estimulan la curiosidad de los alumnos para resolverlas.
- Multimodal, los materiales de aprendizaje se presentan en diferentes formatos de medios como texto, audio y video.

2.3 Teorías del aprendizaje aplicadas a entornos educativos alternativos

Martínez et al. (2021) manifiesta que con la evolución sociocultural de la generación humana se han generado diversas teorías que intentan explicar cómo se produce la adquisición de conocimientos y habilidades en las personas. Citemos algunas teorías de aprendizaje: conductismo, constructivismo, aprendizaje cooperativo, aprendizaje autónomo, aprendizaje situado, aprendizaje social, resolución de problemas, proyectos, entre otras. Además, es importante que concordaremos que los saberes generados en una persona son el resultado de haber aplicado más de una teoría del aprendizaje, es decir algún conocimiento tendrá origen en un aprendizaje autónomo, otros corresponderán a un aprendizaje social y no pocos tendrán su génesis en el mentado constructivismo. En todo caso el aprendizaje es un proceso cognoscitivo consciente, generalmente dialógico y multimodal de abstracción de teorías y generación de habilidades potencialmente útiles para el sujeto activo que se involucra en esta actividad, en nuestro medio el aprendizaje es sinónimo de educación, sus implicaciones trascienden el establecimiento educativo y el contexto en el que se trabaja determina la calidad de los resultados que se logran. Por lo tanto, el aprendizaje es un proceso complejo y multifacético

que implica la adquisición de conocimientos y habilidades de manera reflexiva. La sinapsis neuronal que implica un aprendizaje significativo en un momento y espacio geográfico definido es intrínsecamente diferencial, sistémico, sinérgico, recursivo, ecléctico y esencialmente perdurable.

Los establecimientos educativos contemporáneos experimentan una transformación sin precedentes, paulatinamente adoptan modalidades alternativas no convencionales de enseñanza, como la educación en línea, la enseñanza híbrida y los ambientes virtuales. Estos cambios exigen una comprensión más detallada de las teorías que sustentan estas nuevas modalidades de estudio. Citemos unos cuantas de estas:

Una de las teorías más utilizadas en los entornos educativos virtuales es la constructivista, su filosofía se fundamenta en la idea de que el aprendizaje se produce a través de la indexación criterial de conocimientos derivados de la experiencia y reflexión propia del aprendiz. No menos importante es el conductismo, que enfatiza la correlación estímulo-respuesta y adicionales recompensas motivacionales de refuerzo. El aprendizaje cooperativo, con su enfoque en la colaboración entre pares, toma relevancia en entornos híbridos, donde la interacción se cristaliza en wikis, foros y chats. A su vez, el aprendizaje basado en problemas adquiere un papel protagónico en contextos online, presentando desafíos auténticos que requieren soluciones colaborativas que trascienden las fronteras geográficas (Olivo y Corrales, 2019).

El aprendizaje ubicuo cobra importancia en los entornos virtuales, los estudiantes autogestionan de manera autónoma su desarrollo académico. Por otro lado, la teoría del aprendizaje social destaca la importancia de la interacción dialéctica y cultural de las personas en sendas comunidades virtuales de la más variada índole.

Es menester indicar, que la comprensión racional de más de una de las teorías antes citadas es esencial para diseñar estrategias pedagógicas efectivas y aprovechar al máximo las posibilidades que ofrece el escenario virtual. La combinación y adaptación de estas, en el contexto específico del estudiantado objetivo, permitirán ofrecer experiencias educativas enriquecedoras y significativas (Martínez et al., 2021).

2.4 Las Tic, Tac y Tep en educación

Con el vertiginoso desarrollo de la tecnología, el futuro de los entornos virtuales de aprendizaje se ve prometedor. Tendencias como la realidad aumentada (AR), realidad virtual (VR), y la inteligencia artificial (AI) inexorablemente trastocarán en el mediano plazo la forma de educar y más precisamente la manera de aprender.

En este escenario las siglas Tic, Tac y Tep son los acrónimos correspondientes a: tecnologías de la información y comunicación; tecnologías del aprendizaje y el conocimiento; y, tecnologías del empoderamiento y participación, mismas que corresponden al uso eficiente y progresivo de los recursos digitales para múltiples propósitos. En el contexto estrictamente pedagógico las Tic engloban herramientas y sistemas digitales utilizados para la generación, transmisión, procesamiento y almacenamiento de objetos de aprendizaje. Las Tac son tecnologías centradas en facilitar el estudio programado, pertenecen a esta categoría los recursos diseñados con fines formativos e investigativos. Por último, las Tep son herramientas

diseñadas bajo la arquitectura web.2 de naturaleza dinámica y participativa. Las tres tecnologías antes referidas coinciden en el uso de sistemas digitales para conseguir sus propósitos, su espectro de aplicación no difiere significativamente, motivo por el cual las definiremos con el nombre genérico de Tics (Hernandez, 2021).

2.5 Modalidades de aprendizaje mediadas por las Tics

La educación en línea permite acceder a contenidos educativos en cualquier momento y lugar del planeta, la ventaja comparativa que emerge en contraste a la educación tradicional es de que el usuario final de un servicio educativo virtual puede adaptar las sesiones de capacitación a su economía, horarios y ritmos individuales de trabajo, esta flexibilidad no solo favorece la conciliación entre estudio y otras responsabilidades, sino que también promueve un aprendizaje más trascendente (UNESCO, 2023). Asimismo, el inventario casi infinito de recursos educativos informáticos redefine el concepto de material didáctico, la utilización de simulaciones y videos interactivos, el acceso a bibliotecas digitales, el uso de procesadores de texto, gráficos o matemáticos y la utilización de un lenguaje de programación enriquecen la experiencia educativa de niños y adolescentes, es prudente destacar que en virtud de los recursos tecnológicos es posible la retroalimentación instantánea y la comunicación personalizada entre docentes y estudiantes, elementos clave que fortalecen la calidad del aprendizaje (Mesa, 2020). A continuación, presentamos una descripción condensada de cuatro modalidades de aprendizaje mediadas por Tics:

2.5.1 B-learning

Usualmente se lo denomina aprendizaje híbrido (blended learning), se presenta como una modalidad educativa que fusiona elementos de la instrucción presencial y recursos educativos en línea. En esta manera particular de formación los estudiantes participan en sesiones presenciales, mismas que son complementadas con actividades y recursos cargados en las plataformas educativas digitales. Se logra una notable flexibilidad, permite a los educadores aprovechar las ventajas de la interacción cara a cara, mientras integran tecnologías digitales para corroborar las experiencias instruccionales.

En el contexto del b-learning, la estructura académica se configura de manera estratégica para aprovechar lo mejor de ambas propuestas. Las sesiones presenciales se utilizan para actividades prácticas y la resolución de dudas directas; simultáneamente, las plataformas en línea sirven como repositorios de recursos, búsqueda o difusión de contenidos académicos, la entrega de tareas y la realización de evaluaciones formativas. Este enfoque integrado busca optimizar la eficiencia del aprendizaje al proporcionar a los estudiantes un entorno educativo dinámico y adaptativo (Parra, 2022).

2.5.2 E-learning

Este formato de enseñanza está concebido para trabajar exclusivamente de forma telemática, los estudiantes participan en cursos a través de plataformas virtuales, acceden al contenido educativo, siendo participes en discusiones y completando evaluaciones desde cualquier ubicación con conexión a internet. Las universidades de todo el orbe utilizan este formato para difundir todo tipo de contenidos, sus bondades más relevantes son: acceso abierto, escalabilidad, interactividad, certificación opcional y evaluación formativa simultánea, entre

otras. El e-learning fomenta la inclusión y la diversidad al derribar barreras geográficas y facilitar el acceso a la educación para una audiencia global. Este formato se ha convertido en una alternativa valiosa, ya que permite a los estudiantes escoger entre muchas opciones disponibles la capacitación que le interesa (Shelekhova et al., 2023).

Académicamente, un MOOC (Massive Open Online Course) que se traduce al español como "Curso en línea masivo y abierto" es un ejemplo de educación virtual bajo esta modalidad.

2.5.3 M-learning

El aprendizaje móvil, o m-learning, ha emergido como una modalidad innovadora que capitaliza la ventaja comparativa de los dispositivos electrónicos inteligentes frente a la ponderada clase magistral. Al momento gran parte de la población dispone de conectividad móvil, situación que facilita esta modalidad de estudio. De la misma manera que el b-learning y el e-learning, el m-learning ofrece mayor flexibilidad para aprender en cualquier momento y lugar, los estudiantes que utilizan esta forma de trabajo tienen la capacidad de adaptar milimétricamente su educación a su estilo de vida y a las demandas cambiantes de la sociedad contemporánea. Desde micro aprendizajes hasta aplicaciones interactivas complejas, el m-learning se enfoca en proporcionar experiencias educativas breves y efectivas (Aldás, 2021). La experticia en el desarrollo de contenidos disciplinares específicos y la gestión de recursos web de muchos educadores permite difundir contenidos educativos por medio de redes sociales de alta demanda, tal es el caso del profesor de matemáticas Eddie Woo y sus canales de enseñanza cargados en YouTube y TikTok que son un rotundo éxito en la enseñanza de los números. Empero, la infraestructura de software de las plataformas virtuales de las instituciones educativas que brindan este servicio necesariamente debe disponer de los recursos y obviamente ser programados para ejecutarse en múltiples sistemas operativos de manera simultánea.

A modo de corolario de este acápite: la capacidad de personalizar el ritmo de aprendizaje hace que el m-learning sea la respuesta efectiva a la creciente tendencia de la comunicación instantánea del mundo contemporáneo.

2.5.4 U-learning

Es sinónimo del aprendizaje ubicuo o híbrido y se caracteriza por la combinación de todas las modalidades de aprendizaje descritas anteriormente. En el u-learning, los dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras portátiles, funcionan como medios catalizadores de conocimientos; bajo esta modalidad de trabajo los estudiantes pueden integrar a su acervo cultural nociones, conceptos, definiciones o procedimientos que provienen de muchas fuentes de información, por lo que demanda de esfuerzos mentales superiores tales como la abstracción, el análisis, la síntesis o la extrapolación de cierta información (Cantero y Alcalá, 2021).

2.6 Metodologías de desarrollo de entornos virtuales

Las herramientas didácticas digitales facilitan nuevos mecanismos de conocimiento, la optimización de los tiempos de aprendizaje y mejoran ostensiblemente los niveles de efectividad de la gestión académica.

La metodología elegida para el desarrollo de un entorno virtual es determinante, debido a que guían el proceso de creación de plataformas en línea, integrando de manera coherente los recursos disponibles con los objetivos pedagógicos preestablecidos, a continuación, citemos cuatro metodologías relevantes en el diseño instruccional de contenidos educativos virtuales (García y Benítez, 2021).

2.6.1 PACIE

La sigla PACIE deriva de cada uno de los procesos secuenciales en los que se fundamenta esta metodología: (P) presencia, (A) alcance, (C) capacitación, (I) interacción; y, (E) e-learning. Está diseñada para generar una migración sostenida al esquema de educación virtual, con el soporte de una plataforma web y el acompañamiento de calidad de un tutor, de allí que su objetivo principal es crear entornos que fomenten las interacciones colaborativas entre estudiantes y los facilitadores del curso, el carácter pionero que propone justifica el uso de una interfaz gráfica atractiva y de manejo intuitivo. PACIE tiene el potencial de fortalecer el currículo en línea, fomentar el trabajo colaborativo y promover tanto la calidad humana como la calidez, aspectos altamente apreciados por los estudiantes.

La implementación del modelo PACIE implica un enfoque de tres fases: prueba, diseño e implementación. En la fase de prueba, se introduce y evalúa el modelo en un entorno controlado, recopilando comentarios y observaciones de los estudiantes para realizar mejoras necesarias. En la fase de diseño, el modelo se adapta para satisfacer las necesidades específicas de la institución o programa educativo, seleccionando las herramientas y recursos adecuados y creando un entorno de aprendizaje estructurado. En la fase de implementación, el modelo se aplica a mayor escala, realizando un seguimiento continuo para evaluar su efectividad y realizar ajustes de ser necesario (Caicedo, 2021).

2.6.1.1 Ventajas de PACIE

- Sensación de presencia, enfatiza la importancia de crear una sensación de presencia en el entorno de aprendizaje en línea, para mejorar el compromiso y la participación individual.
- Amplio contenido, integra una amplia gama de contenido y recursos, esto faculta a que los estudiantes accedan a materiales diversos y participen en diferentes tipos de actividades, mejorando su experiencia de aprendizaje.
- Apoyo logístico, destaca la necesidad de capacitación y apoyo tanto para los instructores como para los estudiantes.
- Interacción, fomenta un sentido de comunidad y facilita el intercambio de conocimientos y el aprendizaje entre pares.
- Promueve un aprendizaje cooperativo, la filosofía del modelo radica en la tele vinculación personal de los facilitadores y los estudiantes (Alzate et al., 2018).

2.6.1.2 Desventajas de PACIE

- Desafíos técnicos, implementar el modelo requiere una infraestructura tecnológica confiable y sólida.

- Capacitación y apoyo, se requiere formación previa para instructores y estudiantes, esta actividad implica una inversión adicional.
- Dificultad en su adaptabilidad, algunos estudiantes pueden tener dificultades con la naturaleza autodirigida de esta metodología.
- Brecha digital, los estudiantes de comunidades desfavorecidas o con acceso limitado a la tecnología pueden enfrentar barreras discriminativas.
- Diseño orientado al e-learning, su orientación particular es aplicable a los centros educativos urbanos de estratos sociales a medios y altos (Requena y Villanueva, 2018).

2.6.2 ADDIE

La metodología ADDIE es un modelo sistemático de diseño instruccional ampliamente utilizado en el campo de la educación. Fue desarrollado en la década de 1970 por Russel Watson y desde entonces se ha convertido en modelo estándar para el desarrollo de materiales de educativos en línea. El acrónimo ADDIE representa las cinco fases de la metodología: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación; propone un enfoque estructurado para el diseño instruccional, su prioridad particular es asegurar que los materiales desarrollados con fines pedagógicos estén bien articulados para cumplir con los resultados de aprendizaje deseados. Esta metodología proporciona un marco sistémico para diseñar e implementar cursos virtuales, asegurando que los mismos estén alineadas con los objetivos institucionales y con las necesidades particulares de los estudiantes (Castellanos y Rocha, 2020).

En la fase de análisis, se identifican las necesidades de aprendizaje; en la fase de diseño se planifican y organizan las estrategias de instrucción y el contenido. La fase de desarrollo se centra en la creación de los materiales de instrucción reales, como módulos en línea o presentaciones multimedia. En la fase de implementación, los materiales se entregan a los estudiantes, y en la fase de evaluación, se evalúa la efectividad de la instrucción a través de diversos métodos, como pruebas o encuestas.

2.6.2.1 Ventajas de ADDIE

- Enfoque estructurado, su diseño es modular, facilitando una planificación metódica.
- Adaptabilidad, es configurable a diferentes contextos educativos y tipos de contenido.
- Evaluación continua, procura la identificación temprana de posibles errores y la implementación de mejoras.
- Participación colaborativa, fomenta el trabajo multidisciplinario entre diseñadores instruccionales, docentes y otros profesionales.
- Enfoque iterativo, faculta la revisión y mejora constante del diseño, adaptándolo a medida que se recopilan datos y se obtiene retroalimentación (Márquez et al., 2019).

2.6.2.2 Desventajas de ADDIE

- Rigidez temporal, La implementación completa puede llevar tiempo.
- Costos iniciales, la instalación funcional en la fase inicial puede implicar costos significativos en términos de tiempo y recursos.

- Complejidad, La metodología puede resultar compleja para aquellos docentes nuevos en el diseño instruccional.
- Enfoque secuencial, su enfoque es lineal, mismo que puede no ser el más adecuado para entornos dinámicos que requieren adaptaciones rápidas.
- Posible falta de flexibilidad, su estructura rigurosa puede ser demasiado inflexible en situaciones donde se necesita un enfoque más ágil y adaptable (Medina et al., 2020).

2.6.3 SAM

La metodología SAM (Successive Approximation Model = Modelo de aproximación sucesiva) es un enfoque innovador para el diseño instruccional de entornos virtuales de aprendizaje. Permite una introducción gradual de elementos, facilitando la adaptación de los estudiantes y la corrección de posibles errores. El enfoque iterativo garantiza que el entorno virtual evolucione de manera dinámica para satisfacer las necesidades cambiantes de los centros educativos (Aquino, 2022). Su flexibilidad concertada, permite una adaptación continua a medida que evolucionan las metas pedagógicas. En la fase de Planificación, se establecen objetivos claros y se identifican las necesidades específicas. La etapa de Diseño se enfoca en la creación de prototipos, se desarrollan versiones iniciales de contenido y actividades. En la fase de Implementación, se despliegan las versiones mejoradas del contenido y las actividades en el entorno virtual. La Evaluación es un componente constante en todas las fases, del mismo modo la retroalimentación se utiliza para realizar ajustes continuos. La fase final es la Evaluación Posterior, donde se analizan los resultados del proceso de aprendizaje. SAM permite una reflexión profunda sobre la efectividad del diseño instruccional, facilitando la toma de decisiones informadas para futuras iteraciones.

2.6.3.1 Ventajas de SAM

- Enfoque iterativo, orientada a generar ajustes continuos, para mejora el diseño.
- Retroalimentación temprana, los prototipos iniciales facilitan la retroalimentación temprana.
- Adaptabilidad, se adecua fácilmente a cambios en las necesidades educativas brindando flexibilidad al proceso de diseño.
- Mayor participación, involucra a la comunidad educativa, situación que mejora el grado de participación.
- Implementación gradual de elementos, permite una integración más fluida en el entorno virtual, evitando posibles interrupciones o resistencias (Choi et al., 2017).

2.6.3.2 Desventajas de SAM

- Complejidad inicial, la creación de prototipos iniciales pueden resultar una actividad compleja para aquellos usuarios nuevos en la metodología.
- Posible demora, la búsqueda constante de retroalimentación y ajustes puede llevar a demoras en la implementación final.
- Demanda participación, requiere una cooperación comprometida de estudiantes y educadores en todas las etapas.
- Posible saturación de datos, sus registros históricos pueden acumular información extensa.

- Posibles dificultades en la evaluación, la constante adaptación puede dificultar la evaluación comparativa (Katuuk et al., 2023).

2.6.4 AGILE

La metodología AGILE, se originó en el del contexto de desarrollo de sistemas informáticos con fines comerciales, se la reconoce como una forma dinámica y efectiva en el diseño y la implementación de entornos virtuales con propósitos educativos y pedagógicos, esta particular orientación caracteriza su flexibilidad, adaptabilidad y enfoque colaborativo, elementos que se alinean perfectamente con los altos niveles de incertidumbre, desafíos constantes y las demandas de la educación contemporánea que en los centros urbanos se encuentra saturada. (Arcega et al., 2021)

El meollo de la metodología AGILE en la creación de aulas virtuales y entornos educativos se encuentra su énfasis en la colaboración continua entre los equipos de diseño y los usuarios finales, consecuentemente una de sus virtudes es su valor agregado en términos de adaptabilidad, más aun considerando que la educación contemporánea está marcada por cambios rápidos en los enfoques pedagógicos. La flexibilidad inherente al enfoque AGILE permite la rápida incorporación de las nuevas tendencias pedagógicas, la integración de tecnologías de última generación y la modificación ágil del contenido educativo en función de los avances en las disciplinas particulares de estudio.

La metodología antes mencionada implica un enfoque iterativo e incremental para el desarrollo, la retroalimentación continua y la planificación adaptativa de contenidos educativos. En lugar de seguir un plan rígido, los equipos AGILE trabajan en ciclos cortos y entregan incrementos de trabajo funcional en cada período

2.6.4.1 Ventajas de AGILE

- Enfoque centrado en el estudiante, promueve la participación de los usuarios finales en todo el proceso de desarrollo.
- Trabaja bajo un criterio práctico, ayuda a identificar problemas y a encontrar soluciones.
- Eficiente para la retroalimentación, permite evaluar la efectividad de programas o políticas educativas.
- Flexible y adaptable, destaca por su capacidad para adaptarse a cambios en tiempo real y contribuye al avance del conocimiento en una determinada área.
- Útil para la gestión, puede ser utilizada para tomar decisiones informadas.

2.6.4.2 Desventajas de AGILE

- Necesita de comunicación constante, su implementación requiere una comunicación activa entre todos los usuarios.
- Demanda alta de recursos, el éxito en la utilización depende en gran medida de la competencia tecnológica de los participantes.
- Posibles desviaciones del plan de estudios, si no se gestiona adecuadamente su flexibilidad, puede llevar a desviaciones del plan original.

- Complejidad en la evaluación continua, la implementación puede dificultar la evaluación del rendimiento estudiantil debido a la naturaleza cambiante y adaptativa.
- Posible resistencia al cambio, su adopción puede encontrarse con resistencia al cambio, especialmente en entornos educativos con tendencias tradicionalistas (Pane et al., 2020).

2.6.5 TPACK

El acrónimo TPACK representa la combinación de tres conocimientos fundamentales: el conocimiento tecnológico (T), el conocimiento pedagógico (P), y el conocimiento del contenido disciplinario (C). Se trata de una perspectiva holística que busca equipar a los docentes con las habilidades necesarias para integrar las Tics de manera eficaz a su labor cotidiana. En el corazón de la metodología TPACK se encuentra la intersección dinámica de estos tres conceptos. El conocimiento pedagógico implica la comprensión de estrategias instruccionales efectivas, el conocimiento del contenido disciplinario abarca la maestría en el material específico a enseñar, y el conocimiento tecnológico se refiere a la capacidad de utilizar las herramientas digitales de manera coherente con los objetivos educativos. La integración sinérgica y recursiva de estos conocimientos impulsa una enseñanza que va más allá de incorporar la tecnología, buscando transformar la experiencia educativa y potenciar el logro de los objetivos de aprendizaje (Rodríguez y Acurio, 2021).

La metodología TPACK, reconoce la complejidad de la enseñanza y aprendizaje mediado con tecnología al resaltar la necesidad de un conocimiento interdisciplinar fluido que no solo abarque aspectos técnicos, sino que también considere las dinámicas pedagógicas y los contenidos curriculares específicos. El objetivo de la metodología TPACK es diseñar experiencias educativas enriquecedoras que aprovechan al máximo el potencial de las Tics, al tiempo que mantienen la coherencia con los objetivos curriculares y pedagógicos establecidos.

2.6.5.1 Ventajas de TPACK

- Aprendizaje personalizado, se centra en proporcionar experiencias de aprendizaje ajustadas a las necesidades de los estudiantes.
- Eficiencia instruccional, mejora de la eficiencia de la metodología educativa, favoreciendo la calidad de los aprendizajes desde cualquier lugar y momento.
- Mejora la retroalimentación, promueve mecanismos más eficientes para detectar deficiencias y corregirlas.
- Flexibilidad en tiempos, permite la realización de actividades de aprendizaje en horarios flexibles y continuos.
- Desarrollo de competencias digitales, facilita la implementación de actividades de aprendizaje centradas y enfocadas en el uso de la tecnología.

2.6.5.2 Desventajas de TPACK

- Costos adicionales, el diseño de un entorno virtual puede requerir la adquisición de herramientas y tecnología adicional.
- Dependencia de la tecnología, los estudiantes pueden desarrollar dependencia sustancial de la tecnología.

- Desafíos de inclusión, no todos los estudiantes pueden tener acceso a los mismos recursos tecnológicos.
- Curva de aprendizaje, la adaptación a su esquema puede ser difícil para los estudiantes y educadores novatos en el uso de tecnología.
- Actualización constante, obsolescencia del sistema, código, hardware por la dinámica natural de la evolución de la tecnología.

2.6.6 Análisis comparativo de las metodologías

Partiremos el estudio categorizador de las metodologías de desarrollo de entornos virtuales a la luz filosófica de la teoría ecléctica del aprendizaje de Robert Gagne, su postulado se basa en la idea de que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen nuevos saberes sobre la base de sus preconceptos y experiencias existentes. Esta tesis puede aplicarse a la educación virtual de diversas maneras: desarrollar objetivos inteligentes de aprendizaje, orientar el diseño instruccional y proveer retroalimentación efectiva.

La tabla que se presenta a continuación condensa información correspondiente a las fortalezas y debilidades de cada una de las metodologías antes aludidas.

Tabla 1

Ventajas y desventajas del desarrollo de entornos virtuales

Metodología de Desarrollo	Ventajas	Desventajas
PACIE	Sensación de presencia Amplio contenido Apoyo logístico Interacción Insta a un aprendizaje cooperativo	Desafíos técnicos Capacitación y apoyo Dificultad en su adaptabilidad Brecha digital Trabaja en con e-learning
ADDIE	Enfoque estructurado Adaptabilidad Evaluación continua Participación colaborativa Enfoque iterativo	Rigidez temporal Costos iniciales Complejidad en la implementación Enfoque secuencial Posible falta de flexibilidad
SAM	Enfoque iterativo Retroalimentación temprana Adaptabilidad Mayor participación Eficiencia en la implementación	Complejidad inicial Posible demora Demanda una participación Posible saturación de datos Posibles dificultades en la evaluación
AGILE	Enfoque centrado en el estudiante Trabaja bajo un criterio práctico Eficiente para la retroalimentación Es flexible y adaptable Es útil para la gestión	Necesita de comunicación constante Demanda alta de recursos Posible desviación del plan Complejidad en la evaluación continua Posible resistencia al cambio

Metodología de Desarrollo	Ventajas	Desventajas
TPACK	Aprendizaje personalizado	Costos adicionales
	Eficiencia instruccional	Dependencia de la tecnología
	Mejora la retroalimentación	Desafíos de inclusión
	Flexibilidad en tiempos	Curva de aprendizaje
	Desarrollo de Comp. digitales	Necesidad de actualización constante

En el ámbito del diseño instruccional de entornos virtuales de aprendizaje, diversas metodologías han emergido como herramientas eficaces. Destacan PACIE, ADDIE, SAM, AGILE y TPACK, cada una con sus potenciales ventajas, la elección de la más adecuada depende de diversos factores, como la flexibilidad, la adaptabilidad y la eficiencia en la implementación de estas. En el contexto ecuatoriano, donde la diversidad de entornos educativos y tecnológicos es notable, la metodología más utilizada puede variar según las características específicas de cada establecimiento educativo, a la hora de decidir qué método de desarrollo utilizar es fundamental considerar la infraestructura tecnológica, las necesidades de los estudiantes y los objetivos pedagógicos con el fin garantizar una implementación exitosa. A continuación, más detalles de las metodologías que traemos a colación en este trabajo y algunas sugerencias para su aprovechamiento.

La metodología PACIE resalta por su enfoque sistémico, priorizando la planificación, análisis, diseño, implementación y evaluación. Mientras tanto, ADDIE se caracteriza por su estructura rigurosa y su énfasis en la adaptabilidad a diferentes contextos educativos. Sin embargo, las dos metodologías antes mencionadas demandan una infraestructura tecnológica mínima para su correcta utilización, es preferible iniciar la educación virtual de una institución educativa con una de estas dos metodológicas de trabajo.

Por otro lado, SAM se distingue por su naturaleza iterativa, permitiendo ajustes continuos y una retroalimentación temprana de usuarios finales. Finalmente, AGILE y TPACK destacan por su enfoque ágil y colaborativo, centrado en responder rápidamente a cambios y necesidades emergentes, evidentemente se puede colegir de que las metodologías antes referidas asumen un diseño, implementación o mejora de sus entornos con un criterio más refinado, son recomendables para establecimientos educativos que tienen alguna experiencia en la formación educativa virtual de sus estudiantes.

2.7 Las plataformas LMS

Las plataformas de gestión del aprendizaje, conocidas como LMS (Learning Management Systems) son herramientas pedagógicas emergentes en el contexto educativo actual, este tipo de sistemas brinda la posibilidad de generar, distribuir, gestionar y dar seguimiento a contenidos educativos, la acción gestionar incluye la posibilidad de adjuntar, importar, exportar o curar recursos digitales con fines instruccionales. Uno de los aspectos clave de las plataformas LMS es su capacidad de generar y mantener repositorios electrónicos, donde se almacena, organiza, mantiene y difunde recursos u objetos de aprendizaje, los repositorios son bases de datos destinadas a garantizar el acceso a la información, acelerar el

ciclo de aprendizaje, indudablemente proporcionan un encomiable apoyo al desarrollo académico de sus usuarios (Vargas y Villalobos, 2019)

En último quinquenio la educación con soporte LMS creció de forma sostenida y rápida, la mayor cobertura del servicio de internet, el aumento de la demanda de educación flexible y la necesidad de mejorar la calidad de la educación son los catalizadores de este progreso. Las LMS son herramientas altamente beneficiosas para entornos educativos, los establecimientos educativos deben propender en el mediano plazo a una mutación obligatoria a esta forma de educar. Las bondades representativas de las plataformas LMS son:

- Acceso y flexibilidad, permiten diseñar experiencias pedagógicas variadas, mismas que son accesibles desde cualquier ubicación y en cualquier momento.
- Personalización del aprendizaje, disponen de la flexibilidad para ajustarse según las necesidades y habilidades específicas de cada usuario.
- Colaboración y participación, son aliadas estratégicas en el proceso educativo contemporáneo, debido a que fomentan la interacción entre estudiantes.
- Seguimiento y evaluación mejorados, faculta monitorear el progreso de los estudiantes de manera individualizada y simultáneamente.
- Reducción de barreras geográficas, facilitan la interacción entre estudiantes y profesores que están separados geográficamente.
- Optimiza la labor administrativa, promueven la gestión eficiente de cursos y programas académicos, simplificando las labores de matrícula y la programación de clases.

No obstante, existen ciertos inconvenientes y desafíos que son precisos mencionarlos y superarlos. La familiarización con las funcionalidades y la adaptación a nuevas interfaces pueden requerir tiempo y recursos. Requieren de conectividad permanente, una disfunción del servicio de internet puede provocar serios problemas de acceso y afectar la equidad en la distribución de contenidos. Además, existe el potencial riesgo de que la privacidad de información sensible se vea menoscabada. A pesar de estos escollos, el impacto positivo de las plataformas LMS es notable y prometedor.

2.7.1 Moodle

Moodle es un LMS de código abierto creado por Martin Dougiamas en el año 2002, debido a su capacidad para adaptarse a diversas necesidades pedagógicas es ampliamente utilizado en todo el mundo en muchas organizaciones e instituciones educativas, de hecho un 60% del mercado utiliza este recurso, esta plataforma proporciona contenido educativo en línea, actividades y evaluaciones, su interfaz es flexible y personalizable para satisfacer los requerimientos de diferentes entornos educativos y tipos de usuarios. Dentro de sus características avanzadas Moodle proporciona una experiencia de aprendizaje de alta calidad, adaptable a distintos modelos pedagógicos, puede integrarse fácilmente con otras herramientas y soluciones de software. Moodle está desarrollado utilizando una arquitectura cliente-servidor y su comunidad contribuye al desarrollo continuo y mejora constante de esta plataforma. Sin embargo, también presenta algunos desafíos que deben ser considerados antes de su implementación (Piedad, 2022).

2.7.1.1 Ventajas de Moodle

- Flexibilidad, permite la personalización de cursos según las necesidades educativas.
- Accesibilidad, se encuentra disponible de manera parcialmente gratuita.
- Escalabilidad, permite el seguimiento académico a instituciones con gran cantidad de estudiantes.
- Seguimiento del progreso, ofrece herramientas para la interacción entre estudiantes y profesores, como foros, chats y espacios de discusión.
- Recursos variados, posibilita la integración de una amplia gama de materiales multimedia.

2.7.1.2 Desventajas de Moodle

- Demanda capacitación previa, puede requerir tiempo y esfuerzo inicial para familiarizarse con su funcionamiento.
- Personalización limitada, a pesar de ser flexible, la personalización avanzada puede requerir conocimientos técnicos adicionales.
- Costos implícitos, necesita servidores y mantenimiento técnico.
- Dependencia de una conexión a internet, el acceso a Moodle depende de la conectividad a internet.
- Actualizaciones y Mantenimiento, la gestión de actualizaciones y mantenimiento puede requerir habilidades técnicas.

2.7.2 Chamilo

Yannick Warnier creó Chamilo en 2009, seis años más tarde se convirtió en un proyecto de código abierto, acción que permitió a una comunidad global de programadores contribuir al desarrollo de la plataforma, es una aplicación web basada en PHP que utiliza una base de datos MySQL para almacenar los datos, sigue una arquitectura multicapa, facultad que le permite mejorar la mantenibilidad y escalabilidad del sistema; su código se ejecuta mejor en entornos Linux. Es un sistema de fácil configuración que puede utilizarse para una amplia gama de propósitos educativos; esta herramienta cuenta con una interfaz de navegación amigable e intuitiva, fácil de usar para los usuarios principiantes. Su objetivo primordial es facilitar la creación, gestión y distribución de materiales educativos. Chamilo es el pionero en fusionar objetos de aprendizaje, monitoreo de actividades y las videoconferencias dentro de un mismo software (Riascos, 2019).

2.7.2.1 Ventajas de Chamilo

- Código abierto, al ser de código abierto, permite modificaciones y adaptaciones según las necesidades específicas de cada usuario.
- Comunidad activa, la plataforma cuenta con una comunidad activa de desarrolladores y usuarios que contribuyen a su mejora continua.
- Interfaz intuitiva, dispone de un interfaz amigable.
- Escalabilidad, es escalable y puede adaptarse a variadas necesidades.
- Seguridad y privacidad, cumple con los últimos estándares de seguridad y privacidad.

2.7.2.2 Desventajas de Chamilo

- Complejidad en la instalación, su configuración inicial puede resultar complicada.
- Mantenimiento, las actualizaciones pueden no ser tan frecuentes o estables como en otras plataformas comerciales.
- Requerimientos técnicos, puede necesitar recursos técnicos y de hardware específicos para funcionar eficientemente.
- Sin base de idiomas, presenta desafíos en la adaptación a idiomas específicos.

2.7.3 Schoology

Schoology fue creada en 2009 por Jeremy Friedman, su enfoque se centra en la creación de una experiencia educativa colaborativa y personalizada; es una plataforma LMS integral diseñada para facilitar la interrelación entre estudiantes, docentes y contenido educativo. Schoology trabaja con un kernel centralizado, dispone de una interfaz de usuario intuitiva, integra un robusto sistema de gestión de contenidos que permite la creación, distribución y seguimiento efectivo de materiales educativos, prioriza la seguridad mediante medidas como cifrado y autenticación segura para garantizar la protección de datos y la integridad de la información, su arquitectura está diseñada para ser adaptable y escalable, facilita la integración de herramientas externas mediante el uso de API e incorpora una estructura que permite el registro y análisis de datos de usuarios, características que mejoran sustancialmente la pedagogía y didáctica en entornos virtuales de aprendizaje. Schoology es un robusto, fácil de usar sistema de gestión de aprendizaje que se destaca como guía para los profesores que buscan un todo en una solución para elevar su experiencia en el aula.

En su artículo sobre: “La plataforma Schoology en el Aprendizaje de la Matemática en estudiantes secundarios” Avalos et al. (2020) demostró que el uso de la plataforma influyó positivamente en el aprendizaje de los estudiantes de secundaria en el área de matemática. Los resultados obtenidos indicaron que los estudiantes que utilizaron la plataforma Schoology obtuvieron mejores resultados en la prueba de matemáticas en comparación con los estudiantes que laboraron de manera presencial. Además, se observó una mejora en la motivación y el interés de los estudiantes por el aprendizaje de las matemáticas.

2.7.3.1 Ventajas de Schoology

- Interfaz intuitiva, permite a los usuarios navegar por ella sin problemas.
- Gestión integral de recursos, organiza y distribuye el contenido educativo de forma integral.
- Integración con otras plataformas, ofrece una amplia gama de integraciones con herramientas populares de la red.
- Personalizable, amplia gama de opciones de personalización.
- Enfoque en el estudiante, variedad de funciones para apoyar el aprendizaje activo y la colaboración entre pares.

2.7.3.2 Desventajas de Schoology

- Costos asociados, aquellos usuarios que necesitan acceso a las herramientas avanzadas pueden necesitar suscribirse a un plan de pago.
- Problemas técnicos, eventualmente presenta problemas de software que pueden afectar la capacidad de los estudiantes y profesores para acceder a la plataforma.
- Capacitación previa a su implementación, los usuarios deben completar un proceso de inducción previa.
- Soporte técnico, puede ser insuficiente para instituciones educativas grandes o complejas.
- Compatibilidad, no es compatible con todos los dispositivos y sistemas operativos.

2.7.4 Canvas

El LMS Canvas fue patentado por Instructure, Inc., una empresa estadounidense de tecnología educativa con sede en San Mateo, California, en 2012. Esta plataforma proporciona a sus usuarios un portal de inicio de sesión seguro y personalizado, los docentes pueden crear cursos fácilmente, estableciendo para el efecto la estructura del contenido, asignaciones y actividades mediante una interfaz de arrastrar y soltar, esta plataforma ofrece características robustas para la evaluación, incluyendo la creación de cuestionarios y exámenes, así como la gestión de calificaciones. Así mismo facilita la colaboración en tiempo real mediante la integración con herramientas como Google Docs y Microsoft 365, una de las particularidades que le han hecho merecedora de galardones es su diseño responsivo, su menú lateral se configura automáticamente de acuerdo con la utilización del usuario (Ramírez et al., 2022).

2.7.4.1 Ventajas de Canvas

- Interfaz fácil de usar, es accesible para usuarios con diferentes niveles de experiencia.
- Funciones versátiles, permite crear experiencias de aprendizaje interactivas.
- Disponibilidad móvil, ofrece acceso móvil a la plataforma a través de aplicaciones de teléfonos inteligentes.
- Enfoque en el estudiante, está diseñado en las necesidades del estudiante.
- Confiabilidad, es una plataforma altamente estable y confiable para el aprendizaje en línea.

2.7.4.2 Desventajas de Canvas

- Dependencia del navegador, algunos usuarios han enfrentado problemas si se intenta acceder a la plataforma utilizando navegadores específicos.
- Capacidad de almacenamiento, demanda de mayor espacio de almacenamiento.
- Personalización limitada, hay el peligro latente de no tener el control total sobre el diseño y la estructura de sus cursos.
- Costos asociados, algunas instituciones pueden necesitar las funciones y el soporte adicionales que ofrece la versión comercial.
- Problemas de sincronización, en ocasiones, presenta problemas de sincronización al entregar tareas o al cargar archivos.

2.7.5 Google Classroom

Google Classroom fue lanzado en 2014 como una herramienta para facilitar la comunicación y colaboración entre profesores y estudiantes. Su objetivo principal para entonces fue simplificar la gestión de tareas y recursos educativos. Según el autor (Gómez, 2020), Google Classroom es una plataforma educativa en línea que simplifica la gestión de clases y facilita la interacción entre estudiantes y profesores. Esta herramienta integra diversas funcionalidades, como la distribución de tareas, la comunicación instantánea, la entrega de materiales y la evaluación. Representa un instrumento valioso en el ámbito educativo al simplificar la gestión de clases virtuales y promover la colaboración en entornos digitales. Para su implementación exitosa, es esencial proporcionar capacitación adecuada a profesores y estudiantes, asegurar políticas claras de seguridad y aprovechar sus funcionalidades integradas para mejorar la experiencia de aprendizaje en línea (Collantes, 2022).

2.7.5.1 Ventajas de Google Classroom

- Integración con herramientas de Google, se integra perfectamente con Google Drive, Documentos, Presentaciones, Gmail, entre otras.
- Facilidad de uso, la interfaz está diseñada para ser fácil de entender y utilizar.
- Retroalimentación y Borradores: Presenta mejoras significativas en la retroalimentación de contenidos y ha añadido la capacidad de guardar borradores de anuncios y asignaciones.
- Integración de Google Meet para programar videoconferencias en línea.
- Colaboración con familias, dispone de funciones de colaboración con familias, brindando a los padres y tutores una visión más clara del progreso académico de sus hijos.

2.7.5.2 Desventajas de Google Classroom

- No permite la escalabilidad, carencia de funciones avanzadas en la evaluación y herramientas de calificación más sofisticadas.
- Complejidad en la integración externa, algunos educadores han señalado dificultades en la integración con otros sistemas o plataformas.
- Dependencia de Google, es problema para las instituciones educativas que desean utilizar una plataforma LMS independiente.
- Interfaz elemental, no es escalable.
- Limitaciones en personalización, carece de opciones avanzadas de personalización (Ortiz, 2019)

2.7.6 Análisis comparativo de cinco plataformas LMS

Las plataformas LMS juegan un papel crucial en la educación contemporánea, son el motor logístico computacional de la estructura académica y administrativa de las entidades educativas que brindan servicios en el formato digital. Es pertinente indicar que la implementación de este tipo de servicios instruccionales va más allá de la elección de una plataforma determinada; involucra un esfuerzo institucional paralelo que coordine los detalles técnicos de elección de un sistema operativo robusto, la instalación o configuración de un

servidor web, la elección de una metodología de diseño instruccional, la oportuna carga de los objetos de aprendizaje, las acciones de mejora pertinentes y un presupuesto pecuniario de apoyo. Tomando en consideración la comunidad de usuarios que utilizan cada una de las plataformas y su poder escalabilidad, a continuación, se presenta las bondades y debilidades de las cinco LMS más destacadas.

Tabla 2

Análisis de ventajas y desventajas de cinco LMS del mercado

LMS	Ventajas	Desventajas
Moodle	Flexibilidad	Demanda capacitación previa
	Accesibilidad	Personalización limitada
	Escalabilidad	Costos implícitos
	Seguimiento del progreso	Dependencia de una conexión a internet
	Recursos variados	Actualizaciones y mantenimiento
Chamilo	Código abierto	Complejidad en la instalación
	Comunidad Activa	Actualizaciones y mantenimiento
	Interfaz intuitiva	Requerimientos técnicos:
	Escalabilidad	Sin base de idiomas
	Seguridad y privacidad	Necesidad de actualizaciones constantes
Schoology	Interfaz intuitiva	Costos asociados
	Gestión integral de recursos	Problemas técnicos
	Integración con otras plataformas	Capacitación para su implementación
	Personalizable	Soporte técnico
	Enfoque en el estudiante	Compatibilidad
Canvas	Interfaz fácil de usar	Dependencia del navegador
	Funciones versátiles	Capacidad de almacenamiento
	Disponibilidad móvil	Personalización limitada
	Enfoque en el estudiante	Costos asociados
	Confiabilidad	Problemas de sincronización
Google Classroom	Integración con herramientas de Google	Escalabilidad limitada
	Facilidad de uso y gestión	Complejidad en la integración externa
	Retroalimentación y Borradores	Limitaciones en personalización:
	Integración de Google Meet	Dependencia de Google
	Colaboración con familias	Elemental arquitectura LMS

2.8 Objetos de aprendizaje con perfil matemático para entornos educativos

Los objetos de aprendizaje (OA) son recursos educativos digitales reutilizables que se pueden emplear para crear cursos en línea, lecciones, actividades y otros tipos de experiencias formativas, se presentan en una variedad de formatos incluyendo texto, imágenes, audio, video y código. Sin desmerecer la calidad pedagógica de los textos que se han publicado con propósitos educativos en la historia de la humanidad, es indudable que los OA corroboran

significativamente en los procesos de enseñanza virtual. Citemos unos cuantos, procesadores matemáticos, procesadores gráficos, simuladores y softwares informáticos de uso pedagógico numérico.

2.8.1 LiveWorksheet

LiveWorksheet es una plataforma en línea gratuita que permite a los docentes diseñar hojas de trabajo digitales con una amplia gama de herramientas participativas, como la inclusión de videos, imágenes, exámenes, actividades de arrastrar y soltar, entre otras opciones, es un portal eficiente para la enseñanza de conceptos numéricos, El portal enunciado, ofrece un amplio contenido de ejercicios matemáticos, personalizables en función las necesidades específicas los estudiantes con retroalimentación inmediata. Una característica importante es que LiveWorksheets se integra fácilmente con otras plataformas educativas (Olga, 2023).

En su artículo: “Using interactive worksheets when teaching foreign languages by the Flipped class technology” Ryabchikova et al. (2020), manifiesta que los resultados de la investigación del uso de hojas de trabajo interactivas en la enseñanza de idiomas, mediante la tecnología de clase invertida mostraron que después del experimento, el 61% de los estudiantes del grupo experimental tenían un alto nivel de conocimiento de la lengua extranjera, en comparación con el 27% antes del experimento, es notable la mejora cualitativa en los resultados de aprendizaje para el grupo experimental, 34%. En el grupo de control, el nivel de conocimientos también aumentó, pero no tan significativamente: sólo el 30% de los estudiantes mostró resultados altos después del experimento.

2.8.1.1 Ventajas LiveWorksheet

- Interactividad y personalización, facilita adaptadas a diferentes estilos de aprendizaje y niveles educativos.
- Variedad de recursos, ofrece una amplia gama de herramientas y recursos multimedia.
- Colaborativa, fomenta el intercambio de recursos entre profesores.

2.8.1.2 Desventajas LiveWorksheet

- Dependencia de la conexión a internet, eventualmente puede presentar limitaciones en entornos con conexión a internet de baja calidad.
- Demanda inducción previa, algunos educadores y estudiantes necesitan tiempo para familiarizarse completamente con todas las funciones y herramientas disponibles.
- Posibles limitaciones de integración, presenta pocas restricciones en la integración con otras plataformas.

2.8.2 GeoGebra

GeoGebra es un software educativo de código abierto que proporciona herramientas para enseñar y aprender matemáticas a través de gráficos, tablas, diagramas, cálculos y ecuaciones. Fue desarrollado por el Instituto de Investigación Didáctica de Austria y ha ganado popularidad en el ámbito educativo gracias a su facilidad de uso, flexibilidad y recursos didácticos; actualmente cuenta con una base de objetos de aprendizaje con más de un millón

de actividades entre las que se cuentan, simulaciones, ejercicios, lecciones y juegos para matemática y ciencia. El interfaz de la aplicación es intuitivo y generalmente está tripartito; una zona para el ingreso de instrucciones o comandos, otra se presenta en modo algebraico y un panel gráfico para las ilustraciones. Una de las fortalezas de GeoGebra sus es su nutrida comunidad de usuarios (Morales et al., 2022).

Bajo la misma filosofía trabaja GeoGebra Classroom, que es un aula virtual anexa al entorno principal en donde se pueden compartir fácilmente todos los materiales creados, con el beneficio adicional de que los docentes pueden monitorear el progreso de los estudiantes en tiempo real.

Martinez et al. (2022) en la publicación “Memorias de las IV Jornadas Ecuatorianas de GeoGebra”, menciona que el grupo de estudiantes que recibió la clase de transformaciones de funciones con el apoyo de la herramienta GeoGebra obtuvo un promedio de 25% menos de preguntas incorrectas y un 33,33% más de preguntas correctas en comparación al grupo testigo. Es evidencia de una notable mejora en los resultados obtenidos con el uso de este procesador matemático.

2.8.2.1 Ventajas de GeoGebra

- Plataforma gratuita, de uso libre.
- Facilidad de uso, dispone de un interfaz intuitivo y configurable.
- Versatilidad, puede utilizarse para enseñar una amplia gama de temas matemáticos.

2.8.2.2 Desventajas de GeoGebra

- Dependencia de la tecnología, podría restringir la comprensión conceptual profunda si solo se centran en el manejo de las herramientas digitales.
- Debilidad para generar reportes, no cuenta con un procesador de texto que le permita autogenerar informes.
- Requerimientos técnicos, requiere memoria y un procesador gráfico.

2.8.3 Genially

Genially es una plataforma digital que permite crear exposiciones dinámicas, es ideal para desarrollar presentaciones interactivas con fines didácticos, la aplicación está en línea y ofrece una amplia gama de plantillas que facilitan la creación de contenidos visualmente atractivos; los usuarios pueden animar cualquier tipo de objeto que se encuentre en una de sus diapositivas e incluso podrían sacar partido de configuraciones sofisticadas, tal como interactuar con videos previamente integrados. En función de captar la atención de los estudiantes como insumo principal de su formación, Genially logra cumplir este cometido, al generar recursos polifacéticos que concatenan eficientemente los múltiples formatos digitales. Su facilidad de uso, sus recursos interactivos, su carácter colaborativo y sus opciones de seguimiento y evaluación del aprendizaje la convierten en una herramienta preferida por los docentes que buscan crear entornos de aprendizaje diferenciales (Zambrano y Rodríguez, 2022).

2.8.3.1 Ventaja de Genially

- Interfaz amigable, es fácil de usar y permite crear contenido interactivo sin necesidad de conocimientos avanzados de diseño o programación.
- Versatilidad, para crear presentaciones, infografías, mapas conceptuales y otros documentos.
- Valor añadido, proporciona herramientas de análisis de información para el seguimiento de proyectos.

2.8.3.2 Desventajas de Genially

- Parcialmente restringida, la versión pagada ofrece funciones adicionales.
- Limitación en ciertos entornos, la visualización de las presentaciones en dispositivos móviles puede no ser óptima y que la calidad de los elementos puede verse afectada.
- Asincronía, no ofrece una funcionalidad de colaboración en tiempo real.

2.8.4 PhET

El Proyecto de Tecnologías Educativas de la Universidad de Colorado, conocido como PhET, ha sido pionero en el desarrollo de simulaciones interactivas para la enseñanza de ciencias exactas. Estas simulaciones, disponibles gratuitamente en línea, ofrecen a estudiantes y docentes un recurso dinámico para explorar conceptos científicos y matemáticos de manera práctica y visual. El proyecto PhET ha revolucionado la forma en que se enseñan y se asimila las matemáticas al proporcionar simulaciones interactivas de alta calidad, su accesibilidad, diseño intuitivo y capacidad para mejorar la comprensión conceptual han consolidado su posición como una herramienta educativa invaluable. El continuo desarrollo y la integración efectiva de las simulaciones en el entorno educativo prometen un impacto duradero en la promoción del aprendizaje significativo en ciencias y matemáticas (Manrique, 2022).

2.8.4.1 Ventajas de PhET

- Accesibilidad, proporciona simulaciones en HTML5 que se ejecuten en línea o se descarguen para su uso sin conexión.
- Amplia variedad de temas dispone simulaciones en una amplia gama de temas científicos y matemáticos.
- Recursos educativos gratuitos, ofrece simulaciones gratuitas.
- Eficacia educativa, cada simulación ha sido evaluada exhaustivamente para garantizar su eficacia educativa (Carrión et al., 2020).

2.8.4.2 Desventajas de PhET

- Idioma, algunas simulaciones están disponibles solo en el idioma inglés.
- Costo y tiempo de desarrollo, el desarrollo y validación de modelos de simulación en una computadora pueden ser costosos y llevar mucho tiempo.
- Margen de imprecisión, los resultados numéricos de las simulaciones no ponderados.

2.8.5 Scientific WorkPlace

Es un programa de trabajo especializado que facilita la creación y edición de texto, fórmulas matemáticas, ecuaciones y gráficos complejos sin necesidad de recurrir a una conexión de internet. Además, Scientific WorkPlace permite la generación automática de referencias bibliográficas y la inclusión de tablas y figuras en los documentos. El paquete completo incluye el kernel matemático MuPAD que es capaz de evaluar, simplificar o resolver, expresiones matemáticas intrincadas, este software es comúnmente utilizado por muchos estudiantes y profesores, porque combina la edición de texto con cálculos matemáticos útiles en física, química y ciencias de la computación (MacKichan, 2021).

2.8.5.1 Ventajas de Scientific WorkPlace

- Interfaz Amigable, ofrece una interfaz fácil de usar, dispone de un archivo de ayuda excelente.
- Soporte LaTeX, proporciona un entorno robusto para la composición de fórmulas matemáticas y símbolos científicos.
- Biblioteca de recursos, permite utilizar y editar plantillas en formato profesional.

2.8.5.2 Desventajas de Scientific WorkPlace

- Falta de soporte, la empresa proveedora del software cerró por lo que las dudas y problemas únicamente se absuelven por la comunidad de usuarios.
- Limitaciones de personalización, el uso profesional puede ser limitado en términos de personalización avanzada o ajustes específicos para ciertos tipos de documentos.
- Compatibilidad limitada, tiene problemas al compartir documentos (Mendoza, 2014).

2.8.6 Maple

Es un software de cálculo matemático que ha innovado la forma en que se enseña y se aprende matemáticas. Este programa brinda diversas funcionalidades que admiten la visualización, manipulación y resolución de problemas matemáticos complicados, convirtiéndose así en una herramienta invaluable en entornos educativos. Las funcionalidades más destacadas de este programa de computador son: dispone de un nutrido número de asistentes de funciones matemáticas, mantiene una amplia biblioteca de Maple's Math Apps, que son demostraciones que ilustran variados conceptos matemáticos y científicos, tutoriales para todas las áreas de las matemáticas. Así mismos ofrece un banco de tareas preestablecidas(plantillas) listas para su utilización. Su funcionamiento es dual, se lo puede trabajar por medio de la utilización de los menús e iconos o mediante la utilización de comandos de consola (Ortigoza, 2007).

2.8.6.1 Ventajas de Maple

- Potente, es un sistema de álgebra computacional que cuenta con una amplia gama de herramientas y funciones matemáticas avanzadas.
- Fácil de usar, tiene una interfaz intuitiva que facilita su uso, incluso para aquellos sin experiencia previa en programación o matemáticas.

- Versatilidad, puede utilizarse en diversas áreas por lo tanto es útil para estudiantes, profesionales e investigadores (López et al., 2017).

2.8.6.2 Desventajas de Maple

- Costo, es un software de uso comercial y su licencia puede ser costosa.
- Requerimientos del sistema, para ejecutar Maple eficientemente, se necesitan computadoras con suficiente memoria RAM y espacio en disco.

2.8.7 Análisis comparativo de seis objetos de aprendizaje con perfil matemático

Sin embargo, de que en la web existen una variedad considerable de objetos de aprendizaje para el tema que nos atañe, condensemos las fortalezas y debilidades de seis de ellos:

Tabla 3

Ventajas y desventajas de seis objetos de aprendizaje con perfil matemático

Objeto	Ventajas	Desventajas
LiveWorksheet	Interactividad	Conexión permanente
	Variedad de recursos	Inducción previa
	Colaboración entre educadores	Limitaciones de integración
GeoGebra	Plataforma gratuita	Dependencia de la tecnología
	Facilidad de uso	Debilidad para generar reportes
	Versatilidad	Requerimientos técnicos
Genially	Interfaz amigable	Parcialmente restringida
	Versatilidad	Limitación en ciertos entornos
	Valor añadido	Asincronía
PhET	Eficacia educativa	Idioma
	Accesibilidad	Costo y tiempo de desarrollo
	Variedad de temas	Margen de imprecisión
Scientific WorkPlace	Interfaz Amigable	Falta de soporte
	Soporte LaTeX	Limitaciones de personalización
	Biblioteca de recursos	Compatibilidad
Maple	Potente	Costo
	Fácil de usar	Inducción previa
	Versatilidad	Requerimientos del sistema

El usuario final de los objetos de aprendizaje determinará cuales de ellos son relevantes para su finalidad educativa local, por su perfil matemático de aplicación destacan GeoGebra y Scientific WorkPlace, el primero porque es libre y dispone de una amplia comunidad de soporte, el segundo debido a que es un procesador matemático de computador que dispone de todas las funciones y al momento tiene licencia abierta.

2.9 El currículo de matemáticas para el subnivel superior de EGB

En general las reformas curriculares de los estados son intentos sucesivos para actualizar el contenido de los conocimientos básicos imprescindibles que deben impartir las escuelas, incluyendo su selección, organización y contextualización de estos, para el año 2023 el Ministerio de Educación del Ecuador presenta una contextualización curricular motivada para responder a los nuevos escenarios sociales, económicos y tecnológicos a los que se enfrenta la educación contemporánea.

Previo al citado ajuste curricular, con decreto ejecutivo N° 675 del 18 de febrero de 2023 se expide el nuevo Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), este documento conmina a los establecimientos educativos a un ajuste diferencial y autónomo del currículo, conforme a las realidades locales de sus instituciones, este se lo obtiene a través de adaptaciones y flexibilizaciones de los contenidos a enseñar. Al siguiente mes, con fecha 10 de marzo del 2023 y por medio del Acuerdo Ministerial MINEDUC-2023-00008-A, la autoridad educativa nacional expide el Currículo Priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales, se entienden como competencias matemáticas a aquellas habilidades que una persona adquiere y desarrolla a lo largo de su vida, estas le permiten utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático (Moreno et al., 2022).

Además de la flexibilidad y autonomía sugerida anteriormente para el currículo nacional, es importante resaltar la perspectiva interdisciplinaria con la que se lo propone, misma que destaca las conexiones entre diferentes áreas y la aportación de cada una de ellas a la comprensión global de los fenómenos estudiados. El mapa curricular del área de matemática para el subnivel básica superior integra ocho objetivos, los mismos son:

O.M.4.1. Reconocer las relaciones existentes entre los conjuntos de números enteros, racionales, irracionales y reales. O.M.4.2. Reconocer y aplicar las propiedades conmutativa, asociativa y distributiva; para la simplificación de polinomios algebraicos. O.M.4.3. Representar y resolver de manera gráfica (utilizando las TIC) y analítica ecuaciones e inecuaciones con una variable. O.M.4.4. Aplicar las operaciones básicas, la radicación y la potenciación en la resolución de problemas con números enteros, racionales, irracionales y reales, para desarrollar el pensamiento lógico y crítico. O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas. O.M.4.6. Aplicar las conversiones de unidades de medida del SI y de otros sistemas en la resolución de problemas. O.M.4.7. Representar, analizar e interpretar datos estadísticos y situaciones probabilísticas con el uso de las TIC.

En función de los objetivos antes enunciados se presentan ocho criterios de evaluación, sus codificaciones son las siguientes: (CE.M.4.1), (CE.M.4.2), (CE.M.4.3), (CE.M.4.4), (CE.M.4.5), (CE.M.4.6), (CE.M.4.7) y (CE.M.4.8).

También se definen 37 destrezas con criterio de desempeño para el bloque de algebra y funciones con la serie M.4.1: (M.4.1.1.), (M.4.1.2.), (M.4.1.3.), (M.4.1.5.), (M.4.1.8.), (M.4.1.9.), (M.4.1.10.), (M.4.1.11.), (M.4.1.14.), (M.4.1.15.), (M.4.1.16.), (M.4.1.17.),

(M.4.1.18.), (M.4.1.20.), (M.4.1.21.), (M.4.1.24.), (M.4.1.26.), (M.4.1.30.), (M.4.1.31.), (M.4.1.32.), (M.4.1.33.), (M.4.1.34.), (M.4.1.36.), (M.4.1.38.), (M.4.1.39.), (M.4.1.42.), (M.4.1.46.), (M.4.1.47.), (M.4.1.48.), (M.4.1.49.), (M.4.1.50.), (M.4.1.53.), (M.4.1.54.), (M.4.1.55.), (M.4.1.56.), (M.4.1.57.), (M.4.1.59.).

Además de 16 destrezas con criterio de desempeño para el bloque de geometría y medida con la serie M.4.2: (M.4.2.1.), (M.4.2.2.), (M.4.2.3.), (M.4.2.4.), (M.4.2.5.), (M.4.2.6.), (M.4.2.8.), (M.4.2.9.), (M.4.2.10.), (M.4.2.11.), (M.4.2.12.), (M.4.2.15.), (M.4.2.16.), (M.4.2.18.), (M.4.2.20.), (M.4.2.21.).

Al final se recogen 6 destrezas con criterio de desempeño del bloque de estadística y probabilidad con la serie M.4.3: (M.4.3.1.), (M.4.3.2.), (M.4.3.5.), (M.4.3.7.), (M.4.2.9.), (M.4.3.10.).

Para efectos de orientar las evaluaciones de entregan 13 indicadores con la serie: I.M.4: (I.M.4.1.1.), (I.M.4.1.2.), (I.M.4.1.3.), (I.M.4.1.4.), (I.M.4.2.1.), (I.M.4.2.2.), (I.M.4.2.3.), (I.M.4.3.4.), (I.M.4.3.1.), (I.M.4.3.2.), (I.M.4.3.3.), (I.M.4.3.4.) y (I.M.4.3.5.)

2.9.1 El perfil de salida del subnivel superior EGB en matemáticas

El perfil de salida de los estudiantes del subnivel superior de Educación General Básica (EGB) en el área del conocimiento de la matemática no ha sido publicado de forma expresa en un documento oficial, sin embargo, se lo puede inferir del currículo priorizado con énfasis en competencias emitido el año 2023.

Al final del nivel de educación general básica los estudiantes estarán en capacidad de: razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar para resolver problemas contextualizados a su entorno inmediato de forma analítica o con el uso de tecnología; para el efecto deberán reconocer los patrones existentes, aplicar las propiedades, utilizar leyes axiomas o normas del conjunto de los números reales. Esta capacidad les permitirá un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural de nuestro país, además estarán en plena capacidad de vincularse a la sociedad productiva (Moreno et al., 2022).

Complementariamente al desarrollo de las competencias numéricas, los estudiantes desarrollarán los valores transversales de la verdad y la justicia, y podrán entender perfectamente lo que implica vivir en una sociedad democrática, equitativa e inclusiva, para así actuar con ética, integridad y honestidad. El perfil matemático de salida de los estudiantes de subnivel básica superior de EGB se articula con las denominadas competencias del siglo XXI propuestas por la Unicef, las cuales son: resolución de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento crítico.

2.9.2 Los estándares educativos de la EGB superior, relacionados con matemáticas

Los Estándares de Calidad Educativa son parámetros de los logros esperados correspondientes a los diferentes actores e instituciones del Sistema Nacional de Educación. Su función es orientar, apoyar y monitorear la acción de los actores del sistema educativo, además de ofrecer insumos para la toma de decisiones de políticas públicas con el fin de alcanzar la calidad del sistema educativo. Mediante Acuerdo Ministerial 482, del 28 de noviembre del 2012, el Ministerio de Educación propone los siguientes tipos de estándares:

Estándares de Aprendizaje, Estándares de Gestión Escolar, Estándares de Desempeño Profesional y Estándares de Infraestructura.

Los estándares del aprendizaje del área del conocimiento de matemática para el subnivel de básica superior son seis:

“Estándar E.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), combina operaciones con los distintos tipos de números (\mathbb{Z} , \mathbb{Q} , \mathbb{I}), las propiedades de la potenciación, radicación, y expresiones algebraicas para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos en la resolución de problemas con ejemplos de la vida real.

Estándar E.M.4.2. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones, raíces y potencias en \mathbb{R} y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos en la resolución de problemas de la vida real.

Estándar E.M.4.3. Define funciones elementales (función real, función cuadrática), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales, plantea sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas y ecuaciones de segundo grado, aplicando las propiedades de las raíces, en la resolución de problemas de la vida real.

Estándar E.M.4.4. Representa en forma gráfica y algebraica las operaciones entre conjuntos, utiliza conectivos lógicos, tautologías y las leyes de la lógica proposicional en la solución de problemas y en la elaboración de argumentos lógicos.

Estándar E.M.4.5. Emplea la congruencia, semejanza y las características de las líneas y puntos notables de los triángulos para solucionar problemas que impliquen reconocer y trazar líneas de simetría y calcular perímetros y áreas de triángulos.

Estándar E.M.4.6. Aplica el Teorema de Pitágoras, las razones trigonométricas y la descomposición en triángulos y/o cuerpos geométricos en el cálculo del área de polígonos regulares y el volumen de cuerpos compuestos en la resolución de situaciones problema de la vida real” (Ministerio de Educación, 2023).

2.9.3 Buenas prácticas en la enseñanza de los números enteros

Los números enteros desempeñan un papel fundamental en la estructura de las matemáticas al proporcionar un marco sólido para la representación y manipulación de cantidades. Asimismo, los enteros sirven como herramienta esencial en la resolución de ecuaciones algebraicas, proporcionando una base sólida para el estudio y la aplicación de la matemática en diversas disciplinas. A continuación, ofrecemos algunas recomendaciones pedagógicas para la enseñanza de esta temática:

El docente debe reconocer y abordar las nociones elementales y conceptos intuitivos que los estudiantes pueden tener sobre los enteros y ayudarles a construir una base sólida de comprensión.

La disciplina matemática dispone de un lenguaje formal y estandarizado de comunicación, las definiciones, los axiomas y postulados son las normas que rigen sus algoritmos. Los ejemplos en clase se los deben presentar utilizando estos recursos.

En el aula siempre será mejor emplear una variedad de estrategias de enseñanza para involucrar a los estudiantes y hacer que el proceso de aprendizaje sea más interactivo y significativo. Conectar el concepto de números enteros con situaciones y problemas de la vida real puede ayudar a los estudiantes a encontrar más aplicaciones prácticas para mejorar sus competencias numéricas (Aquino, 2022).

En aras de una experiencia de aprendizaje concreta, es prudente incorporar actividades prácticas y manipulables para inducir a los estudiantes a visualizar y manipular los algoritmos aritméticos. Fomentar espacios para discusiones en clase y oportunidades de aprendizaje colaborativo, permite que los participantes puedan compartir sus ideas, hacer preguntas y aprender unos de sus pares.

Integrar herramientas y recursos tecnológicos, como aplicaciones interactivas o simulaciones en línea, corrobora a mejorar la comprensión de los conceptos numéricos y el auto aprendizaje. Proporcionar ejercicios y problemas de práctica que aumenten gradualmente en complejidad, permite a los educandos desarrollar sus competencias numéricas de manera progresiva.

Utilizar un gestor académico o plataforma informática LMS permite adaptar las estrategias instructivas según sea necesario para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los números enteros.

Al final, es fundamental reconocer y abordar las diversas necesidades de aprendizaje de los estudiantes mediante la provisión de instrucción y apoyo diferenciados para asegurar que todos los estudiantes puedan comprender los conceptos numéricos (Arcega et al., 2021).

2.10 Los números enteros

Este conjunto numérico desempeña un papel importante en las matemáticas, el beneficio directo de utilizarlos es su aplicabilidad en distintos contextos, así; la medición de distancias, la representación de beneficios y pérdidas y la construcción de modelos de situaciones del mundo real.

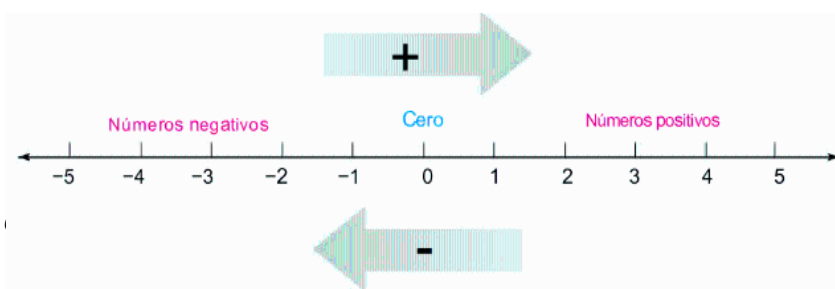
2.10.1 Definición

El conjunto de los números enteros, denotado por el símbolo \mathbb{Z} , incluye todos los números positivos, negativos y el cero, matemáticamente se lo representa como: $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$. Los números positivos están a la derecha del cero en la recta numérica, los negativos se encuentran a la izquierda, y el cero ocupa el centro. Este conjunto no incluye los números fraccionarios o decimales; empero, forman parte de este grupo todos los números racionales que tienen como denominador al número uno (Vélez y Rivadeneira, 2023).

2.10.2 Representación en la recta numérica

La representación de números enteros en la recta numérica es una herramienta gráfica importante para comprender la ubicación y relación relativa entre estos. En la recta numérica, el cero sirve como punto de referencia central. Cada entero tiene una posición única que corresponde a su magnitud y dirección.

Figura 1
Recta numérica.



2.10.3

...s se la conocen como aritmética, esta disciplina matemática aborda principalmente las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división dentro de este conjunto. Par a efectos de un estudio más amplio de las operaciones fundamentas en el conjunto de los números enteros se consideran aquí las formas exponenciales con base negativa y el cálculo de raíces de enteros cuadrados perfectos como formas extendidas de la multiplicación.

2.10.3.1 Adición

La adición de números enteros constituye una operación fundamental en el ámbito de la aritmética. La regla principal establece que, si ambos números son positivos, la suma será positiva; si ambos son negativos, la suma será negativa. En el caso de que un número sea positivo y el otro negativo, la adición se convierte en una resta, y el resultado dependerá del número de mayor magnitud. Esta propiedad refleja la relación intrínseca entre la magnitud y la dirección en este conjunto, proporcionando una base conceptual para comprender situaciones de ganancias y pérdidas. Un aspecto crucial en la adición de números enteros es el uso de la recta numérica para visualizar y entender la ubicación relativa de las cifras, esta sirve como herramienta visual que facilita la representación gráfica de la adición, en donde y en general el movimiento hacia la derecha implica una suma y hacia la izquierda implica una resta. Esta representación visual contribuye a la comprensión de la adición, permitiendo desarrollar una base sólida en el manejo de conceptos algebraicos fundamentales (Pilataxi, 2023).

2.10.3.2 Sustracción

La sustracción o resta de números enteros, es una operación matemática que consiste en encontrar la diferencia existente entre dos cifras. La sustracción es un caso especial de la suma, para resolver este tipo de ejercicios debemos transformar la resta en una suma de números enteros El axioma de la sustracción indica que, para restar dos números enteros, hay que sumar al primer entero el opuesto del número a restar (Aquino, 2022).

2.10.3.3 Producto y cociente

La multiplicación de números enteros es una sumara recursiva, multiplicar 5×4 equivale a sumar cuatro veces el número cinco:

Figura 2
La multiplicación como sumatoria finita.

$$\sum_{i=1}^4 (5) = 5 + 5 + 5 + 5 = 5 \times 4$$

Nota. Diseño del autor.

Para hallar el resultado de la operación multiplicación de dos cifras distintas de cero debemos determinar si la respuesta es positiva o negativa. Si los signos son homólogos el resultado es positivo, de otro modo tendremos una respuesta negativa, matemáticamente se multiplica sus valores absolutos y se aplica la ley de signos antes enunciada. La multiplicación de cualquier número entero por el cero es igual a cero.

La operación división tiene implícito un enunciado de multiplicación relacionado. Dividir $6 \div 2$ implica buscar un tercer número que multiplicado por el divisor 2, sea igual a 6, aquella cifra que estamos buscando es el 3, debido a que efectivamente $3 \times 2 = 6$. Generalizando, para hallar el cociente exacto de dos números enteros se dividen sus valores absolutos; si el dividendo y el divisor tienen igual signo, el cociente será positivo, de otro modo si el dividendo y el divisor tienen distintos signos, el cociente será negativo. La división de cualquier número entero para cero no está definida.

2.10.3.4 Potenciación y radicación

La potenciación, representada por a^n , implica elevar un número entero "a" a una potencia "n", lo que significa multiplicar "a" por sí mismo "n" veces. Esta operación proporciona una forma eficaz de expresar repeticiones de factores (productorio) y es esencial para la simplificación de expresiones algebraicas y el cálculo de áreas y volúmenes.

Figura 3

La potenciación como productorio finito.

$$\prod_{i=1}^5 (2) = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5 = 32$$

Nota. Diseño del autor.

Para circunscribir la operación potenciación al conjunto de los números enteros se restringe su aplicación a una base negativa y un exponente natural. El resultado de elevar cualquier número entero diferente de cero a la potencia cero es uno, cero elevado a una potencia mayor o igual a uno es cero, son indeterminaciones cero elevado a la potencia cero y cero elevado a una potencia negativa (Berrocal y Ruiz, 2022).

Es importante resaltar la conexión intrínseca entre potenciación y radicación, la extracción de raíces de números enteros es un proceso matemático que demanda encontrar el valor que, elevado a una potencia específica, resulta en el número entero dado. Para lograr raíces que pertenezcan al conjunto de los números enteros se asume que las cifras a radicar son cuadrados perfectos, cubos perfectos o sus equivalentes, además de que el valor numérico del índice de la raíz debe ser mayor o igual al valor de la potencia del radicando factorizado.

Figura 4

Simplificación de raíces por factorización.

$$\sqrt[2]{65536} = \sqrt[2]{2^{16}} = 2^8 = 256$$

Nota. Diseño del autor.

2.10.3.5 Resolución de operaciones combinadas en el conjunto de los números enteros

Para evaluar expresiones que involucran más de una operación aritmética y no cometer errores, se debe seguir un orden preestablecido:

- Realizar todos los cálculos entre paréntesis y otros símbolos de agrupación, respetando el orden enunciado en los pasos 2, 3 y 4. A continuación, evaluar las expresiones desde el par más interno de símbolos de agrupación hasta el par más externo.
- Evaluar todas las expresiones exponenciales.
- Realizar todas las multiplicaciones y divisiones a medida que ocurren de izquierda a derecha.
- Realizar todas las sumas y restas a medida que ocurren de izquierda a derecha.
- Cuando se hayan eliminado los símbolos de agrupación, repetir los pasos 2, 3 y 4 para completar el cálculo.
- Si hay una barra de fracciones, evaluar la expresión sobre la barra (llamada numerador) y la expresión debajo de la barra (denominador) por separado. Luego realiza la división indicada por la barra de fracción, si es posible.

Resolver el problema que se presenta a continuación aplicando la prioridad de operaciones. $2\{8^2 - 7[32 - 4(3^2 + 1)](-1)\}$

Figura 5

Operaciones combinadas

$2\{8^2 - 7[32 - 4(\underbrace{3^2 + 1})](-1)\}$	Paréntesis más interno; exponentes
$2\{8^2 - 7[32 - 4(\underbrace{9 + 1})](-1)\}$	Suma dentro del paréntesis
$2\{8^2 - 7[32 - 4(\underbrace{10})](-1)\}$	Multiplicar dentro de los corchetes
$2\{8^2 - 7[\underbrace{32 - 40}](-1)\}$	Resta dentro de los paréntesis
$2\{\underbrace{8^2} - 7[-8](-1)\}$	Expande el exponente
$2\{\underbrace{64 - 7[-8]}(-1)\}$	Multiplica de izquierda a derecha, la respuesta es positiva
$2\{64 + \underbrace{56(-1)}\}$	Multiplicación parcial
$2\{\underbrace{64 - 56}\}$	Resta dentro de las llaves
$\underbrace{2\{8\}}$	Multiplicación final
16	Resultado

Nota. Diseño del autor.

2.11 Variables

2.11.1 Variables independientes

El entorno virtual de aprendizaje con la temática de números enteros para el subnivel superior de educación general básica (EVA-TNE-SEGB), es un espacio educativo alojado en la web, conformado por un conjunto de herramientas informáticas que posibilitan una interacción educacional de calidad entre estudiantes y profesores.

El parámetro calidad educacional se desagrega a su vez en las variables calidad didáctica y la calidad técnica del entorno educativo propuesto. Existe además un parámetro interviniente que es la idoneidad del experto evaluador, que también se lo deriva para su estudio en las variables coeficiente de conocimiento y coeficiente de argumentación. A continuación se presenta una operacionalización de las variables antes enunciadas.

2.11.2 Sistematización de las variables

Tabla 4

Valoración de la calidad didáctica del EVA-TNE-SEGB

Variable	Dimensión	Ítems	Verificación	Instrumento
Calidad didáctica	Tiene una estructura adecuada.	El entorno virtual posee objetivos claros, introducción a los temas y un desarrollo progresivo de los contenidos.	Juicio de expertos	Cuestionario
	Tiene un buen diseño de actividades.	El entorno virtual posee recursos o actividades desafiantes, mismas que promueven la práctica y la aplicación de los conceptos de números enteros bajo un enfoque estimulante para el aprendizaje.		
	Presenta un buen contenido educativo.	Dispone de conceptos educativos fiables, didácticos y apropiados para el nivel de los estudiantes.		
	Posee flexibilidad y autonomía.	El entorno respeta la flexibilidad y la autonomía del aprendizaje del estudiante.		
	Facilita el aprendizaje colaborativo.	Promueve la colaboración entre pares a través de actividades grupales, foros de discusión u otras herramientas didácticas instruccionales.		
Proporciona retroalimentación oportuna.	Dispone de instrumentos de evaluación abiertos y desafiantes para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos matemáticos involucrados y corregir sus errores a tiempo.			

Tabla 5*Valoración de la calidad técnica del EVA-TNE-SEGB*

Variable	Dimensión	Ítems	Verificación	Instrumento
Calidad técnica	Funcionalidad.	El entorno virtual cumple con sus objetivos y funciones previamente declaradas.	Juicio de expertos	Cuestionario
	Accesibilidad y compatibilidad.	El entorno virtual es accesible para todos los estudiantes o cumple con estándares mínimos de accesibilidad web.		
	Estabilidad y confiabilidad.	El sistema es estable y su disponibilidad es constante por cualquier medio o dispositivo electrónico.		
	Usabilidad.	Los estudiantes y docentes pueden navegar por el entorno virtual sin mayor dificultad y encontrar recursos educativos de manera intuitiva.		
	Rendimiento.	El portal es rápido y responde de manera eficiente a los requerimientos y solicitudes de trabajo definidas.		
	Seguridad y privacidad	El sistema cumple con las regulaciones de privacidad o los datos personales de los estudiantes están protegidos.		

Tabla 6*Valoración de la idoneidad del experto evaluador del EVA-TNE-SEGB*

Variable	Dimensión	Ítems	Verificación	Instrumento
Coeficiente de argumentación	Formación profesional.	Nivel académico del último título obtenido por el experto.	Coeficiente de Competencia Experta (CCE).	Cuestionario.
	La función docente que desempeña actualmente.	Asignatura principal de su labor docente diaria.		
	La modalidad de trabajo actual.	Figura contractual con la que labora.		
	Experiencia profesional como docente.	Años que trabaja como profesor de asignatura.		
Subnivel educativo del trabajo actual	Subnivel educativo del trabajo actual	Mayor carga horaria asignada.	Coeficiente de Competencia Experta (CCE).	Cuestionario.
	Uso de efectivo de un LMS	Trabajo con una o más plataformas LMS que ha utilizado en su formación y/o ejercicio profesional como docente en los últimos 5 años.		
	Experiencia en la creación de un LMS	Experiencias en la implementación de un aula virtual con fines educativos en los últimos 5 años.		
Coeficiente de conocimiento	Experticia en los contenidos evaluados	Autoevaluación del impacto instruccional de su labor educativa en el aula.		

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Azuero (2018) señala que el marco metodológico “hace referencia a todas las decisiones que el investigador toma para alcanzar sus objetivos” (p. 3). Es decir, constituye la parte de nuestra investigación en donde exponemos los métodos utilizados para analizar el problema planteado; la metodología es el mapa que guía el proceso de recolección, análisis e interpretación de datos.

3.1 Enfoque de la investigación

El trabajo investigativo utilizó un enfoque cuantitativo; mismo que proporciona una base sólida para identificar patrones y tendencias; además, permite obtener información precisa y confiable sobre el tema de investigación (Obez, 2018).

Dado que el objetivo del estudio es proponer un entorno virtual de aprendizaje, se utilizará un diseño no experimental de tipo transversal, mismo que implica la recopilación de datos en un solo punto en el tiempo sin manipulación de las variables. Este diseño es útil para condensar información para la toma de decisiones relacionadas al diseño e implementación, (Segurola, 2020).

Del enfoque cuantitativo se tomará la técnica encuesta para medir la percepción de los expertos con respecto a la calidad didáctica y técnica del EVA-TNE-SEGB.

3.2 Nivel de investigación

Descriptiva propositiva, se enfoca en observar, analizar y categorizar los detalles técnicos que se deben cumplir para proponer un entorno virtual de aprendizaje con calidad satisfactoria, esto implica valorar aspectos como la efectividad de las herramientas virtuales utilizadas, la calidad de los recursos tecnológicos de apoyo, así como las posibles barreras o desafíos que enfrentan en este contexto.

La investigación descriptiva en entornos virtuales de aprendizaje en matemáticas es esencial para comprender mejor cómo se están adaptando las prácticas educativas a la tecnología y para identificar áreas de mejora en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en línea (Soto, 2020).

3.3 Tipo de investigación

Se utiliza un tipo de investigación documental, se ha procedido a recolectar discriminar y condensar información para posteriormente valorarla con una orientación numérica.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población de peritos evaluadores de la propuesta corresponde a los docentes de matemáticas del subnivel superior de educación general básica del Distrito Educativo Chambo - Riobamba en la provincia de Chimborazo.

3.4.2 Muestra

Se obtuvo una muestra no probabilística de trece docentes establecida bajo el criterio de conveniencia logística de comunicación, considerando además que al menos un cuarenta por ciento de los expertos seleccionados laboren en la zona rural de distrito educativo antes

referido. La toma de la información se realizó mediante un formulario electrónico abierto la primera quincena de enero de 2024.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1 Técnica

La encuesta, con el soporte de un cuestionario con una escala de valoración tipo Likert, esta técnica se utiliza para conocer el nivel de acuerdo o desacuerdo de los expertos respecto al diseño e implementación del proyecto, además se utilizó la misma encuesta para determinar el Coeficiente de Competencia Experta (CCE) de los peritos evaluadores

Para la obtención del CVCt se aplica la fórmula de Hernández Nieto.

3.5.2 Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos son los mecanismos que permiten obtener información sobre las variables de estudio de una investigación. Estos instrumentos se utilizan para recopilar datos de manera sistemática y organizada, con el fin de responder a las preguntas de investigación planteadas (Sampieri et al., 2019). En otras palabras constituyen el elemento catalizador de los datos obtenidos.

El instrumento es un cuestionario diseñado con preguntas cerradas bajo la escala de Likert, este instrumento consta de once ítems cerrados con seis dimensiones para evaluar la calidad didáctica: estructura, diseño, contenido educativo, autonomía y aprendizaje colaborativo. La calidad técnica se la evalúa con seis dimensiones: funcionalidad, accesibilidad, confiabilidad, usabilidad, rendimiento y seguridad. La escala de Likert que corresponden a las opciones de respuesta asigna los siguientes valores:

- 1) Muy en desacuerdo
- 2) En desacuerdo
- 3) Ni en desacuerdo ni en acuerdo
- 4) En acuerdo
- 5) Muy de acuerdo

La valoración de la idoneidad del experto se lo logra atendiendo a ocho dimensiones: formación profesional, función docente principal, modalidad de trabajo, experiencia profesional, mayor carga horaria asignada, uso de efectivo o creación de un LMS y autoevaluación del impacto instruccional del tema propuesto.

Los puntajes finales, se obtendrán de la sumatoria que cada experto asigne a las correspondientes dimensiones, información clasificada que posteriormente ingresa como insumo para calcular el Coeficiente de Valides de Contenido por expertos (CVC) y el Coeficiente de Competencia Experta (CCE).

3.5.3 Validación del instrumento de recolección de datos

La validación de la encuesta se obtuvo atendiendo a la escala Likert: muy en desacuerdo (1), en desacuerdo (2), ni en desacuerdo ni en acuerdo (3), en acuerdo (4) y muy de acuerdo (5). La misma se realizó con el apoyo de tres catedráticos de la UNACH.

Tabla 7*Validación del Instrumento de Recolección de Datos*

	Ítem	Expertos			Grado de Acuerdo
		Dra. Angélica Urquizo	Mgs. Hugo Pomboza	Mgs. Ximena Zúñiga	
Datos del Experto	I.1	4	4	4	12/15=80%
	I.2	4	4	4	12/15=80%
	I.3	4	4	4	12/15=80%
	I.4	4	4	4	12/15=80%
	I.5	4	4	4	12/15=80%
	I.6	4	4	4	12/15=80%
	I.7	4	4	4	12/15=80%
	I.8	4	4	4	12/15=80%
	I.9	4	4	4	12/15=80%
	I.10	4	4	4	12/15=80%
	I.11	4	4	4	12/15=80%
Calidad didáctica	I.1	4	4	4	12/15=80%
	I.2	4	4	4	12/15=80%
	I.3	4	4	4	12/15=80%
	I.4	4	4	4	12/15=80%
	I.5	4	4	4	12/15=80%
	I.6	4	4	4	12/15=80%
Calidad técnica	I.1	4	4	4	12/15=80%
	I.2	4	4	4	12/15=80%
	I.3	4	4	4	12/15=80%
	I.4	4	4	4	12/15=80%
	I.5	4	4	4	12/15=80%

Nota. Diseño del autor.

3.5.3.1 Coeficiente de Competencia Experta

Con el propósito de valorar la calidad del perito se aplicó el Coeficiente de Competencia Experta (CCE), su fórmula de cálculo: $CCE = \frac{1}{2} (Kc + Ka)$, donde:

Kc es el "coeficiente de conocimiento" o información del experto sobre el tema o aspecto estudiado, para calcularlo, el experto se autoevalúa en una escala de 0 a 10. Por ejemplo, si el experto selecciona el valor 7, el cálculo de Kc sería: $Kc = 7(0,1) = 0,7$.

Ka es el "coeficiente de argumentación" o fundamentación del criterio del experto. Para calcular Ka , se utilizó un cuestionario con preguntas cerradas de tipo policotómicas, de opción única y otras de opción múltiple, las preguntas fueron previamente estudiadas por el investigador y se plantearon en un orden lógico. Los valores que se utilizan para determinar la posición del experto son: $0,80 < CCE < 1,0$ coeficiente de competencia alto; $0,50 < CCE < 0,79$ coeficiente de competencia medio; $CCE < 0,50$ coeficiente de competencia bajo.

Tabla 8*Dimensiones predefinidas para calcular el CCE.*

Indicador	Bajo	Medio	Alto
Nivel académico de formación	0,15	0,15	0,20
Asignatura principal de su labor docente	0,05	0,10	0,15
Modalidad de trabajo actual	0,05	0,05	0,05
Experiencia profesional como docente	0,05	0,10	0,15
Subnivel educativo de su trabajo actual	0,05	0,05	0,05
Uso de efectivo de un LMS	0,05	0,05	0,05
Experiencia en la creación de un LMS	0,05	0,15	0,20
Experticia en los contenidos evaluados	0,05	0,15	0,15
Subtotal	0,50	0,80	1,00

3.5.3.2 Coeficiente de Validez de Contenido Total

El Coeficiente de Validez de Contenido Total (CVCT) valora la correspondencia (concordancia) entre lo que se mide y lo que se pretende medir y se refiere al grado en que un cuestionario predefinido proporciona información que es pertinente para a la decisión que se pretende tomar. El CVCT, se define como el promedio de los coeficientes de validez de contenido de cada ítem, cada uno de los cuales ha sido corregido por concordancia aleatoria entre los expertos. Implica juicios de valor por parte de los expertos acerca de la pertenencia y relevancia del contenido de cada uno de los ítems del instrumento.

Coeficiente de validez de Contenido insesgado parcial

$$CVC_i = \frac{\text{Promedio de la valoración de los expertos}}{\text{Valoración máxima posible de las escala}} = \frac{Mx}{VMx}$$

Coeficiente de Calidez de Contenido insesgado total

$$CVC_t = \frac{\sum(CVC_i - Pe)}{N} = \frac{\sum\left(\frac{Mx}{VMx} - \left(\frac{1}{J}\right)^J\right)}{N}$$

Donde:

Pe = La probabilidad de error

J = El número de jueces o expertos

N = Número de expertos

Interpretación del CVC_t

- a) Menor que 0.60 validez y concordancia inaceptables
- b) Igual o mayor a 0.60 y menor o igual a 0.69 validez y concordancia deficientes
- c) Mayor o igual que 0.70 y menor o igual que 0.79 validez y concordancia aceptables
- d) Mayor o igual que 0.80 y menor o igual que 0.90 validez y concordancia muy buenas
- e) Mayor que 0.90 validez y concordancia excelentes.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Con el vertiginoso desarrollo de la tecnología y particularmente el uso de la WEB 2.0, el futuro de los entornos virtuales de aprendizaje se ve prometedor. La educación virtual se rige por medio de los principios didácticos digitales, los más relevantes son: autonomía del estudiante, modularidad, sostenibilidad, aprendizaje colectivo, redundancia, entre otros. La eficacia y efectividad de la educación virtual está en función directamente proporcional a la calidad didáctica de los recursos utilizados y la calidad técnica de los sistemas de soporte, en general el desarrollo las propuestas educativas virtuales óptimas requiere de un trabajo multidisciplinario (Prendes, 2021).

Por medio del Acuerdo Ministerial MINEDUC-2023-00008-A, la autoridad educativa nacional expide el Currículo Priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales, resaltando el uso de recursos digitales como medio alternativo para el trabajo en las aulas.

Las operaciones en el conjunto de los números enteros constituyen una herramienta esencial en la resolución de ecuaciones algebraicas, proporcionando una base sólida para el estudio y la aplicación de la matemática en diversas disciplinas.

Una categorización de las metodologías para el desarrollo de entornos virtuales con arreglo al perfil de sus potenciales usuarios es pertinente; para un nivel elemental, con propósitos generales de iniciar la educación virtual o migrar hacia ella de manera sostenida están las metodologías PACIE y ADDIE. A nivel medio, con el objetivo de sacar provecho de un esquema de educación virtual preestablecido y con un enfoque iterativo están las metodologías SAM y AGILE. En un tercer nivel, con criterio profesional se encuentra la metodología TPACK que propone desarrollar objetos de aprendizaje profesionales que están perfectamente balanceados por los detalles tecnológicos, pedagógicos y disciplinares implicados en los mismos.

Con el propósito de determinar una plataforma LMS que desempeñe la función de núcleo del proyecto; entre no pocas posibilidades, se discriminaron las LMS que aparecen en la Tabla 9.

Tabla 9

Datos importantes de cinco plataformas LMS del mercado

LMS	Comunidad de usuarios	Tipo/ Enfoque	Experiencia de usuario	Interfaz	Escalabilidad
Moodle	200×10 ⁶	Open Source / e-learning	Poco intuitiva	Menú desplegable	Muy buena
Chamilo	40 ×10 ⁶	Open Source / e-learning	Poco intuitiva	Menú superior	Buena
Schoology	25 ×10 ⁶	Corporativa e-learning	Poco intuitiva	Menú superior	Buena
Canvas	15 ×10 ⁶	Corporativa e-learning	Intuitiva	Menú desplegable	Buena

Google Classroom	150 ×10 ⁶	Libre	Social - learning	Secuencial	Elemental	Poco buena
-------------------------	----------------------	-------	-------------------	------------	-----------	------------

Nota. Diseño del autor.

Por motivos técnicos se eligió el portal Mil Aulas de Moodle para la instalación del EVA-TNE-SEGB.

Las ventajas de la evaluación de un entorno virtual de aprendizaje con expertos son varias. En primer lugar, la experiencia y el conocimiento de estos profesionales garantizan una evaluación precisa y confiable. En general sus acertadas apreciaciones brindan retroalimentación detallada sobre aspectos de usabilidad, diseño, el contenido y la pedagogía que potencialmente se los pueden mejorar. Los expertos pueden detectar puntos débiles o aspectos que no se ajustan a las mejores prácticas, lo que permite realizar cambios específicos y optimizar la experiencia de aprendizaje (Ramírez y Montoya, 2020).

Tabla 10

Detalles que caracterizan a los expertos evaluadores

Dimensión	Ítems	f	%
Titulación	Tercer nivel	4	31%
	Cuarto nivel	9	69%
Función docente	Matemática	10	77%
	Física	3	33%
Modalidad de trabajo	Nombramiento	13	100%
Experiencia	Entre 6 y 10 años	2	15%
	Más de 10 años	11	85%
Subnivel de trabajo	Básica Superior	7	54%
	Bachillerato	5	38%
	Universidad	1	8%
Uso de efectivo de un LMS	Si	13	100%
Implementación de un LMS	Si	7	53%
	No	6	47%
Conocimiento del contenido	Si	13	100%
Criterio de su labor en el aula	Excelente	4	21%
	Satisfactoria	9	69%

Nota. Diseño del autor.

Tabla 11

Cálculo del Coeficiente de Competencia Experta (CCE)

Ítem	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13
Item01	0,00	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20	0,15	0,15	0,20	0,20	0,20	0,15	0,20

Item02	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Item03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Item04	0,15	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Item05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Item06	0,05	0,20	0,05	0,05	0,05	0,20	0,05	0,05	0,20	0,20	0,05	0,20	0,20	0,20	0,20
Item07	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Item08	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
ka	0,60	0,90	0,85	0,85	0,85	1,00	0,75	0,80	1,00	1,00	0,85	0,95	1,00	1,00	1,00
kc	0,75	0,75	0,95	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,55	0,95	0,75	0,75	0,95	0,95	0,75
CCE	0,68	0,83	0,90	0,80	0,80	0,88	0,75	0,68	0,98	0,88	0,80	0,95	0,88	0,95	0,88

Nota. Diseño del autor.

La aplicación de la fórmula del Coeficiente de Valides de Contenido total (CVCt) genera la siguiente información:

Tabla 12

Cálculo del Coeficiente de Valides de Contenido total (CVCt)

Ítem	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	$\sum xi$	Mx	CVC	Pei	CVC_i
Item01	4	5	4	4	4	5	4	3	4	5	42	8,40	0,84	1,00E-10	0,84
Item02	4	5	4	4	5	5	4	3	4	5	43	8,60	0,86	1,00E-10	0,86
Item03	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	43	8,60	0,86	1,00E-10	0,86
Item04	4	5	4	4	4	5	5	3	4	5	43	8,60	0,86	1,00E-10	0,86
Item05	4	5	4	4	4	5	5	3	4	5	43	8,60	0,86	1,00E-10	0,86
Item06	4	4	4	4	5	5	4	3	5	5	43	8,60	0,86	1,00E-10	0,86
Item07	4	5	4	4	5	5	4	3	4	5	43	8,60	0,86	1,00E-10	0,86
Item08	4	4	3	4	5	5	4	3	4	5	41	8,20	0,82	1,00E-10	0,82
Item09	4	5	4	4	5	5	4	3	4	5	43	8,60	0,86	1,00E-10	0,86
Item10	4	4	3	4	5	5	4	3	4	5	41	8,20	0,82	1,00E-10	0,82
Item11	4	4	4	4	5	5	4	3	2	5	40	8,00	0,80	1,00E-10	0,80
													$CVC_t =$	0,85	

Nota. Diseño diseño autor.

4.2 Discusión

Un entorno virtual de aprendizaje generalmente es una plataforma digital de enseñanza que incluye diferentes formas de adquirir, transmitir e intercambiar información educativa. La calidad de este reside en su capacidad para convertirse en un espacio donde se comparten experiencias, conocimientos y buenas prácticas entre los participantes (Becerra et al., 2022).

La educación virtual se rige por medio de principios didácticos propios, su efectiva implementación en los centros educativos además generaría una disminución de tiempos de trabajo docente, el ahorro de recursos económicos derivados de la digitalización y uso compartido de los textos escolares e incluso se disminuiría considerablemente el uso de combustibles fósiles con un menor impacto ecológico para el planeta. A partir del año 2023 el currículo educativo ecuatoriano enfatiza el desarrollo de competencias digitales, con este enfoque se abre las puertas para migrar sostenidamente hacia los entornos virtuales de aprendizaje.

Factor común de las metodologías para el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje y las plataformas LMS es la autonomía con la que trabaja el estudiante, bajo este esquema el participante puede elegir los recursos y actividades que mejor se adapten a su estilo de aprendizaje, necesidades e intereses. Con respecto a la metodología se realizó un análisis comparativo de cinco de ellas, debido a que el sistema educativo ecuatoriano desarrolla los primeros pasos bajo el esquema virtual, es prudente la utilización de una metodología que promueva un proceso de inducción previo a estos escenarios educativos; PASIE y ADDIE disponen de estos atributos. En virtud del escenario educativo de la provincia de Chimborazo se utilizó la metodología ADDIE para el diseño y desarrollo del EVA-TNE-SEGB debido a que provee un marco flexible de trabajo que se lo puede adaptar a diferentes contextos educacionales.

Conforme los datos de la Tabla 9, dos plataformas podrían satisfacer las demandas del contexto educacional planteado para el estudio, Moodle y Google Classroom; la primera tiene entre otras características: flexibilidad, adaptabilidad y la más importante la escalabilidad; de la misma manera Google Classroom es un LMS potencial que ha sido validada en la emergencia sanitaria, su virtud es aprovechar los recursos y aplicaciones Google. Si un establecimiento educativo se propone capitalizar el esfuerzo en educación virtual le sería de mucho beneficio utilizar Moodle, de otro modo; si se pretende aprovechar la funcionalidad de los múltiples recursos disponibles entonces le sería conveniente Google Classroom.

Conforme a las Tabla 11, de un total de trece expertos convocados, diez de ellos disponen de un coeficiente de competencia experta alto ($0,80 < CCE < 1,0$) y constituyen el grupo de peritos que finalmente evaluó EVA-TNE-SEGB. El promedio obtenido del coeficiente de argumentación (valorado por intermedio de ocho interrogantes con un esquema preestablecido) y el coeficiente de conocimiento (autoevaluación del experto) nos permite obtener el CCE, forma de valoración que presenta varios aspectos favorables para esta investigación, uno de ellos es la objetividad con la que se procede a la selección de los expertos evaluadores.

La aplicación de la fórmula del Coeficiente de Valides de Contenido total (CVCt) se lo obtuvo atendiendo a once dimensiones, en donde las seis primeras canalizan el parecer de los expertos con respecto a la variable calidad didáctica y la cinco restantes extraen el criterio de los peritos atinentes a la variable calidad técnica del EVA-TNE-SEGB. Cada ítem del cuestionario de encuesta fue valorado con una escala de valoración del uno al cinco, la sumatoria de las valoraciones particulares de cada experto fue promediada con la puntuación máxima asignada a un ítem y esta a su vez con el número de expertos evaluadores; luego de un ajuste de error probable se obtuvieron los coeficientes de valides de contenido parciales, el promedio de los mismos se ubica en 0,85 que determinan una validez y concordancia muy buena para las variables medidas en este trabajo.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se concluye que:

- El panorama educativo contemporáneo se caracteriza por mantener una tendencia general a digitalizar la educación, en el corto plazo se vislumbra un futuro prometedor para los entornos virtuales de aprendizaje, la calidad con que se elabore estos proyectos demanda de la integración de grupos de trabajo multidisciplinarios que consideren los denominados principios didácticos digitales en su desarrollo e implementación. La temática propuesta en este estudio, operaciones en el conjunto de los números enteros es importante porque además de ser la materia prima de saberes posteriores más estructurados su conocimiento cabal permite entender la dinámica de la sociedad contemporánea.
- Existe una correlación directa entre la calidad educativa de un entorno virtual de aprendizaje con la elección apropiada de la metodología de desarrollo e implementación que se utilice para el efecto. En consideración a su orientación estructurada, adaptabilidad, evaluación continua, participación colaborativa y enfoque iterativo para el diseño instruccional, el presente estudio adoptó la metodología de desarrollo de entornos virtuales ADDIE y por qué además esta metodología diagnostica previamente el escenario educativo en el que se pretenda trabajar.
- Para la implementación de la propuesta EVA-TNE-SEGB se utilizó como motor de gestión el LMS Moodle en virtud de su escalabilidad al que se la han integrado convenientemente objetos digitales de aprendizaje con perfil numérico. Para cumplir con el objetivo de estudio se procedió a cargar la propuesta en el portal Mil Aulas de Moodle bajo ciertas restricciones. Complementariamente a la configuración antes descritas el proyecto incluye un módulo autónomo en formato HTML para la temática propuesta y se propone la utilización del software libre Scientific WorkPlace como herramienta alterna a las calculadoras de bolsillo.
- En la evaluación del portal EVA-TNE-SEGB se consideraron dos momentos, el primero la determinación del Coeficiente de Competencia Experta (CCE) y el segundo que trabaja con los expertos previamente categorizados con un CCE alto, para la determinación del Coeficiente de Validez de Contenido total. De un total de trece peritos convocados diez de ellos evaluaron la propuesta, el valor final del Coeficiente de Validez de Contenido total es de 0.85, dato que se ubica en la categoría de validez y concordancia muy buenas para las variables calidad didáctica y calidad técnica estudiadas; por tanto, se concluye que la propuesta del EVA-TNE-SEGB es factible para su aplicación en el contexto educativo ecuatoriano y puede ser utilizado como herramienta complementaria o alternativa por parte de cualquier docente del subnivel básica superior que pretenda enseñar la importante temática de números enteros.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda:

- En la actualidad el desarrollo EVAs con fines educativos es económicamente posible y tecnológicamente factible, con el propósito de maximizar su beneficio es necesario corregir dos errores típicos; considerar el entorno virtual como un aula física haciendo referencia únicamente a los equipos tecnológicos que se disponen y aplicar los procedimientos de la educación presencial al entorno virtual.
- Para el diseño y desarrollo de entornos virtuales es perfectamente aplicable la metodología ADDIE por ser robusta y adaptable, sus cinco fases ofrecen un marco flexible y escalable de trabajo. En virtud de que existe una debilidad para en el alojamiento del entorno virtual en la web, es prudente capacitar a los docentes en el área técnica de instalación y configuración de la plataforma LMS Moodle, o en su defecto se recomienda autogestionar recursos económicos para la adquisición de servidores de recursos web propios.
- Debido a que la implementación y evaluación de entornos virtuales de aprendizaje demanda del criterio de varios profesionales tales como, técnicos informáticos, pedagogos y docentes expertos es prudente la conformación de equipos multidisciplinarios que se encarguen de este tipo de proyectos educativos. Así mismo se sugiere la generación de convenios de asesoría técnica con las universidades del país para migrar progresivamente al formato de educación a distancia y en línea.
- La evaluación por medio de expertos nos ha permitido recoger el valioso criterio de estos profesionales para mejorar la propuesta didáctica del presente trabajo. Sin embargo, un reto que debemos asumir los docentes ecuatorianos y particularmente los profesores de matemáticas es vincular a nuestro trabajo diario las herramientas tecnológicas desde un enfoque propositivo de diseño y programación con el propósito de optimizar recursos económicos y tiempo de trabajo.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

6.1 Título de la propuesta

Propuesta de un entorno virtual de aprendizaje para la temática de números enteros en el subnivel superior de educación general básica.

6.2 Introducción

El EVA-TNE-SEGB arranca proponiéndose desarrollar un proyecto que utilice la tecnología Web 2.0, y que además tenga la calidad satisfactoria para ser utilizado como herramienta complementaria o alternativa por parte de cualquier docente del subnivel de básica superior de educación general básica.

La calidad pedagógica de la propuesta ha sido construida en consideración a los principios didácticos digitales: autonomía del estudiante, sostenibilidad de la adquisición de conocimientos (modularidad), aprendizaje colectivo, redundancia y al tratarse de un tema numérico, el papel protagonista del conocimiento teórico. La calidad técnica del EVA obedece a las consideraciones de: funcionalidad, fiabilidad, seguridad, apoyo logístico y apariencia del interfaz del sistema.

Se distinguen tres momentos antes de la presentación de la propuesta: (1) una investigación documental comparativa que avala la pertinencia del trabajo, (2) la definición una metodología de diseño e implementación del entorno, y (3) la valoración con el criterio de expertos del proyecto, en esta última instancia y previa la evaluación de los peritos se procedió a la validación del instrumento de recolección de datos, por parte de tres docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la UNACH.

Con el propósito de implementar la propuesta, para el contexto particular de la provincia de Chimborazo y en función de las características propias de los establecimientos educativos, es aplicable la metodología ADDIE y el uso del LMS escalable, debido a que en el escenario educativo antes descrito es incipiente el modelo de educación virtual, además, de que existe una alta demanda de servicios educativos en las instituciones catalogadas como emblemáticas se configuró la propuesta en el portal Mil Aulas con Moodle.

De la misma manera, los contenidos del entorno fueron seleccionados previo el estudio de: el currículo de matemáticas, el perfil de salida y los estándares educativos relacionados con los números enteros para el subnivel superior de EGB. El entorno está estructurado en siete unidades: introducción, adición, sustracción, multiplicación, división, operaciones combinadas y uso de un procesador matemático. Este esquema es replicado en formato HTML al que se lo puede acceder desde cualquier parte del entorno, incluso fuera de la plataforma.

Cada unidad del EVA-TNE-SEGB dispone de los correspondientes objetivos específicos y esta desagregado en al menos en tres subtemas, estos contienen: los recursos digitales pertinentes, tareas individuales, tareas grupales y evaluaciones formativas. De la misma manera cada unidad presenta al final un espacio para el cierre, aquí se encuentran actividades de repaso, la evaluación sumativa, foros, glosarios, wikis y un apartado para la recuperación. Todos los recursos han sido cargados en observancia a los principios didácticos previstos al inicio del trabajo.

6.3 Objetivos de la propuesta

6.3.1 Objetivo general

Promover el uso del entorno virtual de aprendizaje para la temática de números enteros en el subnivel superior de educación general básica, desarrollado por esta investigación, validado por expertos en la materia y cargado a la plataforma Moodle.

6.3.2 Objetivos específicos

- Inducir una migración gradual al formato de educación virtual con la temática: Números Enteros en el Subnivel Superior de Educación General Básica.
- Exhortar a los docentes de la asignatura de matemática al uso del entorno virtual de aprendizaje con la temática de números enteros para el subnivel superior de educación general básica como forma alterna y/o complementaria de trabajo en el aula.

6.3.3 Aspecto teórico

Un entorno virtual de aprendizaje EVA, generalmente es una plataforma informática con arquitectura web que persigue fines instruccionales o educativos, su diseño está orientado a facilitar los detalles inherentes a la enseñanza y el aprendizaje de contenidos educativos entre docentes y estudiantes a través de herramientas digitales.

El motor de trabajo de un EVA es un LMS (Learning Management System) software con un modelo de diseño en el que las tareas se dividen entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes de los mismos, llamados clientes, El cliente es la parte del sistema que solicita y utiliza los recursos de aprendizaje proporcionados por el servidor, el servidor es un sistema que aloja una base de datos o proporciona recursos a los que deben acceder otros sistemas de la red, uno de los más populares es Moodle, su popularidad se debe a una serie de virtudes que lo convierten en una herramienta versátil y eficaz para la enseñanza y el aprendizaje en línea (Aldás, 2021).

6.3.4 Aspecto legal

Dentro del Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, expedido el mes de febrero de 2023, expresamente en el Título II, Capítulo I, que versa sobre los principios y enfoques mínimos, en el artículo 2, inciso 2 se dictamina que: “El Sistema Nacional de Educación promoverá, entre los miembros de la comunidad educativa, el desarrollo de competencias digitales y de capacidades para gestionar el uso seguro del Internet y demás tecnologías, respetando cabal y permanentemente los derechos y responsabilidades que garanticen la convivencia armónica”. Dentro de este mismo cuerpo legal en el Título II, Capítulo VI, que describe los recursos e infraestructura educativa, en el artículo 51, se habla acerca de los recursos educativos digitales y se los cataloga como: todo material digital cuyo diseño tiene una intencionalidad educativa y su función radica en informar sobre un tema, ayudar en la comprensión de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, promover el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos.

En marzo de 2023, un mes después se expide el cuerdo ministerial MINEDUC-2023-00008-A documento que Norma la Contextualización Curricular Nacional, en el artículo 2 de

esta disposición se determina con el carácter de obligatorio que: El Currículo Priorizado con énfasis en competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales” puede ser implementado y contextualizado por las instituciones educativas de todos los sostenimientos y modalidades del Sistema Nacional de Educación, como una propuesta curricular que puede ser implementada y contextualizada por las instituciones educativas, en el marco de la autonomía responsable (Moreno et al., 2022).

Por tanto, las directrices de trabajo emitidas por el órgano rector educativo: desarrollo de competencias digitales, uso de recursos educativos digitales y la adopción del Currículo Priorizado con énfasis en competencias Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales, constituyen un marco legal que promueve el diseño, integración y evaluación de un EVA-TNE-SEGB.

6.3.5 Factibilidad técnica

Para utilizar el portal del presente estudio es preferible que las instituciones dispongan de laboratorios y dispositivos informáticos apropiados y una conexión a internet con velocidad estable para evitar cualquier contratiempo durante su utilización. A continuación, referimos algunos detalles técnicos del EVA-TNE-SEGB:

- Hosting utilizado: <https://www.milaulas.com>
- Metodología de diseño y desarrollo: ADDIE.
- Soporte técnico y actualizaciones: Comunidad Moodle, documentación oficial, foros y varios manuales gratuitos, solo para el administrador del sitio: soporte@milaulas.com
- Velocidad de Conexión a internet y ancho de banda: Con el esquema hipotético de 500 usuarios registrados, 50 usuarios concurrentes 50 cursos, se necesita cuando menos una velocidad de transmisión de datos en internet de 30 megas de descarga y 8 de subida (Arcega et al., 2021).
- Interfaz de usuario: amigable e intuitiva
- Compatibilidad con sistemas operativos: Windows, MacOS, Linux, Android y iOS
- Estándares de seguridad: Web 2.0

6.3.6 Factibilidad humana

La factibilidad humana del EVA propuesto implica no solo la implementación de tecnológica del mismo, sino también la atención cuidadosa a las necesidades particulares de los potenciales usuarios, en este contexto las características más destacadas son:

- Alineación con los estilos de aprendizaje, respeta el enfoque pedagógico sugerido por el ministerio de educación (socio constructivista y/o ecléctico) y presenta una propuesta educativa flexible.
- Aceptación de la interfaz, experiencia de usuarios satisfactoria.
- Promueve las competencias del siglo XXI ciudadanía digital y competencias numéricas.
- Evaluación formativa y retroalimentación continua.

6.3.7 Factibilidad legal

En lo que concierne a la viabilidad legal de la investigación y la propuesta presentada, la misma está perfectamente alineada con el marco normativo establecido por la Constitución de la República, Ley Orgánica de Educación Intercultural, el Reglamento de LOEI y los últimos acuerdos ministeriales del ente rector de la educación en nuestro país. Las disposiciones de los marcos legales anteriormente referidos resaltan la obligación de trabajar con un currículo con énfasis de las denominadas competencias comunicacionales, numéricas digitales y socioemocionales (Cali, 2021).

6.4 Descripción de la propuesta

A continuación, presentamos una descripción sucinta de nuestra Propuesta para el EVA-TNE-SEGB, es menester indicar que este trabajo se lo realizó con el propósito de complementar la labor docente de los profesores de matemática, e indudablemente es un primer paso en el camino migratorio al esquema formal de la educación virtual.

El entorno virtual utilizó la metodología ADDIE para su desarrollo e implementación, su didáctica digital comprende objetos de aprendizaje interactivos, su interfaz cuenta con un módulo emergente en formato HTML, de la misma manera forman parte del proyecto recursos abiertos de GeoGebra, PhET, LiveWorkSheet, Genially, entre otros.

Previo un exhaustivo estudio bibliográfico y la realización de no pocas pruebas para elegir un LMS adecuado, se optó por la plataforma Moodle como kernel de nuestra propuesta, decisión que se tomó en virtud de dos características fundamentales del mismo, código abierto y su poder de escalabilidad.

El entorno virtual esta subdividido en siete unidades, cada una trae consigo sus objetivos específicos pertinentes, los recursos y/o materiales de estudio, tareas individuales, tareas grupales, las evaluaciones formativas respectivas, foros, debates y al final un área para recuperación académica.

6.4.1 Diseño instruccional micro

Unidad 1

Nombre:	Marlon Stalyn Cargua Cando		
Asignatura:	Matemática		
Subnivel:	Básica superior de EGB		
Curso:	Octavo EGB.		
Unidad 1:	Introducción a los Números Enteros		
Objetivo:	Al finalizar la unidad 1, los estudiantes serán capaces de comprender los conceptos básicos de los números enteros, incluyendo su definición, representación gráfica, relación de orden, valor absoluto y opuestos.		
Contenido Curricular	Actividades de Aprendizaje	Evaluación	Recursos Complementarios
Tema 1 Contextualización de los números enteros.	Título: Definir el conjunto de los números enteros.	Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de	Título: Introducción a la temática de números enteros.

	<p>Actividad individual: Cargar una batería de ejercicios.</p> <p>Actividad grupal: Mapa conceptual.</p>	<p>enseñanza - aprendizaje ERCA.</p> <p>Retroalimentación: Contextualización, números enteros. LiveWorkSheet.</p>	<p>Recursos: Módulo HTML y video.</p> <p>Título: Conceptos esenciales de los números enteros</p> <p>Recurso: Video YouTube.</p> <p>Título: El secreto de los números enteros-</p> <p>Recurso: Presentación, Genially.</p>
<p>Tema 2 Recta numérica y la relación de orden.</p>	<p>Título: Graficar números enteros en una recta numérica y establecer la relación de orden entre los mismos.</p> <p>Actividad individual: Resolución de ejercicios propuestos y posterior subida al portal Moodle.</p> <p>Actividad grupal: Utilización del simulador PhET para corroborar aprendizajes.</p>	<p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p> <p>Retroalimentación: Ejercicios interactivos, recta numérica. LiveWorkSheet.</p>	<p>Título: Recta numérica.</p> <p>Recursos: Módulo HTML y video YouTube.</p> <p>Título: Representar, comparar y ordenar números enteros.</p> <p>Recurso: Video YouTube.</p>
<p>Tema 3 Valor absoluto de un número Entero.</p>	<p>Título: Encontrar el valor absoluto de un número entero</p> <p>Actividad individual: Resolución de ejercicios propuestos y posterior subida al portal Moodle.</p> <p>Actividad grupal:</p>	<p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p> <p>Retroalimentación: Ejercicios, valor absoluto LiveWorkSheet.</p>	<p>Título: Valor absoluto de un número Entero</p> <p>Recursos: Módulo HTML y video YouTube.</p> <p>Título: Valor absoluto.</p> <p>Recurso: Presentación Prezi.</p>

	Utilización del simulador PhET para corroborar aprendizajes.		
Tema 4 El opuesto de un número entero.	Título: Encontrar el opuesto de un número entero. Actividad individual: Resolución de ejercicios propuestos y posterior subida al portal Moodle. Actividad grupal: Números opuestos. Web-Khan Academy.	Lección: Ejercicios, valor absoluto LiveWorkSheet. Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.	Título: Opuesto de un número Entero Recursos: Módulo HTML y video YouTube. Título: Números opuestos. Recurso: Presentación, Genially.
Finalización de la Unidad 1.	Título: Repaso de la Unidad 1. Actividades individuales y grupales: Cargar set de ejercicios tipo.	Prueba objetiva: Evaluación sumativa de la Unidad 1. Varios intentos, método de calificación: más alta.	Foros: Números enteros y utilización práctica de los mismos. Glosario: Vocabulario afín a los Números Enteros. Wiki: Los números enteros Recuperación: Actividad interactiva LiveWorkSheet.

Unidad 2

Nombre:	Marlon Stalyn Cargua Cando		
Asignatura:	Matemática		
Subnivel:	Básica superior de EGB		
Curso:	Octavo EGB.		
Unidad 2:	Adición de números Enteros		
Objetivo:	Al finalizar la unidad 2, los estudiantes serán capaces de sumar números enteros de manera eficiente y precisa, utilizando diferentes estrategias, además podrán resolver problemas contextualizados a su entorno.		
Contenido Curricular	Actividades de Aprendizaje	Evaluación	Recursos Complementarios

<p>Tema 1 Adición de dos números enteros.</p>	<p>Título: Adicionar dos números enteros que tengan el mismo signo o diferente signo.</p> <p>Actividad individual: Cargar una batería de ejercicios. PDF.</p> <p>Actividad grupal: Suma de números enteros con signos opuestos. GeoGebra.</p>	<p>Lección: Suma de números Enteros con signos de opuestos. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: Suma de números Enteros Recursos: Módulo HTML y video.</p> <p>Título: Suma de enteros con diferente signo super fácil. Recurso: Video YouTube.</p> <p>Título: El secreto de los números Enteros. Recurso: Presentación, Genially.</p>
<p>Tema 2 Adiciones algebraicas sucesivas.</p>	<p>Título: Realizar adiciones algebraicas sucesivas para evaluar expresiones.</p> <p>Actividad individual: Sumas algebraicas sucesivas. PDF.</p> <p>Actividad grupal: Sumas algebraicas sucesivas. Web, Wordwall.</p>	<p>Lección: Sumas algebraicas sucesivas. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: Suma de expresiones algebraicas super fácil. Recursos: Video YouTube y Módulo HTML.</p> <p>Título: Expresiones Algebraicas. Recurso: Presentación, Genially.</p> <p>Título: El secreto de los números enteros- Recurso: Presentación, Genially.</p>
<p>Tema 3 Números enteros opuestos.</p>	<p>Título: Elemento neutro de la suma y adición de números enteros opuestos.</p> <p>Actividad individual: Suma de</p>	<p>Lección: Suma Enteros opuestos. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de</p>	<p>Título: Elemento neutro y suma de Enteros opuestos. Recurso: Módulo HTML y video YouTube. Título: ¿Cómo saber si debes sumar o restar?</p>

	números Enteros opuestos. PDF. Actividad grupal: Suma de Enteros opuestos. Web, Wordwall.	enseñanza - aprendizaje ERCA.	RECURSO: Video, YouTube.
Tema 4 Problemas de aplicación.	Título: Resolver problemas de aplicación adicionando números enteros. Actividad individual: Aplicación de la suma de Enteros. PDF. Actividad grupal: Aplicación de la suma de Enteros. Web, Wordwall.	Lección: Aplicación de la suma de Enteros. LiveWorkSheet. Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.	Título: Problemas de aplicación de números Enteros. Recurso: Módulo HTML y video YouTube.
Finalización de la Unidad 2.	Título: Repaso de la Unidad 2. Actividades individuales y grupales: Cargar set de ejercicios tipo. PDF	Prueba objetiva: Evaluación sumativa de la Unidad 2. Varios intentos, método de calificación: más alta.	Foro: Suma de Enteros. Glosario: Vocabulario afín a la adición de Números Enteros. Wiki: Propiedades de la suma de Enteros.

Unidad 3

Nombre:	Marlon Stalyn Cargua Cando
Asignatura:	Matemática
Subnivel:	Básica superior de EGB
Curso:	Octavo EGB.
Unidad 3:	Sustracción de números Enteros.
Objetivo:	Al finalizar la unidad 3, los estudiantes tendrán las habilidades y conocimientos necesarios para comprender y aplicar la regla de la

	resta de los números Enteros, además deberán resolver problemas contextualizados para esta operación.		
Contenido Curricular	Actividades de Aprendizaje	Evaluación	Recursos Complementarios
Tema 1 Sustracción de dos números Enteros.	<p>Título: Usar la regla de la resta para la sustracción de números Enteros.</p> <p>Actividad individual: Resta de números Enteros. PDF.</p> <p>Actividad grupal: Resta de números Enteros. Web, Wordwall.</p>	<p>Lección: Resta de números Enteros. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: Resta de números Enteros</p> <p>Recursos: Módulo HTML y video.</p> <p>Título: Resta de números enteros con paréntesis, regla práctica.</p> <p>Recurso: Video YouTube.</p> <p>Título: La resta de números Enteros.</p> <p>Recurso: Presentación, Genially.</p>
Tema 2 Sustracciones algebraicas sucesivas.	<p>Título: Realizar sustracciones algebraicas sucesivas para evaluar expresiones.</p> <p>Actividad individual: Restas algebraicas sucesivas. PDF.</p> <p>Actividad grupal: Restas algebraicas sucesivas. Web, Wordwall.</p>	<p>Lección: Restas algebraicas sucesivas. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: Sumas y restas combinadas de expresiones algebraicas.</p> <p>Recursos: Video YouTube y Módulo HTML.</p> <p>Título: Sumas y restas algebraicas.</p> <p>Recurso: Presentación, Genially.</p>
Tema 3 Aplicación de la resta de números enteros.	<p>Título: Desarrollar ejercicios de aplicación de la resta de números enteros.</p>	<p>Lección: La resta de números Enteros. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo</p>	<p>Título: Elemento neutro y suma de Enteros opuestos.</p> <p>Recurso: Módulo HTML y video YouTube.</p>

	<p>Actividad individual: Problemas aplicando la resta de números Enteros. PDF.</p> <p>Actividad grupal: Problemas de aplicación de la resta de números Enteros. Web, Wordwall.</p>	<p>enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: ¿Cómo saber si debes sumar o restar?</p> <p>RECURSO: Video, YouTube.</p>
Finalización de la Unidad 3.	<p>Título: Repaso de la Unidad 2.</p> <p>Actividades individuales y grupales: Cargar set de ejercicios tipo. PDF.</p>	<p>Prueba objetiva: Evaluación sumativa de la Unidad 3. Varios intentos, método de calificación: más alta.</p>	<p>Foro: Contesta los interrogantes planteados acerca de la resta de números Enteros.</p> <p>Glosario: Vocabulario afín a la Resta de Números Enteros.</p> <p>Wiki: Escribe un ensayo colectivo con el tema: Resta de números Enteros.</p>

Unidad 4

Nombre:	Marlon Stalyn Cargua Cando		
Asignatura:	Matemática		
Subnivel:	Básica superior de EGB		
Curso:	Octavo EGB.		
Unidad 4:	Multiplicación de números Enteros		
Objetivo:	Al finalizar la unidad 4, los estudiantes serán capaces de multiplicar números enteros de manera eficiente y precisa, utilizando diferentes estrategias, en el contexto de la resolución de problemas y la evaluación de expresiones algebraicas.		
Contenido Curricular	Actividades de Aprendizaje	Evaluación	Recursos Complementarios
Tema 1 Multiplicar dos números Enteros.	Título: Multiplicar dos números Enteros que	Lección:	Título: Multiplicación de números Enteros

	<p>tienen diferente signo o el mismo signo.</p> <p>Actividad individual: Multiplicación de números Enteros. PDF.</p> <p>Actividad grupal: Multiplicación de números Enteros. Web, Wordwall.</p>	<p>Multiplicación de números Enteros. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Recursos: Módulo HTML y video.</p> <p>Título: Cómo multiplicar números Enteros.</p> <p>Recurso: Video YouTube.</p> <p>Título: Multiplicación de números Enteros.</p> <p>Recurso: Presentación, Genially.</p>
<p>Tema 2 Multiplicaciones sucesivas.</p>	<p>Título: Realizar varias multiplicaciones para evaluar expresiones.</p> <p>Actividad individual: Multiplicaciones sucesivas de números Enteros. PDF.</p> <p>Actividad grupal: Multiplicaciones sucesivas de números Enteros. Web, Wordwall.</p>	<p>Lección: Multiplicaciones interactivas de números Enteros. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: Multiplicación de tres o más números Enteros positivos o negativos.</p> <p>Recursos: Video YouTube y Módulo HTML.</p>
<p>Tema 3 La multiplicación como potencia.</p>	<p>Título: Evaluar expresiones exponenciales que tienen base negativa.</p> <p>Actividad individual: Potenciación de números Enteros. PDF.</p>	<p>Lección: Potencias con base negativa. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: Potenciación de números enteros.</p> <p>Recurso: Módulo HTML y video YouTube.</p> <p>Título: ¿Cómo saber si debes sumar o restar?</p> <p>Recurso: Video, YouTube.</p>

	<p>Actividad grupal: Potencias de base negativa. Web, Wordwall.</p>		<p>Título: Potencias de números Enteros. Recurso: Presentación, Genially</p> <p>Título: Propiedades Potencias de números Enteros. Recurso: Presentación, Genially</p>
<p>Tema 4 Radicación de enteros</p>	<p>Título: Evaluar expresiones radicales de cuadrados, cubos y bicuadrados, entre otras expresiones numéricas perfectas.</p> <p>Actividad individual: Radicación de números enteros. PDF.</p> <p>Actividad grupal: Radicación de números enteros. Web, Wordwall.</p>	<p>Lección: Radicación de números Enteros. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: Radicación de números enteros. Recurso: Módulo HTML y video YouTube.</p> <p>Título: Radicación de enteros. Julio Profe. RECURSO: Video, YouTube.</p>
<p>Finalización de la Unidad 4.</p>	<p>Título: Repaso de la Unidad 4. Actividades individuales y grupales: Cargar set de ejercicios tipo. PDF.</p>	<p>Prueba objetiva: Evaluación sumativa de la Unidad 4. Varios intentos, método de calificación: más alta.</p> <p>Recuperación: Unidad 4. LiveWorkSheet.</p>	<p>Foro: Contesta los interrogantes planteados acerca de la multiplicación de números Enteros. Glosario: Vocabulario afín a la multiplicación de números Enteros.</p>

			Wiki: Escribe un ensayo colectivo con el tema: multiplicación de números Enteros.
--	--	--	---

Unidad 5

Nombre:	Marlon Stalyn Cargua Cando		
Asignatura:	Matemática		
Subnivel:	Básica superior de EGB		
Curso:	Octavo EGB.		
Unidad 5:	División de números Enteros		
Objetivo:	Al finalizar la unidad 5, los estudiantes serán capaces de dividir números enteros de manera eficiente y precisa, utilizando diferentes estrategias, en el contexto de la resolución de problemas y la evaluación de expresiones algebraicas.		
Contenido Curricular	Actividades de Aprendizaje	Evaluación	Recursos Complementarios
Tema 1 Dividir de números Enteros.	Título: Dividir dos números Enteros que tienen diferente signo o el mismo signo. Actividad individual: División de números Enteros. PDF. Actividad grupal: División de números Enteros. Web, Wordwall.	Lección: División de números Enteros. LiveWorkSheet. Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.	Título: División de números Enteros Recursos: Módulo HTML y video. Título: Cómo dividir números Enteros. Recurso: Video, YouTube. Título: Ley de signos para la división de Enteros. Recurso: Presentación, Genially.
Tema 2 La división de 0 y entre 0.	Título: Identificar el resultado de tener al 0 como dividendo y divisor respectivamente. Actividad individual: Divide, si es posible... PDF.	Lección: Calcula las divisiones y completa la tabla. LiveWorkSheet. Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de	Título: ¿Es posible la división entre cero? Recursos: Video YouTube y Módulo HTML. Título: ¿Es posible dividir cero entre cualquier número?

	<p>Actividad grupal: Dividir entre cero. Web, Matematicascercanas.</p>	enseñanza - aprendizaje ERCA.	<p>Recurso: Video, YouTube.</p> <p>Título: Divisiones con ceros en el dividendo y divisor. Recurso: Web, Smartick.</p>
<p>Tema 3 Aplicación de la división de números enteros (Z).</p>	<p>Título: Presentar aplicaciones contextualizadas de la división de números Enteros (Z).</p> <p>Actividad individual: Problema de división. PDF.</p> <p>Actividad grupal: Problema de división. Web, Wordwall.</p>	<p>Lección: Problemas interactivos de división. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: División de números Enteros y su uso en la vida real.</p> <p>Recurso: Video YouTube y Módulo HTML.</p> <p>Título: Resolver problemas de divisiones.</p> <p>Recurso: Video, YouTube.</p>
<p>Finalización de la Unidad 5.</p>	<p>Título: Repaso de la Unidad 5.</p> <p>Actividades individuales y grupales: Cargar set de ejercicios tipo. PDF.</p>	<p>Prueba objetiva: Evaluación sumativa de la Unidad 5. Varios intentos, método de calificación: más alta.</p> <p>Recuperación: Unidad 5. LiveWorkSheet.</p>	<p>Foro: Responda las preguntas según su criterio.</p> <p>Glosario: Vocabulario afín a la división de números Enteros.</p> <p>Wiki: Escribe un ensayo colectivo con el tema: división de números Enteros.</p>

Unidad 6

Nombre:	Marlon Stalyn Cargua Cando
Asignatura:	Matemática
Subnivel:	Básica superior de EGB
Curso:	Octavo EGB.
Unidad 6:	Operaciones combinadas de números Enteros

Objetivo:	Al finalizar la unidad 6, utilizar la jerarquía de las operaciones para resolver ejercicios, además de utilizar estrategias para mejorar el cálculo mental y aplicar correctamente los algoritmos aritméticos fundamentales.		
Contenido Curricular	Actividades de Aprendizaje	Evaluación	Recursos Complementarios
Tema 1 Prioridad de operaciones.	<p>Título: Usar la regla del orden jerárquico de las operaciones.</p> <p>Actividad individual: División de números Enteros. PDF.</p> <p>Actividad grupal: División de números Enteros. Web, Wordwall.</p>	<p>Lección: División de números Enteros. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: División de números Enteros Recursos: Módulo HTML y video.</p> <p>Título: Cómo dividir números Enteros. Recurso: Video, YouTube.</p> <p>Título: Ley de signos división de Enteros. Recurso: Presentación, Genially.</p>
Tema 2 Eliminación de símbolos de agrupación.	<p>Título: Evaluar expresiones que contienen símbolos de agrupación.</p> <p>Actividad individual: Divide, si es posible... PDF.</p> <p>Actividad grupal: Dividir entre cero. Web, Matematicascercanas.</p>	<p>Lección: Calcula las divisiones y completa la tabla. LiveWorkSheet.</p> <p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: ¿Es posible la división entre cero? Recursos: Video YouTube y Módulo HTML.</p> <p>Título: ¿Es posible dividir cero entre cualquier número? Recurso: Video, YouTube.</p> <p>Título: Divisiones con ceros en el dividendo y divisor. Recurso: Web, Smartick.</p>
Tema 3 Tratamiento del valor Absoluto	<p>Título: Evaluar expresiones que contienen valores absolutos.</p>	<p>Lección: Problemas interactivos de división. LiveWorkSheet.</p>	<p>Título: División de números Enteros y su uso en la vida real. Recurso: Video YouTube y Módulo HTML.</p>

	<p>Actividad individual: Problemas de división. PDF.</p> <p>Actividad grupal: Problemas de división. Web, Wordwall.</p>	<p>Prueba objetiva: Para el tema, previo enfoque de enseñanza - aprendizaje ERCA.</p>	<p>Título: Resolver problemas de divisiones.</p> <p>Recurso: Video, YouTube.</p>
Finalización de la Unidad 6.	<p>Título: Repaso de la Unidad 6.</p> <p>Actividades individuales y grupales: Cargar set de ejercicios tipo. PDF.</p>	<p>Prueba objetiva: Evaluación sumativa de la Unidad 6. Varios intentos, método de calificación: más alta.</p> <p>Recuperación: Unidad 6. LiveWorkSheet.</p>	<p>Foro: Responda las interrogantes según su criterio.</p> <p>Glosario: Vocabulario afín a la división de números Enteros.</p> <p>Wiki: Escribe un ensayo colectivo con el tema: división de números Enteros.</p>

Unidad 7

Nombre:	Marlon Stalyn Cargua Cando		
Asignatura:	Matemática		
Subnivel:	Básica superior de EGB		
Curso:	Octavo EGB.		
Unidad 7:	Operaciones combinadas de números Enteros		
Objetivo:	Al finalizar la unidad 7, utilizar Usar el procesador matemático Scientific WorkPlace para evaluar expresiones que contienen símbolos de agrupación.		
Contenido Curricular	Actividades de Aprendizaje	Evaluación	Recursos Complementarios
Tema 1 Uso de un procesador matemático.	<p>Título: Usar el procesador matemático Scientific WorkPlace para evaluar expresiones que contienen símbolos de agrupación.</p>	<p>Lección: Grabar un video corto de operaciones combinadas utilizando el procesador matemático Scientific</p>	<p>Título: Instalación del Software Scientific WorkPlace.</p> <p>Recursos: Video YouTube.</p>

	<p>Actividades individuales:</p> <p>Visitar el portal: MacKichan Software, Inc. Software Open Source.</p>	<p>WorkPlace y cargar al portal Moodle.</p>	<p>Título: Manual del procesador matemático: Scientific WorkPlace.</p> <p>Recurso: Archivo PDF.</p> <p>Título: Operaciones combinadas con Scientific WorkPlace</p> <p>Recurso: Video del autor.</p>
--	--	---	---

6.4.2 Desarrollo

Figura 6

Desarrollo del módulo en HTML en Visual Studio.

```

1 <html>
2 <head>
3 <meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=Cp1252">
4 <script type="text/javascript"
5 | src="http://cdn.mathjax.org/mathjax/latest/MathJax.js?config=TeX-AMS-MML_HTMLorMML">
6 </script><title>index1.html</title>
7 </head>
8 <a name="MapleAutoBookmark1" />
9
10 <body bgcolor="FFFFFF">
11 <p align="left"><font color="#FF0000" size="7" face="Times New Roman"><strong><math xmlns="http://www.w3
12 | style="margin-left:40px"><a name="MapleAutoBookmark1" />
13 <p align="left"><a name="111"><font color="#FF0000" size="7" face="Times New Roman"><strong>Unidad 1:</st
14 <p align="center"><font color="#000000" size="3" face="Times New Roman"><math xmlns="http://www.w3.org/T
15 <p align="left"><font color="#000000" size="3" face="Times New Roman">Los números Naturales (<math xmlns
16 <p align="left"><a name="111"><font color="#0000ff" size="3" face="Times New Roman"><strong>Objetivos</st
17 <p align="left"><font color="#000000" size="3" face="Times New Roman">Definir el conjunto de los n
18 <br> Graficar números Enteros en una recta numérica y establecer la relación de orden.
19 <br> Encontrar el valor absoluto de un número Entero.
20 <br> Encontrar el opuesto de un número Entero.</font></p>
21 <div style="margin-left:40px"><a name="MapleAutoBookmark1" />
22 <p align="left"><font color="#0000ff" size="3" face="Times New Roman"><strong>1.1 Definir el conjunto de
23 <p align="left"><a name="111"><font color="#000000" size="3" face="Times New Roman">Para describir una te
24 <p align="left"><font color="#000000" size="3" face="Times New Roman"></font></p>
25
26 <table style="width:100%;border-collapse:collapse;border:none;border-color:black;border-width:
27 <colgroup span="1" width="216" >
28 </colgroup>
29
30

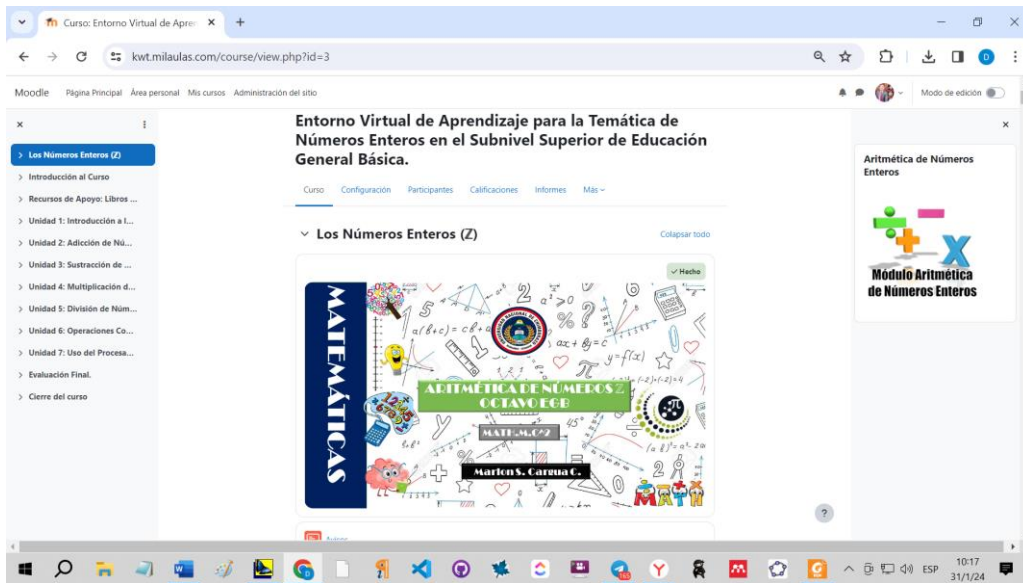
```

Nota. Codificación del módulo HTML.

6.4.3 Implementación

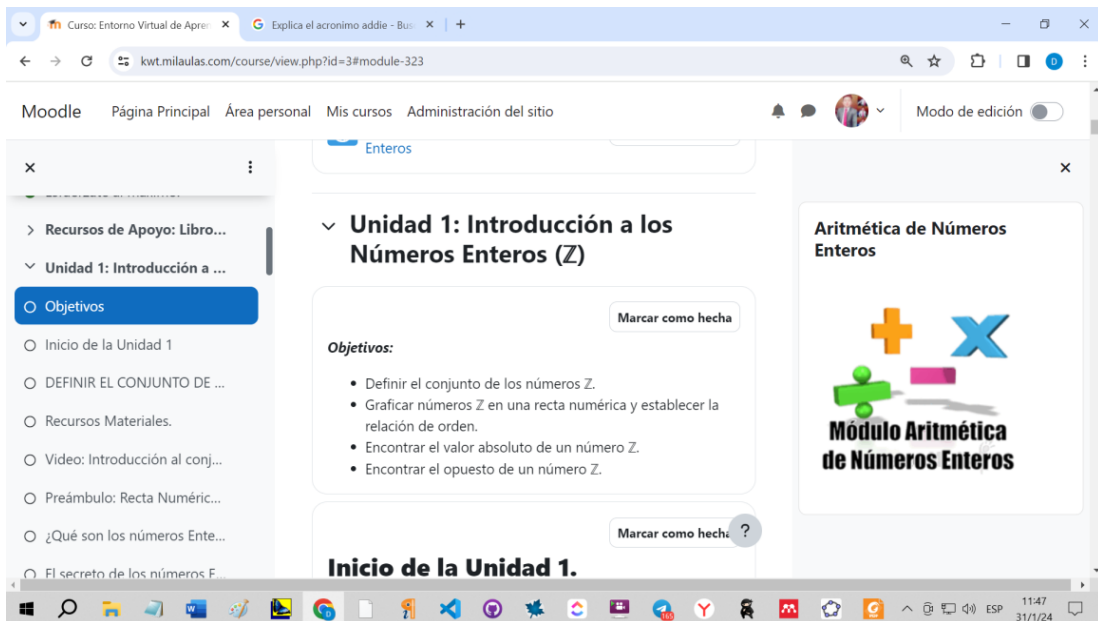
Se presenta algunas capturas de pantalla de evidencia.

Figura 7
Portada del aula virtual.



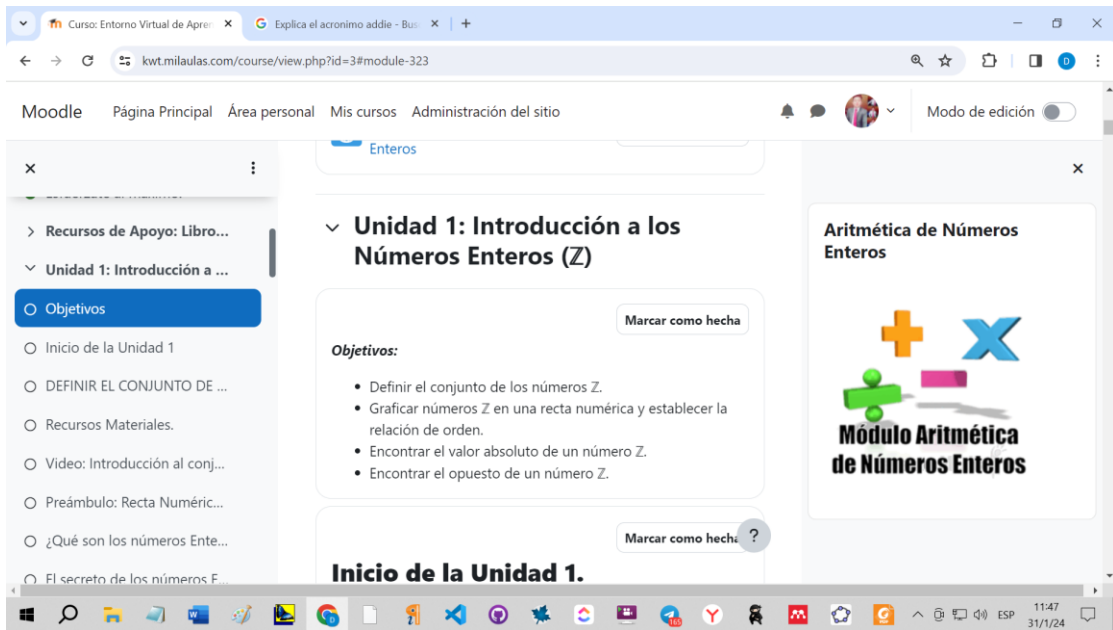
Nota. Diseño del autor.

Figura 8
Implementación, unidad 1.



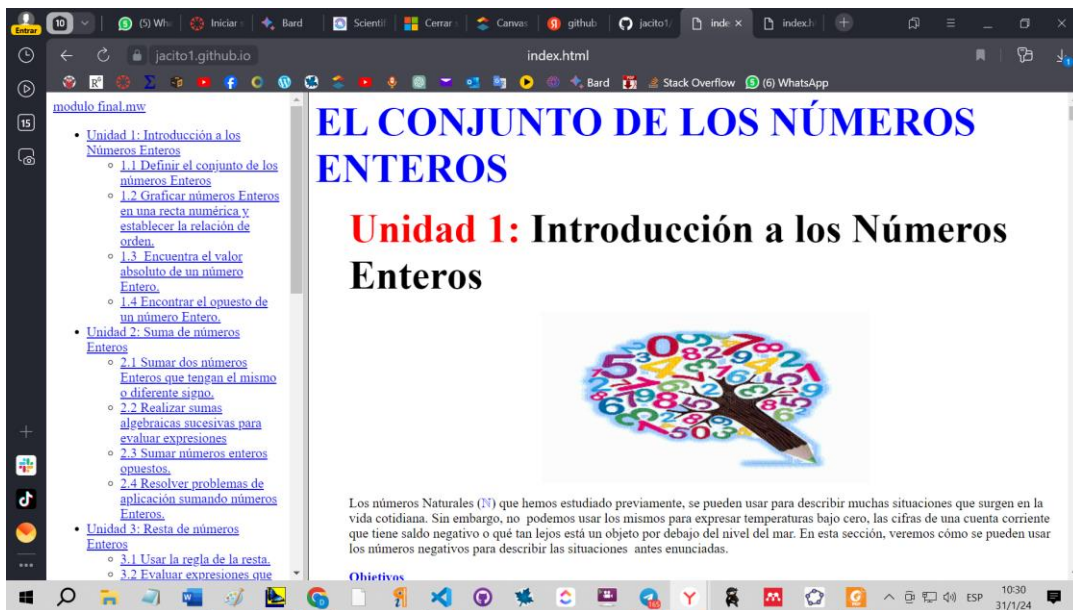
Nota. Diseño del autor.

Figura 9
Implementación, objetivos de la unidad 1.



Nota. Diseño del autor.

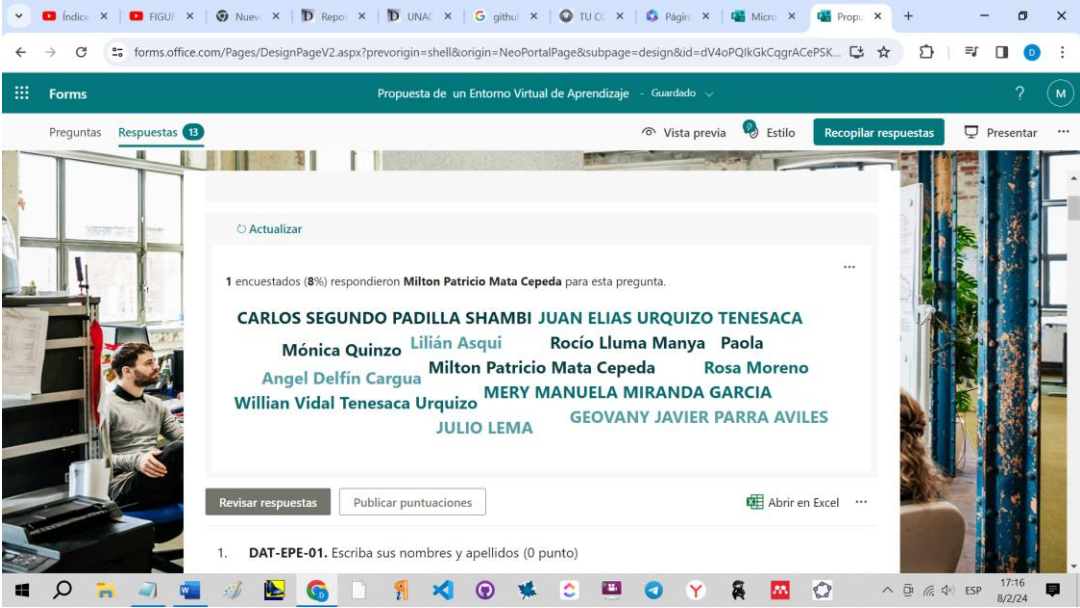
Figura 10
Modulo didáctico en HTML.



Nota. Diseño del autor.

6.4.4 Evaluación

Figura 11
Encuesta para validación.



Nota. Formulario Forms.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldás, A. R. (2021). "Desarrollo de aplicativo M-Learning para fortalecer el estudio de Matemáticas en los[Tesis de Ingeniería, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. Repositorio Digital, Carchi, Tulcán, Ecuador .
<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1210/1/040-%20ALDASPORTILLA%20ANDR%c3%89S%20RAMIRO.pdf>
- Aquino, M. E. (15 de 1 de 2022). *Innovación Pedagógica* . Universidad Continental .
<https://ucontinental.edu.pe/innovacionpedagogica/modelo-sam-un-metodo-para-el-diseño-de-cursos-virtuales/notas-destacadas/>
- Arcega Ponce, A., Preciado Álvarez, F., Mares Bañuelos, O., Macías Calleros, E., & Cardenas Villalpando, A. S. (2021). Uso de metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos integradores en educación. *CONAIC*, 8(1), 4.
<https://doi.org/https://doi.org/10.32671/terc.v8i1.193>
- Avalos Monterrey, E. R., Vásquez León, S. M., & Pereyra Romero, F. d. (2020). La plataforma Schoology en el aprendizaje de la matemática en estudiantes secundarios. *INNOVA*, 5(3), 17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7878885>
- Balladares-Burgos, J. &.-B. (2022). El modelo tecnopedagógico TPACK y su incidencia en la formación docente. *Revista Caribeña De Investigación Educativa*, 63–72.
- Balyshev, P. (2023). DIDACTIC PRINCIPLES OF MODELING VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS: THE ANALYSIS OF THEORETICAL AND EMPIRICAL VALUE. *The European Journal of Social and Behavioural Sciences*, 32(1), 11.
<https://www.europeanpublisher.com/en/article/10.15405/ejsbs.328>
- Becerra, L., Malca, J., & Maygualema, B. R. (2022). Calidad de la evaluación formativa para el aprendizaje de matemática en virtualidad, institución José Antonio Lizarraburu. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*(17), 5-10.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37135/chk.002.17.04>
- Berrocal, C. R., & Ruiz, A. F. (2022). Construcción compartida del conocimiento en entornos virtuales de aprendizaje en estudiantes de educación básica. *Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades*(18), 9.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37135/chk.002.18.06>
- Borba, M. C. (2021). El futuro de la educación matemática a partir del COVID 19. *Revista de Educación Matemática (RevEM)*, 36(3), 24. <file:///C:/Users/marlo/Downloads/Dialnet-ElFuturoDeLaEducacionMatematicaAPartirDelCOVID19-8833011.pdf>
- Burbules, N. C. (12 de enero de 2022). *Revista entramados*.
<https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/entramados/article/view/1084/1127>
- Caicedo Pozo, A. Y. (2021). *Diseñar un aula virtual en Moodle basado en la metodología PACIE como apoyo didáctico en el área educación cultural y artística para el séptimo año de educación general básica en la UE "Atahualpa"*[Tesis de Maestría,

- Universidad Técnica del Norte*]. Repositorio Digital, IBARRA, IMBABURA , ECUADOR. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11147>
- Cali, Á. R. (2021). *La modalidad virtual y sus dificultades en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de segundo año de bachillerato UE. Once de Noviembre 2020-2021*[Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Digital, Riobamba, Chimborazo, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7575>
- Cantero, E., & Alcalá, B. R. (2021). EL U-LEARNING TRANSFORMANDO LAS. *Conisen*, 10. <https://antiguo.conisen.mx/Memorias-4to-conisen/Memorias/2094-877-Ponencia-doc-%20LISTO.docx.pdf>
- Castellanos Altamirano, H., & Rocha Trejo, E. H. (2020). Aplicación de ADDIE en el proceso de construcción de una herramienta educativa distribuida b-learning. *TE&ET*, 1(26), 10. <http://www.scielo.org.ar/pdf/ritet/n26/n26a02.pdf>
- Collantes Inga, E., & Collantes Inga, Z. M. (2022). Impacto de la plataforma google classroom en las competencias matemáticas. *Ciencia Latina* , 6(1), 23. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1499
- Correa, R., & Peñafiel, F. (2016). *Currículo de EGB y BGU*. Ecuador: Ministerio de Educación del Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Díaz, J. J., Salinas, H. A., Herrera, S. d., & Cajiga, E. (2023). Entorno virtual de aprendizaje y rendimiento académico de estudiantes de nivel superior en el tema de funciones matemáticas. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26), 27. <https://doi.org/https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1407>
- García, M. L., & Benítez, A. A. (2021). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE. *Competencias Matemáticas*, 4(3), 9. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062011000300005>
- Hernandez, D. I. (2021). Desafíos de los Tics, Tac, Tep: impacto de una propuesta educativa virtual en escuelas secundarias vulnerables. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 14(1), 13. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/674>
- Kurilovas, E. (2025). Several Aspects of Technical and Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments. *ResearchGate*, 4(2), 39. <https://doi.org/https://doi.org/10.15388/infedu.2005.12>
- MacKichan, B. (2021). *Scientific Word 6.1*. <https://www.mackichan.com/>
- Manrique Bothia, F. Y. (2022). *Estrategia Didáctica Apoyada en el Simulador Phet Recta Numérica Operaciones para Mejorar la Resolución de Problemas con Números Enteros en Estudiantes de Grado Sexto*[Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. Repositorio Digital.

<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/aa751488-7b43-459f-adf7-d41cc6904d8b/content>

- Martínez Serra, J., Vásquez Bernal, M., & Abril Piedra, H. (2022). Plan estratégico del Instituto Ecuatoriano de GeoGebra. *Universidad, aprendizajes y retos de los objetivos del desarrollo sostenible*.
<https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/482>
- Martínez, O. M., Mejía, E., Ramírez, W. R., & Rodríguez, T. D. (2021). Incidencia de la realidad aumentada en los procesos de aprendizaje de las funciones matemáticas. *Información tecnológica (CIT)*, 32(3), 13.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300003>
- MEC. (2020). *Matemática 8.º EGB Texto del Estudiante*. Quito: Maya Ediciones Cia. Ltda.
- Mejías, D. V. (2020). EDMODO: UNA PLATAFORMA DE E-LEARNING. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 17-28.
- Mendoza, D. L., García, M., Angulo, K. M., & Palma, L. P. (2022). La enseñanza y aprendizaje de la matemática apoyado en entornos virtuales. *Conciencia Digital*, 5(2.1), 3.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i2.1.2161>
- Mesa, W. J. (02 de febrero de 2020). *SSRN - Elsevier*.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3528657
- Morales Chicana, L., Zuta Velayarse, L. M., Solís Trujillo, B. P., Fernández Otoya, F. A., & García González, M. (2022). El uso del Software GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Referencia Pedagógica*, 11(1), 12.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2308-30422023000100002&script=sci_arttext
- Moreno, L., Creamer, M., & Araujo, S. (2022). *Currículo Educación Obligatoria*. (M. d. Ecuador, Ed.) Segunda Edición. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Superior.pdf>
- Niall, S. (2008). Web 2.0, Personal Learning Environments, and the Future of Learning Management. *Ecar*, 1(2), 14. https://www.researchgate.net/profile/Niall-Sclater/publication/42798160_Web_20_personal_learning_environments_and_the_future_of_learning_management_systems/links/55c5b77608aebc967df392f1/Web-20-personal-learning-environments-and-the-future-of-learning-man
- Olga Beatriz, M. T. (2023). *La herramienta Liveworksheets en el refuerzo académico de la asignatura de Matemáticas de los estudiantes de sexto grado de educación básica de la Unidad Educativa Juan Montalvo del cantón Ambato [Tesis de Licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]*. Repositorio Digital, Ambato, Tungurahua, Ecuador.
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/38940>
- Olivo Franco, J. L., & Corrales, J. (2019). De los entornos virtuales de aprendizaje: hacia una nueva praxis en la enseñanza de la matemática. *Revista Andina de Educación*, 3(1), 12.
<https://doi.org/https://doi.org/10.32719/26312816.2020.3.1.2>

- Ortigoza Capetillo, G. (2007). Animaciones en Matlab y maple de ecuaciones diferenciales parciales de la física-matemática. *REVISTA MEXICANA DE FISICA*, 53(1), 11. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-35422007000100008&script=sci_abstract&tlng=pt
- Parra, M. J. (2022). Aplicación de las TIC, b-Learning y Pensamiento Computacional para el Fortalecimiento de las Competencias Matemáticas. *Revista Internacional Tecnología - Educación Docente* 2.0, 14(2), 13. <https://doi.org/https://doi.org/10.37843/rted.v14i2.312>
- Piedad Elizabeth, .: R. (2022). *Aplicación de la metodología de aprendizaje basado en proyectos mediados por la plataforma Moodle en la enseñanza Matemáticas [Título de Magister, Universidad Católica de Loja]*. Repositorio Digital. https://dspace.utpl.edu.ec/visorHub/?handle=20.500.11962_30341
- Pilataxi Carmilema, W. E. (2023). *La WebQuest en el aprendizaje de números enteros para estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa "Fernando Daquilema" [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]*. Repositorio Digital, Riobamba, Chimborazo, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11670>
- Pozo, S., Segura, A., Moreno, A., & López, J. (2022). Beneficios de utilizar el sistema de gestión de aprendizaje basado en la metodología de aprendizaje invertido. *REDIE*, 24(1), 8. <https://doi.org/https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e24.4094>
- Ramirez, E., Salazar, J., Gomez, S., Martínez, N., & Chiri, P. (2022). Plataforma Canvas y el aprendizaje de matemáticas en estudiantes. *Ciencia Latina* , 6(4), 14. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.3024
- Riascos Ortiz, L. L. (2019). *Implementación de la herramienta virtual - Chamilo- en la metodología en primer grado sede Santa Teresita [Título de Magíster, Universidad Nacional de Colombia]*. Repositorio Digital. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75719/Implementacion%20de%20la%20herramienta%20virtual.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez Solís, M. F., & Acurio Maldonado, S. A. (2021). Modelo TPACK y metodología activa, aplicaciones en el área de matemática. Un enfoque teórico. *RCUISRAEL*, 8(14), 16. <https://doi.org/https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.394>
- Romero, L., Utrilla, A., & Utrilla, V. (2014). Las actitudes positivas y negativas de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, su impacto en la reprobación y la eficiencia terminal. *Ra Ximhai*, 10(5), 30. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46132134020.pdf>
- Rosario Elvira, T. D. (2023). *Aprendizaje ubicuo en matemática con estudiantes de primaria.Lima [Tesis de maestra, Universidad César Vallejo]*. Repositorio Digital, LIMA, PERÚ. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/114892/Tabarne_DVRE-SD.pdf?sequence=1

- Ryabchikova, V. G., Rubleva, O. S., Sergeeva, N. A., & Yakovleva, N. A. (2020). Using interactive worksheets when teaching foreign languages by the “Flipped class” technology. *Perspectives of Science & Education.*, 45(3), 12. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63925917/pdf_20031520200715-7364-1mdhmws-libre.pdf?1594810093=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DUsing_interactive_worksheets_when_teachi.pdf&Expires=1707172113&Signature=W9tc0e0w1~MIKuaWn9vha8rkZOZ~pO
- Shelekhova, L., Aliyeva, M., Bakizheva, S., & Kalashnikova, S. (2023). Eficiencia del e-learning para estudiantes de matemáticas durante la cuarentena. *CONRADO / Pedagogical magazine of the University of Cienfuegos*, 19(91), 7. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v19n91/1990-8644-rc-19-91-427.pdf>
- UNESCO. (27 de julio de 2023). *Global Education Monitoring Report*. Tecnología en la educación. <https://www.unesco.org/gem-report/es>
- Vargas Cubero, A. L., & Villalobos Torres, G. (2019). Estrategias docentes para la promoción del aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios que utilizan plataformas LMS. *REVISTA ELECTRÓNICA CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR*, 10(2), 32. <https://doi.org/https://doi.org/10.22458/caes.v10i2.2715>
- Vélez, D., & Rivadeneira, F. (2023). Herramientas digitales para el desarrollo de competencias en el área de matemáticas. *Delectus*, 14. <https://doi.org/https://doi.org/10.36996/delectus.v7i1.216>
- Zambrano Bravo, P. G., & Rodríguez Alava, L. A. (2022). Genially en el proceso de aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de básica superior. *Revista Didasc@lia: didáctica y educación.*, 13(5), 16. <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/1503>

ANEXOS

Anexo 1

Ficha de validación del instrumento de recolección de datos. Docente UNACH 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICA Y LA FÍSICA

FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS


Tema: Propuesta de un Entorno Virtual de Aprendizaje para la Temática de Números Enteros en el Subnivel Superior Educación General Básica. Acrónimo de la propuesta: EVA-TNE-SEGB.

Autor: Cargua Cando Marlon Stalyn

Indicaciones:

CRITERIOS A EVALUAR																					
PREGUNTAS	ADECUACIÓN (Formulación adecuada a los destinatarios a evaluar)															PERTINENCIA					
	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado al nivel del informante					Opciones de respuestas adecuadas					Opciones de respuestas en orden lógico					Relación con el objetivo que se pretende estudiar					
Parámetros:	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1				X					X					X					X		
2				X					X					X					X		
3				X					X					X					X		
4				X					X					X					X		
5				X					X					X					X		
6				X					X					X					X		
7				X					X					X					X		
8				X					X					X					X		
9				X					X					X					X		
10				X					X					X					X		
11				X					X					X					X		
12				X					X					X					X		
13				X					X					X					X		
14				X					X					X					X		
15				X					X					X					X		
16				X					X					X					X		
17				X					X					X					X		
18				X					X					X					X		
19				X					X					X					X		
20				X					X					X					X		
21				X					X					X					X		
22				X					X					X					X		
ASPECTOS GENERALES																				SI	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder a la prueba																				x	
La secuencia de preguntas es adecuada																					x
El número de preguntas es suficiente																					x
EVALUACION GENERAL																					

Validez del instrumento	Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado
		x		

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO	
Validado por: Mgs. Ximena Zúñiga García Phd.	 <small>IDENTIFICACION DEL EXPERTO XIMENA JEANNEETH ZUNIGA GARCIA</small>
Cargo: Docente UNACH	
C.C.: 1718347014 Telf: 0992992795	

Anexo 2

Ficha de validación del instrumento de recolección de datos. Docente UNACH 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICA Y LA FÍSICA

FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Tema: Propuesta de un Entorno Virtual de Aprendizaje para la Temática de Números Enteros en el Subnivel Superior Educación General Básica. Acrónimo de la propuesta: EVA-TNE-SEGB.

Autor: Cargua Cando Marlon Stalyn

Indicaciones:

CRITERIOS A EVALUAR																					
ADECUACIÓN (Formulación adecuada a los destinatarios a evaluar)															PERTINENCIA						
PREGUNTAS	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado al nivel del informante					Opciones de respuestas adecuadas					Opciones de respuestas en orden lógico					Relación con el objetivo que se pretende estudiar					
	Parámetros:	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1				X						X					X					X	
2				X						X					X					X	
3				X						X					X					X	
4				X						X					X					X	
5				X						X					X					X	
6				X						X					X					X	
7				X						X					X					X	
8				X						X					X					X	
9				X						X					X					X	
10				X						X					X					X	
11				X						X					X					X	
12				X						X					X					X	
13				X						X					X					X	
14				X						X					X					X	
15				X						X					X					X	
16				X						X					X					X	
17				X						X					X					X	
18				X						X					X					X	
19				X						X					X					X	
20				X						X					X					X	
21				X						X					X					X	
22				X						X					X					X	
ASPECTOS GENERALES																				SI	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder a la prueba																				x	
La secuencia de preguntas es adecuada																				x	
El número de preguntas es suficiente																				x	
EVALUACIÓN GENERAL																					

	Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado
Validez del instrumento		x		

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO	
Validado por: Dra. Angélica Urquiza	<small> Firmado electrónicamente por: ANGÉLICA MARIA URQUIZO ALCIVAR </small>
Cargo: Docente UNACH	
C.C.: 0602763534 Telf: 2362183	

Anexo 3

Ficha de validación del instrumento de recolección de datos. Docente UNACH 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: MATEMÁTICA Y LA FÍSICA

FICHA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Tema: Propuesta de un Entorno Virtual de Aprendizaje para la Temática de Números Enteros en el Subnivel Superior Educación General Básica. Acrónimo de la propuesta: EVA-TNE-SEGB.

Autor: Cargua Cando Marlon Stalyn

Indicaciones:

CRITERIOS A EVALUAR																					
PREGUNTAS	ADECUACIÓN (Formulación adecuada a los destinatarios a evaluar)															PERTINENCIA					
	Claridad en la redacción y lenguaje adecuado al nivel del informante					Opciones de respuestas adecuadas					Opciones de respuestas en orden lógico					Relación con el objetivo que se pretende estudiar					
	Parámetros:	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1				X						X					X					X	
2				X						X					X					X	
3				X						X					X					X	
4				X						X					X					X	
5				X						X					X					X	
6				X						X					X					X	
7				X						X					X					X	
8				X						X					X					X	
9				X						X					X					X	
10				X						X					X					X	
11				X						X					X					X	
12				X						X					X					X	
13				X						X					X					X	
14				X						X					X					X	
15				X						X					X					X	
16				X						X					X					X	
17				X						X					X					X	
18				X						X					X					X	
19				X						X					X					X	
20				X						X					X					X	
21				X						X					X					X	
22				X						X					X					X	
ASPECTOS GENERALES																				SI	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder a la prueba																				x	
La secuencia de preguntas es adecuada																					x
El número de preguntas es suficiente																				x	
EVALUACION GENERAL																					

Validez del instrumento	Excelente	Satisfactorio	Necesita mejorar	Inadecuado
		x		

IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO	
Validado por: Mgs. Hugo Pomboza	HUGO ALEJANDRO POMBOZA GRANIZO Firmado digitalmente por HUGO ALEJANDRO POMBOZA GRANIZO Fecha: 2024.02.04 20:07:18 -05'00'
Cargo: Docente UNACH	
C.C.: 0601872179 Telf: 0982348083	

Anexo 4

Resultados de instrumento de recolección de datos.

10/2/24, 21:08

Propuesta de un Entorno Virtual de Aprendizaje

Propuesta de un Entorno Virtual de Aprendizaje

13

Respuestas

12:54

Tiempo medio para finalizar

Activo

Estado

[Actualizar](#)

1 encuestados (8%) respondieron **Milton Patricio Mata Cepeda** para esta pregunta.

CARLOS SEGUNDO PADILLA SHAMBI JUAN ELIAS URQUIZO TI
Mónica Quinzo Lilián Asqui Rocío Lluma Manyá P
Angel Delfín Cargua Milton Patricio Mata Cepeda Ros
Willian Vidal Tenesaca Urquizo MERY MANUELA MIRANDA GA
JULIO LEMA GEOVANY JAVIER PA

1. **DAT-EPE-01.** Escriba sus nombres y apellidos (0 punto)

13

Respuestas

Respuestas más recientes

"Ximena Jeanneth Zúñiga García"

"MERY MANUELA MIRANDA GARCIA"

"Milton Patricio Mata Cepeda"

2. **DAT-EPE-02.** ¿Cuál es su edad? (0 punto)

13

Respuestas

Respuestas más recientes

"39 años"

"60años"

"41"

<https://forms.office.com/Pages/DesignPageV2.aspx?prevorigin=shell&origin=NeoPortalPage&subpage=design&id=dV4oPQIkGkCqgrACePSKQc...> 1/8

3. (0 punto)

DAT-EPE-03. De su formación profesional: ¿Cuál el nivel académico del último título obtenido por usted?

● Tecnología	0
● Tercer nivel	4
● Cuarto nivel	9



4. **DAT-EPE-04.** Categorice la función docente que desempeña actualmente (0 punto)

● Profesor de Matemática	13
● Profesor de Física	3
● Otra asignatura	0



5. **DAT-EPE-05.** Modalidad de trabajo. ¿En el cargo que desempeña actualmente, usted trabaja bajo contrato o nombramiento? (0 punto)

● Contrato	0
● Nombramiento permanente	13
● Nombramiento provisional	0
● Otro	0



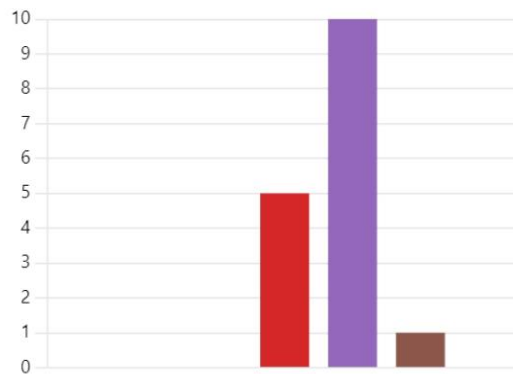
6. **DAT-EPE-06.** De su experiencia profesional como docente. ¿Cuántos años trabaja en este puesto? (0 punto)

- Entre 1 y 5 años 0
- Entre 6 y 10 años 2
- Más de 10 años 11



7. **DAT-EPE-07.** Elija la opción que identifique su trabajo actual. ¿Con qué grado o subnivel trabaja más? (0 punto)

- Inicial 1 (infantes de hasta 3 a 5... 0
- Básica preparatoria y elemental ... 0
- Básica Media (Quinto a séptimo... 0
- Básica Superior (Octavo a Desim... 5
- Bachillerato (Primero a Tercero... 10
- Universitaria 1
- otro 0



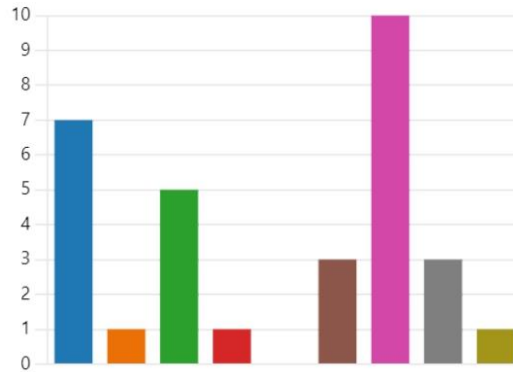
8. **DAT-EPE-08.** Ha desarrollado o formado parte de un equipo docente que haya implementado un aula virtual (plataforma LMS : Moodle, Chamilo, Canvas, entre otras) con fines educativos en los últimos 5 años. (0 punto)

- Si 6
- No 7



9. **DAT-EPE-09.** Selecciona una o más plataformas LMS (Learning Management Systems) que usted a utilizado en su formación y/o ejercicio profesional como docente en los últimos 5 años (escoger todas las opciones posibles). (0 punto)

● Moodle	7
● Chamilo	1
● Canvas	5
● Blackboard	1
● Sakay	0
● Edmodo	3
● Google Classroom	10
● Otra	3
● Ninguna	1



10. **DAT-EPE-10.** En la aritmética de números enteros (operaciones combinadas) la respuesta correcta a la proposición numérica, $2+3 \times (5+1)$ es: (0 punto)

● 25	0
● 17	0
● 20	13



11. **DAT-EPE-11.** Evalué el impacto instruccional de su labor educativa en el aula de clases de los últimos doce meses: (0 punto)

● 9-10 Excelente	3
● 7-8 Satisfactoria	9
● 5-6 Poco satisfactoria	1
● 3-4 Nada satisfactoria	0



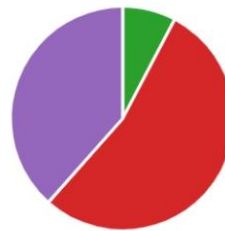
12. **CAL-DID-01.** Valore en una escala del 1 al 5. ¿El EVA-TNE-SEGB (0 punto)
posee objetivos claros, introducción a los temas y un desarrollo progresivo
de los contenidos?

1. Muy en desacuerdo	0
2. En desacuerdo	0
3. Ni en desacuerdo ni en acuer...	1
4. En acuerdo	8
5. Muy de acuerdo	4



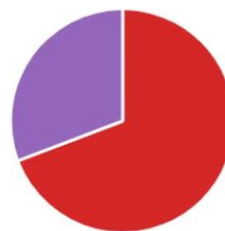
13. **CAL-DID-02.** Valore en una escala del 1 al 5. ¿El EVA-TNE-SEGB, (0 punto)
posee recursos o actividades interactivas desafiantes, mismas que
promueven la práctica y la aplicación de los conceptos de números
enteros bajo un enfoque estimulante para el aprendizaje?

1. Muy en desacuerdo	0
2. En desacuerdo	0
3. Ni en desacuerdo ni en acuer...	1
4. En acuerdo	7
5. Muy de acuerdo	5



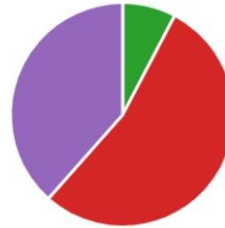
14. **CAL-DID-03.** Valore en una escala del 1 al 5. ¿El EVA-TNE-SEGB, (0 punto)
dispone de conceptos educativos fiables, didácticos y apropiados para el
nivel de los estudiantes?

1. Muy en desacuerdo	0
2. En desacuerdo	0
3. Ni en desacuerdo ni en acuer...	0
4. En acuerdo	9
5. Muy de acuerdo	4



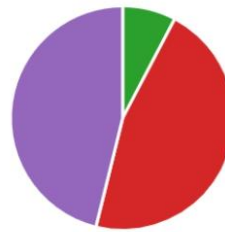
15. **CAL-DID-04.** Valorice en una escala del 1 al 5. ¿El EVA-TNE-SEGB, respeta (0 punto) la flexibilidad y la autonomía del aprendizaje del estudiante?

<input type="radio"/>	1. Muy en desacuerdo	0
<input type="radio"/>	2. En desacuerdo	0
<input type="radio"/>	3. Ni en desacuerdo ni en acuer...	1
<input type="radio"/>	4. En acuerdo	7
<input type="radio"/>	5. Muy de acuerdo	5



16. **CAL-DID-05.** Valorice en una escala del 1 al 5. ¿El EVA-TNE-SEGB, (0 punto) promueve la colaboración entre estudiantes a través de actividades grupales, foros de discusión u otras herramientas didácticas instruccionales?

<input type="radio"/>	1. Muy en desacuerdo	0
<input type="radio"/>	2. En desacuerdo	0
<input type="radio"/>	3. Ni en desacuerdo ni en acuer...	1
<input type="radio"/>	4. En acuerdo	6
<input type="radio"/>	5. Muy de acuerdo	6



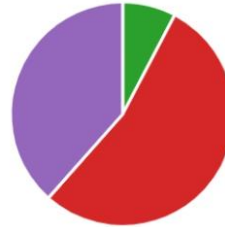
17. **CAL-DID-06.** Valorice en una escala del 1 al 5. ¿El EVA-TNE-SEGB, (0 punto) dispone de instrumentos de evaluación abiertos y desafiantes para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos matemáticos involucrados y corregir sus errores a tiempo?

<input type="radio"/>	1. Muy en desacuerdo	0
<input type="radio"/>	2. En desacuerdo	0
<input type="radio"/>	3. Ni en desacuerdo ni en acuer...	1
<input type="radio"/>	4. En acuerdo	6
<input type="radio"/>	5. Muy de acuerdo	6



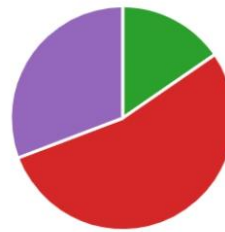
18. **CAL-TEC-01.** Valorice en una escala del 1 al 5. ¿El EVA-TNE-SEGB, cumple con sus objetivos y funciones instruccionales previamente declaradas? (0 punto)

1. Muy en desacuerdo	0
2. En desacuerdo	0
3. Ni en desacuerdo ni en acuer...	1
4. En acuerdo	7
5. Muy de acuerdo	5



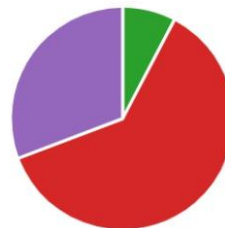
19. **CAL-TEC-02.** Valorice en una escala del 1 al 5. ¿El EVA-TNE-SEGB es accesible para todos los estudiantes o cumple con estándares mínimos de accesibilidad web? (0 punto)

1. Muy en desacuerdo	0
2. En desacuerdo	0
3. Ni en desacuerdo ni en acuer...	2
4. En acuerdo	7
5. Muy de acuerdo	4



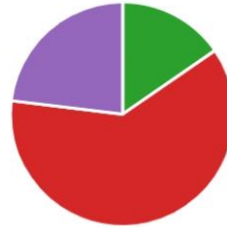
20. **CAL-TEC-03.** Valorice en una escala del 1 al 5. ¿EVA-TNE-SEGB, es estable y su disponibilidad es constante por cualquier medio o dispositivo electrónico preestablecido? (0 punto)

1. Muy en desacuerdo	0
2. En desacuerdo	0
3. Ni en desacuerdo ni en acuer...	1
4. En acuerdo	8
5. Muy de acuerdo	4



21. **CAL-TEC-04.** Valore en una escala del 1 al 5. ¿ Los estudiantes y docentes pueden navegar por el EVA-TNE-SEGB, sin mayor dificultad y encontrar recursos educativos de manera intuitiva? (0 punto)

1. Muy en desacuerdo	0
2. En desacuerdo	0
3. Ni en desacuerdo ni en acuer...	2
4. En acuerdo	8
5. Muy de acuerdo	3



22. **CAL-TEC-05.** Valore en una escala del 1 al 5. ¿La velocidad de operación del EVA-TNE-SEGB, es generalmente rápida y responde de forma eficiente a los requerimientos y solicitudes de trabajo establecidas por los usuarios? (0 punto)

1. Muy en desacuerdo	0
2. En desacuerdo	1
3. Ni en desacuerdo ni en acuer...	1
4. En acuerdo	8
5. Muy de acuerdo	3

