



1859



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

Actividades pedagógicas de la herramienta geogebra que utilizan los docentes del área de matemática como apoyo al proceso de enseñanza en el bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio

Bernardo Valdivieso. Año lectivo 2022-2023.

Trabajo de Integración Curricular
previa a la obtención del título de
Licenciada en Pedagogía de la
Informática.

AUTORA:

Marjorie Patricia Moreno Moreno

DIRECTORA:

Ing. Jorge Iván González Escarabay, Mg. Sc.

Loja - Ecuador

2023

Certificación

Loja, 26 de Julio de 2023

Ing. Jorge Iván González Escarabay, Mg. Sc.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de la elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Actividades pedagógicas de la herramienta geogebra que utilizan los docentes del área de matemática como apoyo al proceso de enseñanza en el bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso. Año lectivo 2022-2023.**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Pedagogía de la Informática**, de la autoría de la estudiante **Marjorie Patricia Moreno Moreno**, con cédula de identidad Nro. **1104272925**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación del mismo para la respectiva sustentación y defensa.



Ing. Jorge Iván González Escarabay, Mg. Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Marjorie Patricia Moreno Moreno**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mí del Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



Firma:

Cédula de Identidad: 1104272925

Fecha: 27/07/2023

Correo electrónico: marjorie.p.moreno@unl.edu.ec

Teléfono : 0978999485

Carta de autorización por parte de la autora para la consulta de producción parcial o total, y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo **Marjorie Patricia Moreno Moreno**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Actividades pedagógicas de la herramienta geogebra que utilizan los docentes del área de matemática como apoyo al proceso de enseñanza en el bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso. Año lectivo 2022-2023.**, como requisito para optar el título de **Licenciada en Pedagogía de la Informática** autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a veintisiete días del mes de Julio del dos mil veintitrés.



Firma:

Autor: Marjorie Patricia Moreno Moren Moreno

Cédula: 1104272925

Dirección: Loja la banda

Correo electrónico: marjorie.p.moreno@unl.edu.ec

Teléfono: 0978999485

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del Trabajo de Integración Curricular:

Ing. Jorge Iván González Escarabay, Mg. Sc

Dedicatoria

Este Trabajo de Integración Curricular está dedicado a:

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mi madre Noralma Moreno quien con amor y esfuerzo me guio por el buen camino para llegar a cumplir mi sueño sin importar los obstáculos, de convertirme en una gran profesional por haber estado siempre ahí cuando más las necesitaba, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, bondad y valentía, de no temer por que Dios está conmigo siempre.

A mi abuelita Marina, porque has sido y serás siempre un ejemplo incuestionable de fortaleza, integridad, sabiduría y responsabilidad, por apoyarme incondicionalmente en todo momento, así mismo agradezco a mis tíos especialmente a Floro, Patricio, Diana y Rocio por sus palabras de aliento y sus buenos deseos gracias por todo.

A John gracias por la ayuda que me has brindado, ha sido de gran importancia para mí, estuviste a mi lado incluso en los peores momentos, siempre ayudándome. No fue fácil finalizar este proyecto, pero, no obstante, siempre fuiste muy esperanzador y motivador, me ayudaste hasta donde más lo pudiste gracias por todo.

Finalmente quiero dedicar este trabajo a mis amigas, por apoyarme por extender su mano en momentos difíciles y por esa amistad brindada cada día mil gracias siempre las llevare en mi corazón les deseo lo mejor del mundo y espero que logren sus sueños.

Marjorie Patricia Moreno Moreno

Agradecimiento

Mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso, por confiar en mí, y abrirme las puertas para poder haber realizado mi Trabajo de Integración Curricular.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Nacional de Loja Facultad de Educación, el Arte y la Comunicación, Carrera de Pedagogía de la Informática a mis profesores de la carrera, pero en especial a la Ing. Fanny Zúñiga quien con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional gracias por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Ing. Jorge Gonzalez, por ser principalmente colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Marjorie Patricia Moreno Moreno

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas:	viii
Índice de figuras:	viii
Índice de Anexos	viii
1. Título	1
2. Resumen	2
21. Abstract.....	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	6
4.1. Currículo Priorizado del área de matemática.	6
4.1.1. Importancia de utilizar herramientas en el área matemáticas.....	7
4.1.2. Actividades pedagógicas para matemáticas	8
4.2. Definición de GeoGebra	9
4.2.1. Características de GeoGebra	10
4.2.2. Versiones y sus características de la herramienta GeoGebra	11
4.2.3. Importancia del uso de GeoGebra en la enseñanza.	12
5. Metodología	14
5.1. Área de estudio	14
5.2. Procedimiento metodológico	14
5.3. Procedimientos	15
6. Resultados	16
6.1 Resultados del objetivo 1	16
6.2 Resultados del objetivo 2	19
7. Discusión	26
8. Conclusiones	27
9. Recomendaciones	28
10. Bibliografía	29
11. Anexos	31
Anexo 6 .Certificado de traducción de resumen	47

Índice de tablas:

Tabla 1. Herramientas utilizadas en el área de matemáticas.	8
Tabla 2. Actividades pedagógicas para matemáticas.	9
Tabla 3. Principales características de la herramienta GeoGebra.....	10
Tabla 4. Versionamiento y principales características.	11
Tabla 5. Clasificación de los temas del primer año de matemáticas del BGU, respecto a las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra versión 5.0.....	16
Tabla 6. Clasificación de los temas del segundo año de matemáticas del BGU, respecto a las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra.	17
Tabla 7. Clasificación de los temas del tercer año de matemáticas del BGU, respecto a las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra.	18
Tabla 8. Información general de los docentes del área de matemáticas.	20
Tabla 9. Actividades del primero BGU utilizados en la herramienta GeoGebra	22
Tabla 10. Actividades del primero BGU utilizados en la herramienta GeoGebra.	23
Tabla 11. Actividades del tercero BGU utilizados en la herramienta GeoGebra.	24

Índice de figuras:

Figura 1. Ubicación geográfica de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso.....	14
Figura 2. Utilización de herramienta GeoGebra en clase.....	21

Índice de Anexos

Anexo 1. Pertinencia del Proyecto de Integración Curricular.....	31
Anexo 2. Pertinencia del Proyecto de Integración Curricular.....	33
Anexo 3. Convenio de cooperación interinstitucional entre la Universidad Nacional de Loja y la coordinación de la Zona	34
Anexo 4. Instrumento de recolección de datos.....	40
Anexo 5 Instrumento de recolección de dato aplicado.....	44
Anexo 6 .Certificado de traducción de resumen	47

1. Título

Actividades pedagógicas de la herramienta geogebra que utilizan los docentes del área de matemática como apoyo al proceso de enseñanza en el bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso.

Año lectivo 2022-2023.

2. Resumen

En la educación, actualmente se requiere impulsar el aprendizaje digital, debido al fácil manejo y gran avance de la tecnología lo que permitirá a los estudiantes optimizar el aprendizaje, por ende GeoGebra es una herramienta que proporciona una excelente opción para mejorar las actividades matemáticas, es una herramienta adecuada para utilizar como estrategia en la enseñanza, razón por la que el presente trabajo de integración curricular plantea describir las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra que utilizan los docentes como apoyo al proceso de enseñanza en el área de matemáticas del Bachillerato General Unificado (BGU) en la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso en el año lectivo 2022-2023, con base al Currículo priorizado 2021, y el texto de matemática del Ministerio de Educación del Ecuador libro de matemática del BGU; la metodología parte del método deductivo, de enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo/exploratorio, la población a considerada fueron 25 docentes del área de matemáticas del BGU de la institución educativa participante. Se creó un instrumento fundamentado en la investigación de Acaro (2021), que fue aplicado mediante la técnica de la encuesta, compuesto de 3 dimensiones, la primera establece la información general de la población, la segunda contiene generalidades acerca de la utilización de herramienta en horas clase, finalmente, la tercera corresponde a la frecuencia del uso de las actividades desarrolladas en GeoGebra; concluyendo que las actividades más utilizadas por año de bachillerato son: Función raíz cuadrada, Función Sobreyectiva y Limite infinito de una función en un punto. Recomendando que los actores educativos de la institución gestionen capacitaciones continuas sobre Geogebra, para que los docentes puedan aplicarla en el área de matemáticas.

Palabras Claves: *Actividades pedagógicas, bachillerato general unificado, GeoGebra, Matemáticas.*

21. Abstract

In education, it is currently required to promote digital learning, due to advancement of technology and its easy handling, which will allow students to optimize learning, therefore GeoGebra is a great tool that provides ways improve mathematical activities. It is a suitable tool that can be used as a teaching strategy, which is why this curricular integration work aims to describe the pedagogical activities of GeoGebra that teachers use to support the teaching process in the mathematics area at BernardoValdivieso High school during the 2022-2023 school year, based on the 2021 prioritized Curriculum, and the mathematics textbook provided by the Ecuadorian Ministry of Education. The methodology is based on the deductive method with a quantitative approach of a descriptive/exploratory type, the population considered were 25 teachers from the mathematics area. In addition, an instrument based on Acaro's research (2021) was created, which was applied through a survey consisting of 3 stages, the first establishes the general information of the population, the second contains generalities about the use of the tool in class hours and the third corresponds to the frequency of use of the activities developed in GeoGebra. It was concluded that the most used activities

per year of high school are: Square root function, Surjective function and Infinite limit of a function at a point. It is recommended that the authorities and academic staff of the institution have continuous training on Geogebra, so that teachers can apply it in the mathematics area.

Key words: *Pedagogical activities, unified general baccalaureate GeoGebra, Mathematics.*

3. Introducción

El presente trabajo de Integración Curricular denominado Actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra que utilizan los docentes del área de matemática como apoyo al proceso de enseñanza en el bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso. Año lectivo 2022-2023, tiene como objeto principal describir e identificar las actividades utilizadas con mayor frecuencia por los docentes respecto a la herramienta GeoGebra, las cuales hacen referencia al área de matemáticas, determinando así las más relevantes en concordancia con el currículo priorizado 2020. La finalidad de esta investigación podría contribuir significativamente a la identificación de dichas actividades para que institutos especializados en la capacitación de GeoGebra puedan hacer énfasis a las actividades frecuentemente utilizadas.

Por consiguiente, para el desarrollo de esta investigación y a partir los lineamientos institucionales de la Universidad Nacional de Loja, respetando la estructura desde el planteamiento del Proyecto de Integración Curricular esencialmente el problema y la justificación, que da paso a la formulación del Trabajo de Integración Curricular, compuesto por el resumen, introducción, marco teórico, métodos, resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones, bibliografía, referencias y anexos.

En este punto, cabe recalcar que después de realizar revisiones bibliográficas en los repositorios de las universidades de la localidad, se identificaron varias tesis con respecto a la temática de GeoGebra en base a esto, se plantearon las siguientes interrogantes:

¿Qué actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra utilizan los docentes del área de matemáticas como apoyo al proceso de enseñanza en el bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso en el año lectivo 2022-2023?, ¿Cuáles son las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra que apoyan al proceso de enseñanza de las matemáticas?, ¿Cuáles son las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra como apoyo al proceso de enseñanza de los docentes en el área de matemáticas del bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso en el año lectivo 2022-2023?.

A nivel internacional, se consideró un estudio realizado en la Universidad de Lima por Rodríguez (2021), cuyo objetivo principal fue determinar el uso de GeoGebra

en la mejora de actitudes del aprendizaje de Matemática, donde se evidenció que los estudiantes utilizaron la herramienta de manera eficiente, aspecto que confirma que, dominaron con facilidad las nuevas tecnologías, puesto que, al ser nativos tecnológicos el uso de una nueva herramienta no presentó problemas para su manipulación, en donde se concluyó que la herramienta fue eficiente y permite obtener mejores resultados en un menor tiempo.

En esta misma línea, existe otro estudio a nivel nacional realizado en Quito por Acaro (2021), mismo que hace referencia la influencia del uso del Geogebra en el rendimiento académico en Geometría analítica plana, de los estudiantes del tercer año de bachillerato especialidad física matemática de la ciudad de Quito, en dichos resultados “se puede confirmar que los docentes que realizaron la implementación de la herramienta GeoGebra, tuvieron una mejora significativa en el aprendizaje”. Así mismo, se evidencia que los docentes de Matemáticas, que implementaron el uso GeoGebra en sus clases, mantienen una mejora en el aprendizaje ya que proporciona estrategias diferentes para plantear los enunciados, facilita la exploración dinámica de las situaciones y aporta ayudas diversas y nuevos métodos de resolución.

Luego de haber abordado la problemática y haber analizado los resultados de varios estudios, se logró identificar que la utilización de la herramienta GeoGebra es de gran utilidad en el proceso de enseñanza- aprendizaje ya que es dinámica e interactiva, por consiguiente, se consideró pertinente realizar la investigación referente al tema de Actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra que utilizan los docentes del área de matemática como apoyo al proceso de enseñanza en el bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso Año lectivo 2022-2023.

Este estudio deja abierta la posibilidad de generar actividades con respecto a todos los temas que se maneja en el currículo Ecuatoriano, ya que GeoGebra es fácil de utilizar, pues es una herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza y un recurso útil para la interacción docente-estudiante dentro del aula , en concreto en la materia de Matemáticas, ya que permite a los estudiantes mostrar, a través de la práctica aquellos conocimientos adquiridos previamente, reforzando así su aprendizaje.

4. Marco teórico

4.1. Currículo Priorizado del área de matemática.

El área de matemáticas es un campo del conocimiento que se dedica al estudio de los números, las formas, las estructuras y los cambios en la naturaleza y en la sociedad. Incluye subáreas como las matemáticas puras (como el álgebra, la geometría y la lógica) y las matemáticas aplicadas (como la estadística, la física y la economía). Los matemáticos utilizan métodos formales y rigurosos para investigar problemas y llegar a conclusiones precisas (Camero et. al., 2016).

Además de las subáreas mencionadas anteriormente, el área de matemáticas también incluye ramas como la teoría de números, la topología, la teoría de grupos, la teoría de la medida y la ecuación diferencial. Los matemáticos también utilizan herramientas y técnicas de otras disciplinas, como la informática y la inteligencia artificial, para abordar problemas complejos. Mora et al., (2018) señalan que el área de matemáticas tiene una amplia variedad de aplicaciones en la vida real, como en la ciencia, la ingeniería, la medicina, y la tecnología. En resumen, el área de matemáticas es una disciplina fundamental y versátil que es esencial para comprender el mundo que nos rodea y para abordar los desafíos más complejos de nuestra sociedad.

La matemática como asignatura de enseñanza curricular en las unidades educativas a nivel nacional e internacional, conlleva el alcance de logros y aprendizaje como un desafío mundial, debido a esto las autoridades realizan esfuerzos para mejorar la enseñanza de esta asignatura, a menudo involucrando a los docentes, en la capacitación, la mejora o la práctica en el aula. También, se han realizado esfuerzos para investigar el papel de variables o factores que se correlacionan con mejores niveles de rendimiento en las materias escolares. Todo ello, revela el carácter complejo y multifactorial de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, lo que obliga a diversos agentes educativos e investigadores a seguir avanzando y profundizando en sus investigaciones.

Consecutivamente , el autor Pereira, et al., (2022), menciona que el Currículo priorizado 2020 con énfasis en competencias comunicacionales, digitales, matemáticas y socioemocionales, está conformado por destrezas con criterios de desempeño e indicadores de evaluación, la nueva propuesta curricular con énfasis en competencias impulsada por el Ecuador se centra en el desarrollo de las capacidades de los estudiantes para que sean competentes en sus vidas, las instituciones educativas lo deben

contextualizar y flexibilizar mediante la valoración de su realidad y autonomía institucional, es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo analizar el currículo priorizado con énfasis en competencia digitales, comunicacionales, matemática y socioemocionales en el aprendizaje de los estudiantes del Ecuador.

4.1.1. Importancia de utilizar herramientas en el área matemáticas

Las herramientas son importantes pues promueven el acceso a una nueva visión en el sistema educativo. “Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes” (UNESCO, 2017, p. 1). Las herramientas digitales fomentan el desarrollo económico y social y pueden llegar hacer, de gran ayuda en el ámbito educativo, para ello el docente debe estar dispuesto a ser una preparación tecnológica, cognitiva y pedagógica para lograr responder a las necesidades de los educandos.

Por consiguiente, las herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas permiten que el estudiante desarrolle sus competencias, habilidades y destrezas, haciendo énfasis que el docente puede brindar una clase proactiva, dinámica y creativa, dejando atrás la típica clase tradicional y monótona Jiménez (2019), en este sentido, el aprendizaje de las matemáticas puede beneficiarse ampliamente de las nuevas tecnologías, ya que se presentan los conceptos de forma más visual e interactiva, permitiendo relacionar las matemáticas con otros aspectos de la vida, para que resulten más accesibles a cualquier edad y añadiendo un componente lúdico que las hace mucho más atractivas. Por lo tanto, en la Tabla 1 se muestran las herramientas utilizadas en el área de matemáticas del bachillerato general Unificado, como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje.

Tabla 1.

Herramientas utilizadas en el área de matemáticas.

Nombre	Breve descripción	Enlace
Math Papa.	Es una calculadora de álgebra que resuelve la ecuación paso a paso, así mismo se pueden realizar actividades interactivas para practicar.	https://www.mathpapa.com/
Calculadoras matemáticas.	Selección de diferentes tipos de calculadoras online para hacer operaciones de forma rápida y sencilla.	https://es.calcuworld.com/calculadoras-matemáticas/
Math Solver.	Esta herramienta permite encontrar teoría de contenidos, matemáticos y cuestionarios para fortalecer el aprendizaje.	https://math.microsoft.com
Khan Academy.	Permite al docente crear lecciones de matemáticas organizadas por niveles educativos y temas, generando un aprendizaje progresivo.	https://es.khanacademy.org/
Math Game Time.	Repositorio de juegos de Matemáticas de todo tipo, organizados por niveles o por temas.	https://www.mathgametime.com/

Nota: Principales herramientas utilizadas por docentes del área de matemáticas Urdaneta et., al (2016) p.4

Adaptado: Marjorie Patricia Moreno Moreno.

4.1.2. Actividades pedagógicas para matemáticas

Dentro de este contexto, Butrón et al., (2021), menciona que las actividades pedagógicas matemáticas son muy importantes para el estudiante, porque permiten aprender y comprender de mejor manera los contenidos por sí solo, lo cual lo ayuda a desenvolverse en el ámbito educativo. Por este motivo, los docentes deben estar preparados y motivados para que puedan incluir en sus clases diferentes actividades pedagógicas que involucren la utilización de recursos educativos digitales y herramientas, fortaleciendo el proceso de enseñanza aprendizaje. Posteriormente, en la Tabla 2, se

indican las actividades pedagógicas para matemáticas, la misma que cuenta con una breve descripción de cada actividad.

Tabla 2.

Actividades pedagógicas para matemáticas.

Actividades	Descripción
Calculadora gráfica.	Las calculadoras gráficas promueven conexiones entre las representaciones gráficas, numéricas y simbólicas, y entre sus ventajas, contribuyen a crear un ambiente de aprendizaje en cooperación, en el que la Matemática se transforma en un tema apasionante y vivo que promueve la experimentación, la investigación y la reflexión de los estudiantes.
Vektoris.	Permite la creación y edición de gráficos mediante vectores, se pueden ampliar o reducir todo lo deseado.
Gnuplot Software Libre.	Es un programa de visualización gráfica de datos científicos. Permite realizar gráficos 2D y 3D de curvas, líneas de nivel y superficies, tanto a partir de funciones como de datos discretos.

Nota: Guamán, et al., (2020) actividades pedagógicas para el área de matemáticas.

4.2. Definición de GeoGebra

GeoGebra es una herramienta matemática, es dinámica para todos los niveles de educación, Arteaga et al., (2019) mencionan que es una herramienta matemática, interactiva combina dinámicamente geometría, álgebra, estadística y cálculo. Permite la creación y manipulación de objetos matemáticos en 2D y 3D, lo que la convierte en una herramienta valiosa para el aprendizaje interactivo, así mismo, está disponible en varios idiomas, incluyendo español, y se utiliza en escuelas y universidades de todo el mundo.

Por consiguiente, GeoGebra es una herramienta que tuvo origen en el año 2001, fue creada por Markus Hohenwarter, en la Universidad de Salzburgo (Austria). Es de uso libre, es interactiva y se considera una herramienta matemática, que contribuye directamente al aprendizaje de la geometría, el álgebra, cálculo, estadística y otros elementos de la matemática Mora (2020). Es una herramienta multiplataforma, al ser desarrollado en Java permite el funcionamiento en cualquier sistema operativo que soporte este lenguaje, Linux, Mac o Windows.

A sí mismo, puede ser utilizada online y su vez puede ser instalada en el ordenador, ya que es una herramienta libre que se rige bajo las normas de las licencias Creative Commons, lo que manifiesta que el usuario tiene derecho de copiar, distribuir, exhibir y representar la obra y, hacer obras derivadas siempre y cuando reconozca y cite

la obra de la forma especificada por el autor, manteniendo la licencia de la obra original. Esta herramienta libre, es un sistema de geometría dinámica, por lo tanto, permite realizar construcciones gráficas planas, además permite introducir ecuaciones y coordenadas directamente, de esta manera GeoGebra ayuda en el análisis matemático de funciones Huayta et al. (2017). Es decir, una herramienta que permite trabajar bajo la metodología del aprendizaje colaborativo y constructivista, a través de la manipulación de esta herramienta, los estudiantes pueden ayudarse mutuamente y compartir experiencias. Además, crear e innovar soluciones a las actividades planteadas por el docente.

4.2.1. Características de GeoGebra

La herramienta facilita el proceso de aprendizaje gracias a su interactividad, pues permite a los estudiantes reforzar las temáticas que se trabajen, en clase logrando desarrollar los contenidos de manera significativa, el autor Loyola (2019), menciona varias características que resaltan la importancia de esta herramienta, por consiguiente, en la Tabla 3 se indican las principales características de la herramienta GeoGebra.

Tabla 3.

Principales características de la herramienta GeoGebra.

<ul style="list-style-type: none"> • Es una herramienta de Geometría dinámica que facilita la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en temas como: Geometría, Aritmética, Álgebra, Análisis, Cálculo, Probabilidad y Estadística.
<ul style="list-style-type: none"> • Es una herramienta portátil, debido a que está realizada en Java 6, por ello, los alumnos pueden portarla en un USB. .
<ul style="list-style-type: none"> • Se puede ejecutar en Windows, Mac OS X, Linux.
<ul style="list-style-type: none"> • Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de cada uno y poder modificar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.
<ul style="list-style-type: none"> • Es un recurso para la docencia de matemáticas basada en las TIC, útil para toda la educación secundaria.
<ul style="list-style-type: none"> • Permite realizar acciones matemáticas como demostraciones, supuestos, análisis, experimentaciones, deducciones.

Nota: Loyola (2019), características principales de Geogebra.

4.2.2. Versiones y sus características de la herramienta GeoGebra

El sucesivo versionamiento de GeoGebra ha ido añadiendo diferentes características, así como nuevos comandos. Las versiones en desarrollo aportarán soporte para cálculo simbólico (4.2) y 3D (5.0). Posteriormente en la Tabla 4 se indica el historial de versiones que tiene GeoGebra así mismo como su fecha de lanzamiento y las principales características de cada versión.

Tabla 4.

Versionamiento y principales características.

Historial de versiones		
Versión	Fecha de lanzamiento	Características
1.0	febrero de 2002.	<ul style="list-style-type: none">• Objetos disponibles: punto, vector, recta, ángulo, número y sección cónica.• Construcciones con el ratón y la barra de entrada.• Idiomas: inglés y alemán.
2.0	9 de enero de 2004.	<ul style="list-style-type: none">• Funciones en x, graficación, derivadas, integrales, tangente en un punto.• Funciones hiperbólicas.• Exportación de gráficos como EPS, PNG y JPG.• Extensión de los archivos: (XML comprimido).• Idiomas: inglés y alemán.
3.0	22 de marzo de 2008.	<ul style="list-style-type: none">• Nuevas herramientas: área, pendiente, longitud, perímetro.• Funciones por partes.• Operaciones lógicas binarias.• Inserción de texto (y fórmulas en LaTeX) e imágenes.• Exportación de gráficos como PDF, SVG, EMF y PSTricks.• Exportación como página web dinámica.• Ajustes almacenables.• Idiomas: 39 (incluido español por primera vez).
3.2	3 de junio de 2009.	<ul style="list-style-type: none">• Vista de Hoja de Cálculo.• Nuevas herramientas: compás, inversión, cónicas.• Comandos de funciones estadísticas y gráficos.• Matrices y números complejos.• Capas y colores dinámicos.• Exportación a PGF/TikZ.

- Idiomas: 45.

4.0	20 de octubre de 2011.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>GeoGebraTube</i> (compartición de hojas dinámicas en línea). • <i>GeoGebraPrim</i> (versión para estudiantes pequeños). • Requiere Java 5. • Nuevas herramientas: análisis de datos, cálculo de probabilidades, inspección de funciones; polígonos rígidos, polilíneas. • Desigualdades, inecuaciones, ecuaciones implícitas y funciones de varias variables. • Logaritmos en cualquier base. • Copiar y pegar. • Posibilidad de asociar guiones a cada objeto en lenguaje propio o JavaScript. • Botones, cajas de entrada y herramienta lápiz. • Exportación a GIF animado. • Idiomas: 50.
4.2	3 de diciembre de 2012.	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte para cálculo simbólico: Vista algebraica CAS. • Nuevos comandos de GeoGebra, LaTeX y JavaScript.
4.4	1 de diciembre de 2013.	<ul style="list-style-type: none"> • Nuevo motor de álgebra simbólica. • Mayor integración con <i>GeogebraTube</i>. • Eliminada la exportación a página web dinámica HTML. • Nuevos comandos.
5.0	Sin fecha.	<ul style="list-style-type: none"> • Soporte para 3 dimensiones: Vista 3D. • Soporte para funciones de 2 variables. • Nuevas herramientas y objetos: plano, prisma recto, esfera; pirámide, cilindro, cono. • Ventana Python y tortugas como en Logo.
6.0	Sin fecha.	<ul style="list-style-type: none"> • Versión de GeoGebra en HTML5.

Nota: Álvarez et. Al., (2020), versiones de la herramienta GeoGebra

4.2.3. Importancia del uso de GeoGebra en la enseñanza.

En palabras expresadas por el autor Ácaro (2021), plantea que la enseñanza de las matemáticas es un proceso complejo que requiere la interacción de diferentes conceptos y herramientas para lograr que los estudiantes comprendan y apliquen los principios matemáticos, de manera efectiva. El uso de la herramienta GeoGebra se ha vuelto cada vez más importante en la enseñanza de las matemáticas debido a sus características únicas y su capacidad para mejorar la comprensión y la aplicación de los conceptos matemáticos.

GeoGebra ofrece una variedad de herramientas de construcción geométrica, como reglas, compases, polígonos, círculos y arcos, lo que permite a los estudiantes construir figuras geométricas precisas y experimentar con diferentes propiedades y relaciones geométricas, mejorando su comprensión y aplicación de la geometría. También incluye herramientas para la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones, incluyendo fórmulas y gráficos, lo que permite a los estudiantes visualizar cómo se relacionan los valores numéricos con las soluciones de las ecuaciones y entender mejor cómo se resuelven problemas matemáticos.

Otra ventaja del uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas es su capacidad para el análisis estadístico, incluyendo tablas, histogramas y gráficos de dispersión, Barros et.al., (2022). Esto permite a los estudiantes visualizar datos y realizar inferencias estadísticas de forma sencilla, mejorando su comprensión de las matemáticas aplicadas.

Por ende, Barahona et.al., (2015) menciona que el uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas es de gran importancia debido a su capacidad para proporcionar un aprendizaje interactivo y visual, así como herramientas para la construcción geométrica, resolución de ecuaciones y análisis estadístico, permitiendo a los estudiantes mejorar su comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos, y proporciona un gran recurso para los docentes con una gran comunidad de usuarios y recursos de ayuda.

5. Metodología

5.1. Área de estudio

La presente investigación se realizó en la “Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso” código AMIE 11H00105, Distrito 11D01 institución educativa de sostenimiento fiscal ubicada en la zona Urbana INEC, Barrio La Pradera perteneciente a la parroquia El Valle, cantón y provincia de Loja (Ver Figura 1), formando parte de la coordinación zonal 7 en el sector urbano, actualmente oferta educación Inicial, Educación Básica y Bachillerato. Su modalidad es de tipo presencial, jornada matutina, vespertina y nocturna, en esta institución se educan aproximadamente 4729 estudiantes que están a cargo de 212 docentes, por consiguiente, en la Figura 1 se muestra la ubicación geográfica de la institución educativa.

Figura 1.

Ubicación geográfica de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso



Nota: Obtenida de Google (s.f.). [Mapa de Loja, Ecuador en Google maps]. Recuperado el 10 de noviembre, 2022.

5.2. Procedimiento metodológico

El presente proyecto se basa en el método deductivo, con un enfoque cuantitativo y el tipo de investigación alcance exploratorio/descriptivo que permite la descripción de las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra que utilizan los docentes como

apoyo al proceso de enseñanza en el área de matemáticas en el año lectivo 2022-2023. En cuanto la población, la institución cuenta con 83 docentes, de los cuales se tomaron como muestra, 25 docentes que laboran en el bachillerato general unificado de la jornada vespertina. Los materiales utilizados para la investigación fueron, computadora, conexión a internet, impresiones y copias, repositorios de instituciones, documentos del Ministerio de Educación del Ecuador.

5.3. Procedimientos

Por consiguiente, es importante señalar que se construyó un instrumento de investigación, que consistió en un cuestionario de tipo estructurado, basado en Acaro (2021), aplicado mediante la técnica de encuesta para la recolección de datos. En conformidad, se describe el procedimiento para obtener los resultados de los objetivos planteados, iniciando con el primer objetivo se procedió con la clasificación de temas de matemáticas del Bachillerato General Unificado del currículo priorizado (2020- 2021), realizando una exploración con la herramienta GeoGebra versión 5.0 ver **Tablas 5,6,7** una vez tomados los temas se procedió a clasificarlos para así a su vez realizar una comparación con los existentes en la herramienta.

Para dar el cumplimiento del segundo objetivo, se elaboró un cuestionario, que consta en el **Anexo 4**, el mismo que está compuesto de 3 dimensiones, la primera contiene la información general de la población, la segunda estructura tiene preguntas sobre conocimiento de GeoGebra, finalmente la tercera corresponde a la frecuencia del uso de las actividades desarrolladas en GeoGebra, para así aplicarlo mediante la técnica de la encuesta a nivel presencial a 25 docentes de la unidad educativa, mediante un convenio interinstitucional entre la Universidad Nacional de Loja y la Zona 7 de la Educación, como se presenta en el **Anexo 3**.

En consecuencia, se procedió a la aplicación del instrumento denominado “Frecuencia del uso de las actividades pedagógicas en la herramienta GeoGebra”, a los docentes del área de matemáticas del Bachillerato General Unificada. En cuanto a la información obtenida, ver **Anexo 5**, se procedió con la tabulación de los datos mediante la estadística descriptiva y la Aplicación Software de Hojas de Cálculo Microsoft Excel, lo que permitió la creación de gráficos, como se muestra en las **Tablas 9-10-11**, que reflejaron datos relevantes para la respectiva discusión contrastando los referentes teóricos.

6. Resultados

6.1 Resultados del objetivo 1

Para dar cumplimiento al primer objetivo se procedió a indagar en la documentación oficial de GeoGebra, luego de ellos se procedió con la descargar versión 5.0, seguidamente se realizó una exploración en la herramienta, para posteriormente hacer una revisión bibliográfica en diferentes fuentes de información tales como revistas indexadas, repositorios digitales de universidades de posgrado, Currículo Nacional del Ecuador, libros del Ministerio de Educación, entre otros recursos; resultando como referente principal el currículo priorizado 2020-2021, específicamente en el área de matemáticas, una vez tomados los temas se procedió a clasificarlos para así realizar una comparación con los temas en la herramienta GeoGebra.

A continuación, se procedió a describir, los temas del área de matemáticas para determinar que temas de matemáticas se pueden realizar en la herramienta GeoGebra, en consideración a Loyola (2019), quien afirma que: “GeoGebra permite construir actividades de enseñanza siendo demostraciones que no tienen la generalidad absoluta que exige la ciencia formal, responden a una generalidad práctica, para evidenciar la validez del conocimiento en el aula” (p.63) y en concomitancia con las actividades ya creadas por usuarios (docentes) se han referenciado paralelamente temas y actividades por cada año de BGU.

Luego de ello, se elaboró un instrumento de recolección de información para posteriormente aplicarlo a los docentes y obtener la información sobre qué temas ellos utilizan en la herramienta GeoGebra. Seguidamente en la Tabla 5 se muestra la clasificación de los temas del área de matemáticas y se realiza una comparativa con la herramienta GeoGebra donde se indica que actividades existentes en la herramienta así mismo se fundamenta y se menciona que recursos posee cada tema.

Tabla 5.

Clasificación de los temas del primer año de matemáticas del BGU, respecto a las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra versión 5.0

Primer año de bachillerato	
Temas según el currículo.	Actividades creadas por docentes en la herramienta GeoGebra.
El conjunto de los números reales.	Conjunto de números reales.
El valor absoluto y la distancia.	Valor absoluto y distancia.
Cálculo de logaritmos.	Concepto de Cálculo de logaritmos.

Operaciones con polinomios Suma, resta y multiplicación de polinomios.	Ejemplos de operaciones con polinomios suma, resta y multiplicación de polinomios.
Ecuaciones irracionales.	Ejercicios de ecuaciones irracionales.
Función raíz cuadrada.	La función raíz cuadrada.
Traslaciones.	Ejemplo de traslaciones.
Las funciones reales.	Funciones reales.
Límites laterales.	Ejercicios de límites laterales.
Continuidad de funciones.	Estudio de la continuidad de funciones.
Función derivada.	La función derivada.
Vectores fijos.	Cálculo de vectores fijos.
Operaciones con vectores.	Ejemplo de operaciones con vectores.
Ángulo entre dos vectores.	Actividad de ángulo entre dos vectores.
El vector unitario.	Vector unitario.
Ecuaciones de la recta.	Las ecuaciones de la recta.
Ecuación vectorial, ecuación paramétrica, ecuación general y explícita de la recta.	La ecuación vectorial, ecuación paramétrica, ecuación general y explícita de la recta.
Distancia entre dos puntos.	Distancia entre dos puntos practica con coordenadas.
Bisectriz de un ángulo.	Bisectriz de un ángulo definición y propiedades.
Medidas de dispersión.	Ejemplo de medidas de dispersión.

Nota: En base al Currículo priorizado 2020-2021, página oficial de GeoGebra, Acaro (2020), Loyola (2019).

Posteriormente, en la Tabla 6 se muestra la clasificación de los temas del segundo año de bachillerato y se realiza una comparativa con la herramienta GeoGebra donde se indica que actividades existentes en la herramienta así mismo se fundamenta y se menciona que recursos posee cada tema.

Tabla 6

Clasificación de los temas del segundo año de matemáticas del BGU, respecto a las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra.

Segundo año de bachillerato	
Temas según el Currículo.	Actividades ya creadas por docentes en la herramienta GeoGebra.
Funciones.	Actividades de funciones.
Función sobreyectiva.	Actividades y ejemplos de función sobreyectiva.
La función biyectiva.	Función biyectiva.
La función inversa.	Función inversa.
Progresiones aritméticas.	Progresiones aritméticas y geometría.
Medida de ángulo.	La Medida de un ángulo.
Las funciones trigonométricas.	Gráfica de las funciones trigonométricas.

Producto escalar entre dos vectores.	Los productos escalares entre dos vectores.
Producto escalar de un vector por sí mismo.	El producto escalar de un vector por sí mismo.
Los vectores perpendiculares.	Vector perpendicular.
Los vectores paralelos.	Vector paralelo.
Distancia entre dos puntos.	La distancia entre dos puntos.
Ecuación canónica de la circunferencia con centro en (h, k).	La ecuación canónica de la circunferencia con centro en (h,k).
Media.	La media.
Mediana.	La mediana.
Moda.	La moda.
Operaciones con sucesos.	Ejemplo de operaciones con sucesos.
Probabilidad.	Actividad de probabilidades.

Nota: En base al Currículo priorizado 2020-2021, página oficial de GeoGebra, Acaro (2020), Loyola (2019).

A continuación, en la Tabla 7 se muestra la clasificación de los temas del tercer año de bachillerato y se realiza una comparativa con la herramienta GeoGebra donde se indica que actividades existentes en la herramienta así mismo se fundamenta y se menciona que recursos posee cada tema.

Tabla 7

Clasificación de los temas del tercer año de matemáticas del BGU, respecto a las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra.

Tercer año de bachillerato	
Temas según el currículo.	Actividades ya creadas por docentes en la herramienta GeoGebra.
Función exponencial.	Las funciones exponenciales.
Ecuaciones exponenciales.	La ecuación exponencial.
Ecuaciones Logarítmicas.	La ecuación logarítmica.
Límite infinito de una función en un punto.	El límite infinito de una función en un punto.
Indeterminaciones.	Indeterminaciones (límite de funciones).
Límites de funciones polinómicas.	Actividad de límite de funciones polinómicas.
Asíntotas verticales.	Actividad asíntota verticales.
Asíntotas horizontales.	Ejemplo de asíntota horizontal.
La Continuidad en un punto.	Continuidad en un punto.
El Teorema de Bolzano.	Teorema de Bolzano.
El Teorema de valor intermedio.	Teorema de valor intermedio.

El Teorema de Weierstrass.	Teorema de Weierstrass.
La función derivada.	Función derivada.
La diferencial de una función.	Diferencial de una función.
Los extremos relativos.	Ejercicios de extremos relativos.
Curvatura y punto de inflexión.	La curvatura y punto de inflexión.
Área bajo una curva.	El área bajo una curva.
Integral definida.	La integral definida.
Teorema fundamental del cálculo.	El teorema fundamental del cálculo.
Ecuaciones lineales.	Las ecuaciones lineales.
Sistemas de ecuaciones lineales.	El sistema de ecuaciones lineales.
Método de Gauss.	El método Gauss.
Inecuaciones lineales.	Las inecuaciones lineales.
Vectores.	El vector.
Operaciones con vectores.	Las operaciones con vector.
Producto escalar.	El producto escalar.
Producto vectorial.	El producto vectorial.
Producto mixto.	El producto mixto.
Rectas en el espacio.	Rectas y planos en el espacio.
Planos en el espacio.	GeoGebra planos en el espacio.
Probabilidad.	Actividad de probabilidad.
Variables aleatorias.	Variables aleatorias.
La variable estadística bidimensionales.	Variables estadísticas bidimensionales.

Nota: En base al Currículo priorizado 2020-2021, página oficial de GeoGebra, Acaro (2020), Loyola (2019).

6.2 Resultados del objetivo 2

Para verificar el cumplimiento del segundo objetivo del proyecto de integración curricular, se elaboró un instrumento en base al autor Acaro (2021), que consta en el Anexo 1 compuesto de 3 dimensiones, la primera establece la información general de la población, la segunda contiene generalidades acerca de la utilización de herramienta en horas clase, finalmente, la tercera corresponde a la frecuencia del uso de las actividades desarrolladas en GeoGebra.

Seguidamente, se aplicó una encuesta denominada “Frecuencia del uso de las actividades pedagógicas en la herramienta GeoGebra”, la misma que permitió realizar la tabulación, descripción y análisis de los resultados dados en el área de matemáticas del BGU. Se contó con la participación de 25 docentes como muestra perteneciente a la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso de la ciudad de Loja.

Análisis e interpretación de resultados.

El análisis de resultado inicia al finalizar la recolección de datos destinada a los docentes del área de matemáticas mediante cuestionarios físicos. En la Tabla 8 se muestra la información general de los docentes del área de matemáticas.

Tabla 8.

Información general de los docentes del área de matemáticas.

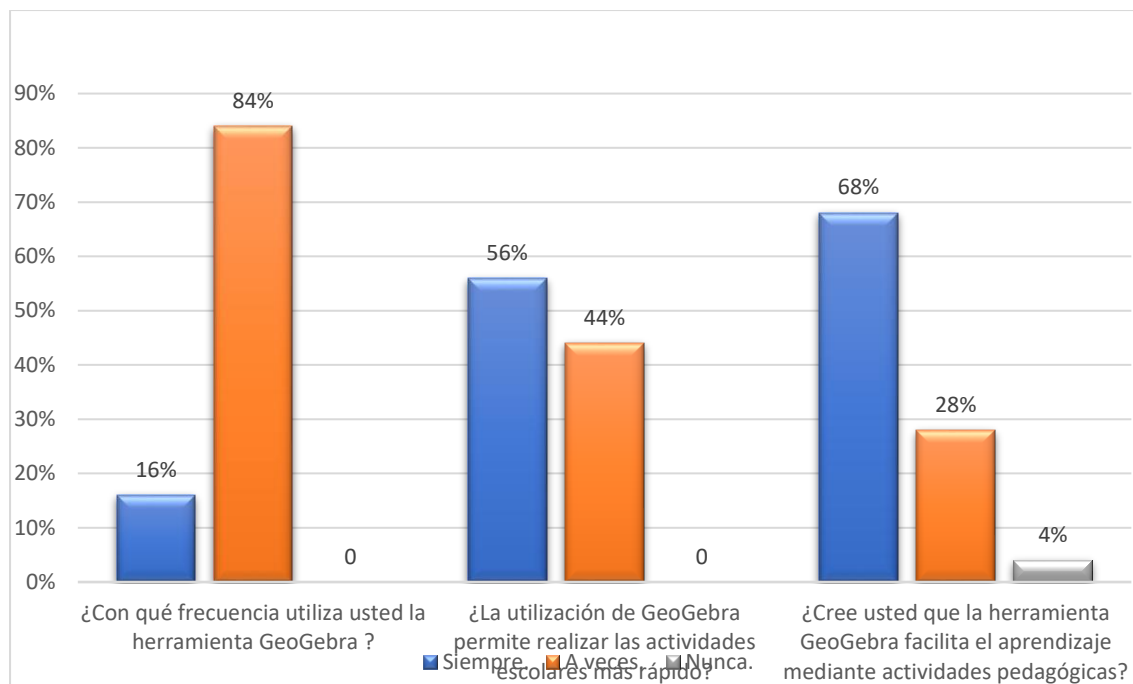
Bachillerato General Unificado.			
Sexo	Masculino	12%	
	Femenino	88%	
Edad (años)	31-40	41-50	51-60 en adelante
	48%	40%	12%
Años de experiencia como docente	0-5	6-15	15-en adelante
	16%	60%	24%
Nivel de Educación de los docentes.	Tercer nivel	Cuarto nivel - maestrías	PHD
	20%	76%	4%

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento de investigación del autor Acaro (2020) aplicada a los docentes de la institución.

En cuanto a los docentes que conforman el área de matemáticas, se pudo evidenciar que los docentes se encuentran en edad de entre 31 y 50 años, lo que correspondería al 88% de la población, consecutivamente, la experiencia de los educadores se encuentra en el rango desde los 15 años en adelante, con el 84%, por último, el nivel de educación formal de los docentes del área de matemáticas, se evidencia que el 76% de los docentes cuentan con un posgrado. Posteriormente, en la figura 2, se muestra la utilización de la herramienta GeoGebra.

Figura 2.

Utilización de herramienta GeoGebra en clase.



Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento de investigación basado en el autor Acaro (2020).

Elaboración: Marjorie Patricia Moreno Moreno.

Por lo tanto, en la Figura 2, se reflejan los resultados obtenidos acerca de la utilización de la herramienta en horas clase. En cuanto a la primera pregunta, en referencia a la frecuencia con que el docente utiliza la herramienta GeoGebra, un 84% corresponde “A veces”. Asimismo, la pregunta que establece si GeoGebra permite realizar las actividades escolares más rápido, se denota que el 56 % corresponde a “Siempre”, aludiendo que permite realizar las actividades pedagógicas más rápido. En el mismo orden, la pregunta tres obtuvo el parámetro de “Siempre”, con 68%, la cual establecía la facilidad de aprendizaje que GeoGebra otorga frente a las actividades pedagógicas.

Seguidamente, en la Tabla 9, se muestran las actividades de GeoGebra que concuerdan con temas del currículo priorizado 2020-2021, del primer año de BGU del área de matemáticas.

Tabla 9.

Actividades del primero BGU utilizados en la herramienta GeoGebra

Actividades	Siempre	A veces	Nunca
Conjunto de números reales.	40%	36%	24%
Valor absoluto y distancia.	40%	40%	20%
Cálculo de logaritmos.	40%	36%	24%
Operaciones con polinomios suma, resta y multiplicación de polinomios.	36%	28%	36%
Ecuaciones irracionales.	52%	28%	20%
Función raíz cuadrada.	60%	32%	8%
Traslaciones.	52%	44%	4%
Funciones reales.	20%	40%	40%
Límites laterales.	12%	44%	44%
Continuidad de funciones.	20%	40%	40%
Función derivada.	20%	40%	40%
Vectores fijos.	20%	30%	50%
Operaciones con vectores.	40%	40%	20%
Ángulo entre dos vectores.	48%	32%	20%
Vector unitario.	40%	40%	20%
Ecuaciones de la recta.	44%	44%	12%
Distancia entre dos puntos.	40%	32%	28%
Bisectriz de un ángulo.	40%	32%	40%
Medidas de dispersión.	40%	24%	36%
Porcentaje general del promedio de los parámetros de la escala de Likert.	38,1	36,4	25,5

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento de investigación basado en el autor Acaro (2020) a docentes de la Institución educativa.

En la Tabla 9 se reflejan todas las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra respecto al uso de estas por parte de los docentes, iniciando con el parámetro de frecuencia de Likert de “Siempre” donde se obtuvo el valor máximo del 60% correspondiente a la utilización de la actividad “Función raíz cuadrada” y un mínimo del 12% perteneciente al uso de la actividad de “Límites laterales”; continuando con el parámetro “A veces” cuyo máximo valor alcanza el 44% correspondiente a la aplicación de “Traslaciones” y “Ecuaciones de la recta”, así mismo el mínimo del 24% con la desarrollo de la actividad “Medidas de dispersión” , finalizando con el parámetro de “Nunca” el cual alcanza un valor máximo del 50% respecto al empleo de la actividad “Vectores fijos” y un mínimo del 4 % correspondiente la actividad de “Traslaciones”.

En consecuencia, en promedio, resulta evidente que predomino el parámetro de “Siempre” con un porcentaje generalizado de un 38,1 % referente al uso de las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra por parte de los docentes, de la institución educativa participante en el área de matemáticas para los niveles de BGU, por consiguiente, un 36,5% para el parámetro de “A veces” y finalmente el parámetro nunca, con un 25,5%. A continuación, en la Tabla 10 se muestran los temas del segundo año de BGU.

Tabla 10.

Actividades del segundo BGU utilizados en la herramienta GeoGebra.

Actividades	Siempre	A veces	Nunca
Función sobreyectiva.	80%	20%	0%
Función biyectiva.	44%	44%	12%
Función Inversa.	40%	36%	24%
Progresiones aritméticas.	52%	40%	8%
Medida de ángulo.	60%	32%	8%
Las funciones trigonométricas.	44%	44%	12%
Producto escalar entre dos vectores.	20%	40%	40%
Producto escalar de un vector por sí mismo.	16%	36%	48%
Vectores perpendiculares.	36%	36%	28%
Vectores paralelos.	24%	28%	48%
Distancia entre dos puntos.	48%	20%	32%
Ecuación canónica de la circunferencia con centro en (h, k).	32%	44%	24%
Media.	44%	32%	24%
Mediana.	40%	36%	24%
Moda.	36%	32%	32%
Operaciones con sucesos.	24%	40%	36%
Probabilidad.	44%	44%	12%
Porcentaje general del promedio de los parámetros de la escala de Likert.			
	40,4	35,5	24,3

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento de investigación basado en el autor Acaro (2020) a docentes de la Institución educativa.

En la Tabla 10 del segundo BGU predomina el parámetro “Siempre” según la frecuencia de interacción alcanza un valor máximo valor de 80% correspondiente al uso de la actividad “Función sobreyectiva.” y mínimo de 16% concerniente a la aplicación de

la actividad de “Producto escalar de un vector por sí mismo”, seguidamente con el parámetro “A veces” alcanza un máximo de 44% correspondiente al empleo de las actividades de “ Función biyectiva” y “ Las funciones trigonométricas” y mínimo de 20% correspondiente a la “ Función sobreyectiva” en cuanto al parámetro “Nunca” alcanza una frecuencia de valor máximo un 48% perteneciente al manejo de la actividad “Vectores paralelos” y un mínimo de 0% correspondiente al tema de “Función sobreyectiva”.

Por consiguiente, resulta evidente que predomina el parámetro de “Siempre” con un porcentaje general de 40,24 % en el uso de las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra por parte de los docentes de la institución. A continuación, en la Tabla 11 se muestra los temas del tercer año de BGU:

Tabla 11.

Actividades del tercero BGU utilizados en la herramienta GeoGebra.

Actividades	Siempre	A veces	Nunca
Ecuaciones Exponenciales.	52%	40%	8%
Ecuaciones Logarítmicas.	52%	40%	8%
Límite infinito de una función en un punto.	60%	28%	12%
Indeterminaciones.	40%	52%	8%
Límites de funciones polinómicas.	40%	56%	4%
Asíntotas verticales.	28%	60%	12%
Asíntotas horizontales.	32%	44%	24%
Continuidad en un punto.	40%	40%	20%
Teorema de Bolzano.	52%	32%	16%
Teorema de valor intermedio.	48%	52%	0%
Teorema de Weierstrass.	32%	48%	20%
Función derivada.	8%	48%	44%
Diferencial de una función.	8%	44%	48%
Extremos relativos.	32%	44%	24%
Curvatura y punto de inflexión.	12%	40%	48%
Área bajo una curva.	20%	40%	40%
Integral definida.	8%	52%	40%
Teorema fundamental del cálculo.	32%	52%	16%
Ecuaciones lineales.	24%	52%	24%

Sistemas de ecuaciones lineales.	28%	52%	20%
Método de Gauss.	16%	60%	24%
Inecuaciones lineales.	4%	52%	44%
Vectores.	44%	40%	16%
Operaciones con vectores.	48%	36%	16%
Producto escalar.	32%	28%	40%
Producto vectorial.	36%	28%	36%
Producto mixto.	40%	36%	24%
Rectas en el espacio.	52%	32%	16%
Planos en el espacio.	60%	28%	12%
Probabilidad.	56%	36%	8%
Variables aleatorias.	56%	36%	8%
Variable estadística bidimensionales.	56%	40%	4%
Porcentaje general del promedio de los parámetros de la escala de Likert.			
	35,7	42,8	21,5

Nota: Datos obtenidos de la aplicación del instrumento de investigación basado en el autor Acaro (2020) a docentes de la Institución educativa.

En la Tabla 11 muestra todas las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra, respecto al uso de estas por parte de los docentes, iniciando con el parámetro de frecuencia de Likert de “Siempre” donde se obtuvo el valor máximo del 60% respecto al uso de la actividad de “Límite infinito de una función en un punto” y un mínimo del 4% perteneciente a la utilización de la actividad de “Inecuaciones lineales” continuando con el parámetro de “A veces” cuyo máximo valor alcanza el 60% correspondiente al manejo de la actividad, “Asíntotas verticales” y el mínimo del 28% respecto a la utilización de la actividad “Límite infinito de una función en un punto”, finalizando con el parámetro de “Nunca” que alcanza el 48% como valor máximo correspondientes al empleo de las actividades de “Diferencial de una función”, y “Curvatura y punto de inflexión” y mínimo del 0 % concerniente al uso de la actividad “Teorema de valor intermedio”.

7. Discusión

Como menciona Arteaga et al., (2019) la herramienta GeoGebra permite aplicar varios temas de matemáticas de forma interactiva, es completa y fácil de usar, cabe recalcar que cuenta con la opción de compartir y descargar los materiales interactivos, esta herramienta está dirigida a profesores y estudiantes, con la finalidad de fomentar el uso de las tecnologías en la educación. Se confirma parcialmente esto al comparar las actividades desarrolladas en la herramienta GeoGebra con el currículo priorizado del cual se tomó los tres bloques curriculares del área de matemáticas del BGU como, algebra y funciones, geometría y medida, estadística y probabilidad, seguidamente se tomaron en cuenta todos los temas de los bloques, para así analizar cada tema corroborando la realización actividades en dicha herramienta.

Posteriormente, se analizaron las actividades dentro del instrumento donde se reflejó que los docentes usan “Siempre” GeoGebra como apoyo al proceso de enseñanza dando como resultado los siguientes temas: “Función raíz cuadrada”, “Límites laterales”; “Traslaciones” y “Ecuaciones de la recta”, “Función sobreyectiva.” “Producto escalar de un vector por sí mismo”, “Medidas de dispersión”, “Función biyectiva”, “Las funciones trigonométricas”, “Función sobreyectiva”, “Inecuaciones lineales”, “Límite infinito de una función en un punto”, “Asíntotas verticales”. Corroborando lo que indica Acaro (2020), referente a que GeoGebra es una herramienta dinámica, para todos los niveles educativos ya que es valiosa para la enseñanza de matemáticas debido a su capacidad para proporcionar un aprendizaje interactivo y visual, es una herramienta de construcción geométrica, solución de ecuaciones y análisis estadístico. Además, con una gran cantidad de recursos disponibles en línea, como manuales, tutoriales, y cursos de capacitación, GeoGebra es fácil de usar tanto para los estudiantes como para los profesores, lo que ayuda a maximizar el potencial educativo de la herramienta.

8. Conclusiones

Se logró clasificar las actividades pedagógicas existentes en la herramienta GeoGebra como apoyo al proceso de enseñanza de las matemáticas y en conformidad a los temas del currículo priorizado 2020-2021 que corresponden al nivel de bachillerato general unificado.

Se logró diagnosticar que las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra más utilizadas por los docentes para cada año de bachillerato son: traslaciones en el primer año, segundo año Función Sobreyectiva y en el tercer año del BGU Limite infinito de una función en un punto.

9. Recomendaciones

Se recomienda a las autoridades y los actores educativos de la institución, que gestionen capacitaciones continuas a través del Ministerio de Educación del Ecuador o Instituciones de Educación Superior, sobre el uso de la herramienta GeoGebra, para que los docentes puedan aplicarla en el área de matemáticas y así fortalecer la enseñanza aprendizaje en el aula.

10. Bibliografía

- Álvarez J., Matute F. (diciembre de 2020). GeoGebra como estrategia de enseñanza de la Matemática. Versiones. https://drive.google.com/drive/folders/1yLG3AtNQNW2y2C6_1A3H-ubKWWueMLO
- Acaro, O. (2021). GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL COLEGIO NACIONAL ANDRÉS BELLO año lectivo 2020-2021. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18917/ACARO%20CALVA-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arteaga, E., Medina, J. y Martínez, J. (2019). El geogebra: una herramienta tecnologica para aprender matemática en la secundaria básica haciendo matemática. Revista Conrado, 15(70), 102-108. <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-102.pdf>
- Barahona, F., Barrera, O., Hidalgo, B., & Vaca, B. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. 121-132.
- Butrón, P., y Sánchez, J. (2021). Características en estrategias de aprendizaje en matemáticas por alumnos. Cuadernos de Investigación Educativa, 12(1). <http://www.scielo.edu.uy/pdf/cie/v12n1/1688-9304-cie-12-01-34.pdf>
- Barros, I. M., Fernández, R., & Erazo, J. C. (2022). GeoGebra como recurso de enseñanza de matemática en primero de bachillerato. Revista Explorador Digital, 6(4), 42-59. <https://doi.org/https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v6i4.2346>
- Camero, Y., Martínez, L., & Pérez, V. B. (2016). El desarrollo de la matemática y su relación con la tecnología y la sociedad. Revista Universidad y Sociedad, 8(1), 97-105. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus14116.pdf>
- Guamán, V., Espinoza, E., & Herrera, L. (2020). Fundamentos psicológicos de la actividad pedagógica. Conrado, 16(73). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000200303
- Huayta Catari y Enriquez. Wuilmer. (2017). Aplicación del software geogebra y su influencia en el aprendizaje. Cusco, Espinar, Perú.

<https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/885/Tesis%20-%20Ticlla%20Burgos%2C%20Daniel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Loyola, J. (diciembre de 2019). Memorias de la I jornada ecuatoriana de GeoGebra.

<https://goo.su/cx1zNex>

Rodriguez, M. (2021). Uso del Software Geogebra en estudiantes de quinto de secundaria año lectivo 2020-2021 de la Universidad de Lima. [Tesis de pregrado de la Universidad Lima]. Repositorio Institucional:

https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/4717/rodr%C3%ADguez_sve.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de Educación. (2016). Malla curricular Matemática.

https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf

Mora, J. C. (2020). Geogebra como herramienta de transformación educativa en Matemática. Revista Manakuna, 1(14), 70-81.

<https://revistas.unae.edu.ec/index.php/mamakuna/article/view/349>

Mora, K. A., Cedillo, J. M., Bravo, J., & Saltos, M. I. (2018). La matemática en el contexto de las Ciencias. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento, 2(2), 599-613. <https://goo.su/M9cyeDz>

Pereira Valdez, M., Romero Obando, M., Panchi Culqui, W., Panchi Culqui, R., y Gualpa Cando, S. (2022). Liderazgo pedagógico: una visión del currículo con énfasis en competencias. Educare, 26(2).

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/27976/1/22%20PANCHI%20LIDERAZGO%20PEDAGOGICO.pdf>

11. Anexos

Anexo 1. Pertinencia del Proyecto de Integración Curricular.

Loja, 16 de Septiembre de 2022

Magister

Milton Leonardo Labanda Jaramillo

**DIRECTOR DE LAS CARRERAS DE INFORMÁTICA EDUCATIVA Y
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES LICENCIATURA EN
PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA.**

FEAC DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA.

Ciudad.-

Quien suscribe la presente Mgs. Lucía Margarita Figueroa Robles, Docente de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Licenciatura en Pedagogía de la Informática de la FEAC, me dirijo a Usted, para hacer entrega del informe de **ESTRUCTURA Y COHERENCIA** del Proyecto de Investigación del Trabajo de Integración Curricular Titulado **Actividades pedagógicas de la herramienta geogebra que utilizan los docentes del área de matemática como apoyo al proceso de enseñanza en el bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso. Año lectivo 2022-2023.**, de la aspirante a Licenciada, Srta. **Marjorie Patricia Moreno Moreno**, informe que lo concreto en los siguientes términos:

1. Se ha procedido a la constatación de los elementos que exige el Art. 225 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, en lo que a la estructura y normas de redacción científica se refiere, por lo que luego de las debidas correcciones, se determina, con absoluta objetividad, que el documento está estructurado de acuerdo a la normatividad vigente.
2. El presente proyecto de investigación se encuentra enmarcado dentro de las dimensiones del conocimiento y los saberes vinculados al desarrollo profesional de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Licenciatura en Pedagogía de la Informática de la FEAC centrándose en la línea de investigación: Pedagogía y Tecnología en educación.

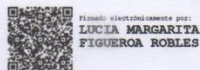
Por lo antes expuesto, el proyecto en tratamiento, luego de las respectivas correcciones, **ESTA BIEN ESTRUCTURADO Y EN COHERENCIA CON LAS LINEAS DE**

INVESTIGACION PROPUESTAS POR LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA DE LA FEAC. En razón de lo cual, sugiero que la interesada, debe seguir con el proceso de graduación, salvando vuestro más ilustrado criterio.

Es lo que puedo informar respecto de lo solicitado por su autoridad.

Del director de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Licenciatura en Pedagogía de la Informática de la FEAC con los sentimientos de consideración y estima personales.

Atentamente;




Mgs. Lucía Margarita Figueroa Robles

**DOCENTE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA**

CI:1104339104

Correo institucional: lucia.figueroa@unl.edu.ec

Anexo 2. Pertinencia del Proyecto de Integración Curricular

 **UNL** | Universidad Nacional de Loja | Carrera de Informática Educativa | Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

Of. No. 512-CPCEI-FEAC-UNL-2022
Loja, 15 de noviembre de 2022


Ing.
Jorge Iván Gonzáles Escarabay, Mg. Sc.
DOCENTE DE LA CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA
Ciudad. -

De mi consideración:

En calidad de Director de la Carrera y de conformidad a lo que establece el **Art. 228** del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, se la designa a usted como Director del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Actividades pedagógicas de la herramienta geogebra que utilizan los docentes del área de matemática como apoyo al proceso de enseñanza en el bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso. Año lectivo 2022-2023.**, perteneciente a la aspirante a Licenciada en Pedagogía de la Informática: **MARJORIE PATRICIA MORENO MORENO.**

Particular que pongo a su consideración para los fines pertinentes, no sin antes reiterarle la consideración y estima más distinguida

Atentamente;

 Firmado digitalmente por:
MILTON LEONARDO LABANDA JARAMILLO

Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms.
DIRECTOR DE LAS CARRERAS INFORMÁTICA EDUCATIVA Y PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA DE LA INFORMÁTICA.

C.c. archivo CIE/Marjorie Patricia Moreno Moreno
MLLJ/mamut

ADJUNTO PROYECTO

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa" Casilla letra "S"
Teléfono: 2547 – 252 Ext. 101: 2547-200
direccion.cie@unl.edu.ec / secretaria.cie@unl.edu.ec 2545640

Anexo 3. Convenio de cooperación interinstitucional entre la Universidad Nacional de Loja y la coordinación de la Zona



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN



coordinación de las acciones de los distritos educativos y realizar el control de todos los servicios educativos de la Zona, de conformidad con las políticas definidas por el nivel central.

- 1.5. Que mediante Acuerdo No. MINEDUC-MINEDUC-2017-00056-A, del 23 de junio de 2017, se delegó a la Subsecretaria o Subsecretario de Educación del Distrito Metropolitano de Quito, Subsecretaria o Subsecretario del Distrito de Guayaquil y a las Coordinadoras o Coordinadores Zonales de Educación, a más de las atribuciones y obligaciones contempladas en la Ley Orgánica de Educación Intercultural, su Reglamento General y en el **Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Ministerio de Educación**: "Art. 1.- 1.1. En los ámbitos administrativo y educativo: literal o) Suscribir los convenios específicos de cooperación interinstitucional con personas naturales o jurídicas de derecho público o privado respectivamente, para desarrollar programas o proyectos de educación, en beneficio directo de la colectividad de esa jurisdicción; así como para su terminación de conformidad a lo estipulado convencionalmente, siempre que el convenio a suscribirse no implique transferencia de recursos económicos".
- 1.6. El Artículo 94 del Reglamento de Régimen Académico, expedido por el Consejo de Educación Superior, numeral 7, literal a) dice: "Si es únicamente de formación académica, se excluye el pago de un estipendio mensual y de ser necesario se utilizará un seguro estudiantil por riesgos laborales".
- 1.7. En el marco de la precedente normativa se lleva a efecto el presente convenio específico de prácticas pre-profesionales entre la Universidad Nacional de Loja y la Coordinación Zonal de Educación Zona 7.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

1. La Universidad Nacional de Loja, fue creada por Decreto el 31 de diciembre de 1859, por el Gobierno Federal dirigido por Don Manuel Carrión Pinzano, y mediante Decreto Ejecutivo de 9 de octubre de 1943, expedido por el Dr. Carlos Alberto Arroyo del Río, Presidente Constitucional de la República del Ecuador, publicado en el Registro Oficial N° 948, de 27 de octubre de 1943, la Junta Universitaria de Loja, se la eleva a la categoría de Universidad.
2. La Universidad Nacional de Loja, es una Institución de Educación Superior, de derecho público, con personería jurídica propia, laica, con autonomía: académica, administrativa, financiera y orgánica, y sin fines de lucro; acorde a los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución de la República del Ecuador, esencialmente pluralista, abierta a todas las corrientes y formas del pensamiento universal, expuestas de manera científica. Se rige por la Constitución de la República del Ecuador; la Ley Orgánica de Educación Superior y su Reglamento; Leyes y Normatividad Conexa; la Normatividad y Resoluciones que adopten los Organismos que rigen el Sistema de Educación Superior del País; y, el presente Estatuto Orgánico, Reglamento General, los Reglamentos, Normativos, Instructivos y

Página 217



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN



Resoluciones que adopten sus Organismos de Gobierno y Colegiados, y las Autoridades de la Universidad Nacional de Loja, en el ámbito de su competencia, de conformidad a lo establecido en el artículo 3 del Estatuto Orgánico de la Universidad Nacional de Loja.

3. El artículo 32 numeral 12 del Estatuto Orgánico de la Universidad Nacional de Loja en vigencia, autoriza al Rector para: *"Bajo el principio de autonomía universitaria responsable celebrar convenios, acuerdos, cartas de intención y otros"*.

CLÁUSULA SEGUNDA.- OBJETO DEL CONVENIO:

En base a los antecedentes expuestos, la Universidad Nacional de Loja y la Coordinación de Educación de la Zonal 7, acuerdan celebrar el presente Convenio de Cooperación Interinstitucional para la consecución de los siguientes objetivos:

- a) Por medio del presente documento, la Universidad Nacional de Loja y la Coordinación Zonal de Educación Zona 7, convienen en unir esfuerzos para que los estudiantes de las carreras de grado de las Facultades de la Universidad Nacional de Loja, realicen las prácticas pre-profesionales en los establecimientos educativos dependientes del Ministerio de Educación, que les permita una adecuada vinculación de la teoría con la práctica, la aplicación de los conocimientos adquiridos en escenarios reales y con ello la consolidación de su formación profesional;
- b) Contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación de los diferentes niveles educativos de la Zona 7 que conforman el sistema nacional de educación;
- c) Desarrollar de manera conjunta, programas, proyectos y actividades de interés mutuo; y,
- d) Fortalecer la aplicación de las políticas de la Autoridad Educativa Nacional que garantice la calidad de la educación nacional con equidad, visión intercultural e inclusiva, desde un enfoque de los derechos y deberes para fortalecer la formación ciudadana y la unidad en la diversidad de la sociedad ecuatoriana.

CLÁUSULA TERCERA.- COMPROMISOS DE LAS PARTES:

Las instituciones cooperantes se comprometen en dar toda la apertura para cumplir con el objetivo propuesto.

3.1. Compromisos de la Universidad Nacional de Loja:

- a) Identificar la población potencial de estudiantes y reportar en la matriz pertinente a través de los Directores de Carrera, en coordinación con los docentes responsables de prácticas pre-profesionales de las diferentes carreras de grado, la nómina de practicantes que se acogerán periódicamente al presente convenio;

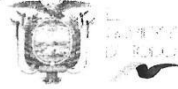
Página 3 | 7

[Firma] 2010



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN



- b) Designar un docente responsable de las prácticas pre-profesionales en cada carrera de grado de las diferentes Facultades para que planifique, oriente y evalúe las actividades establecidas en las prácticas pre-profesionales;
- c) Velar a través del docente responsable de las prácticas pre-profesionales de cada carrera de grado de las diferentes Facultades, el cumplimiento de los términos del presente convenio;
- d) Atender las inquietudes y requerimientos que formule el Ministerio de Educación a través de la Coordinación Zonal de Educación Zona 7, y sus Distritos de Educación, para el buen desarrollo de las prácticas pre-profesionales;
- e) Definir de manera conjunta con el docente responsable de las prácticas pre-profesionales de cada carrera de grado de las diferentes Facultades, el cronograma de actividades a ejecutarse;
- f) Vigilar permanentemente que los alumnos y las alumnas de las diferentes carreras de grado, cumplan con los cronogramas de actividades acordadas por las partes;
- g) Planificar y poner a consideración de la Coordinación Zonal de Educación Zona 7, programas, proyectos y actividades orientados al mejoramiento de la calidad de la educación en sus diferentes niveles; y,
- h) Mantener con la Coordinación de Educación Zonal de Educación Zona 7, las reuniones de trabajo que sean necesarias para asegurar la consecución de los objetivos del presente convenio.

3.2. La Coordinación Zonal de Educación Zona 7, se compromete a lo siguiente:

- a) Planificar y proponer a la Universidad Nacional de Loja, programas, proyectos y actividades orientadas al mejoramiento de la calidad de la educación en sus distintos niveles;
- b) Disponer a las autoridades y directivos de las instituciones educativas de la Zona 7 del Ministerio de Educación, con la finalidad de que otorguen las facilidades para que los y las estudiantes de las carreras de grado de la Universidad Nacional de Loja, realicen prácticas pre-profesionales;
- c) Promover la difusión y aplicación de las políticas y objetivos del Ministerio de Educación en los procesos de formación profesional, actividades de investigación científica y actividades de vinculación con la sociedad, que ejecuten las carreras de grado de la Universidad Nacional de Loja;
- d) Mantener con la Universidad Nacional de Loja, las reuniones de trabajo que sean necesarias para asegurar la consecución de los objetivos del presente convenio;
- e) Designar un responsable para que conjuntamente con la Universidad Nacional de Loja, ejecute este convenio;
- f) Determinar el número requerido de estudiantes de prácticas pre-profesionales para las áreas, departamentos, programas y/o proyectos que necesiten su participación y comunicar a la Universidad Nacional de Loja para su ubicación e integración;

Página 4 | 7



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN



- g) Nombrar un asesor que respalde y facilite las acciones de las prácticas pre-profesionales;
- h) Facilitar el desarrollo de las prácticas pre-profesionales, proporcionando a los y las estudiantes la integración a sus áreas de competencia profesional;
- i) Colaborar con los docentes responsables de las prácticas pre-profesionales de cada carrera de grado designados por la Universidad Nacional de Loja, para que ejerzan su labor de orientación y evaluación a los y las estudiantes;
- j) Aprobar de mutuo acuerdo y en coordinación con los docentes responsables de prácticas pre-profesionales de cada carrera de grado, el plan de trabajo por el período de duración de las prácticas pre-profesionales;
- k) Conferir el certificado correspondiente a los y las estudiantes que hayan cumplido a cabalidad con las prácticas pre-profesionales, evaluando en correspondencia con los parámetros establecidos para el efecto, su desempeño académico, en el que constará el detalle de las horas efectivas cumplidas, el programa/actividad/unidad en que ejecutó la práctica, la fecha de inicio y término de la misma; y,
- l) Dar apertura a las supervisiones y asesorías a proporcionarse por parte de los profesores responsables de las prácticas pre-profesionales de cada carrera de grado.

3.3. De él o la Estudiante:

- a) Cumplir con la normativa interna de la Universidad Nacional de Loja;
- b) Cumplir con las disposiciones y regulaciones que determine el Ministerio de Educación, a través de la Coordinación Zonal de Educación Zona 7, y sus Distritos de Educación;
- c) Cumplir responsablemente con las tareas asignadas por el Ministerio de Educación, a través de la Coordinación Zonal de Educación Zona 7 y sus Distritos de Educación; y,
- d) Ser responsable de acuerdo al marco legal vigente en el país, en caso de causar perjuicio al Ministerio de Educación a través de la Coordinación Zonal de Educación Zona 7, y sus Distritos de Educación.

CLÁUSULA CUARTA.- COORDINACIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL CONVENIO:

La Universidad Nacional de Loja y la Coordinación Zonal de Educación Zona 7 se comprometen a ejecutar el presente convenio, mediante representantes designados por las partes.

La Universidad Nacional de Loja, designa a quien ejerza las funciones de Coordinador (a) de Vinculación con la Sociedad, quién presentará informes por escrito al señor Rector de la ejecución del presente convenio.

La Coordinación Zonal de Educación Zona 7, designa a quien ejerza las funciones de Coordinador Zonal de Educación.

página 5 | 7



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN



CLÁUSULA QUINTA.- PLAZO:

El presente convenio tendrá una duración de cinco (5) años, esto es, el tiempo necesario para cumplir los compromisos asumidos por las partes y entrará en vigencia a partir de la suscripción de los representantes legales de las instituciones intervinientes; y, podrá prorrogarse por acuerdo mutuo de las partes, con al menos treinta (30) días de anticipación a la fecha de terminación del convenio, caso contrario, se entenderá como renovado el convenio.

CLÁUSULA SEXTA.- EXCLUSIÓN LABORAL:

- 6.1. De conformidad con lo que estipula el artículo 94 del Reglamento de Régimen Académico numeral 7, literal a) dice: *"Si es únicamente de formación académica, se excluye el pago de un estipendio mensual y de ser necesario se utilizará un seguro estudiantil por riesgos laborales"*.
- 6.2. Las prácticas pre-profesionales previstas en este convenio, tienen exclusivamente carácter académico, puesto que su objeto es el fortalecimiento de conocimientos, destrezas y competencias que favorezcan la formación profesional de los y las estudiantes de las carreras de grado de la Universidad Nacional de Loja. Por tanto, las partes declaran que las prácticas pre-profesionales que facilita el Ministerio de Educación a través de la Coordinación Zonal de Educación Zona 7 y sus Distritos de Educación a los y las estudiantes de las carreras de grado de la Universidad Nacional de Loja, no contrae obligaciones de carácter patronal con el personal designado y participante en la ejecución de las actividades previstas en el presente convenio, en especial referente a honorarios profesionales o beneficios laborales. En cuanto a la prestación de servicios de salud en caso de emergencia y/o accidentes, se estará a las cláusulas y condiciones determinadas en la póliza de Seguros de Vida y Accidentes que tiene contratada la Universidad Nacional de Loja para sus estudiantes.

CLÁUSULA SÉPTIMA.- SOLUCIÓN DE DIVERGENCIAS:

Las divergencias que pudieran surgir de la ejecución del presente convenio, de común acuerdo entre las partes, se solucionarán mediante la vía del diálogo entre los representantes legales de la Universidad Nacional de Loja y de la Coordinación Zonal de Educación Zona 7. De persistir las divergencias, las partes se comprometen a utilizar los procedimientos de arbitraje, de acuerdo a lo establecido en la *Ley de Arbitraje y Mediación*, para lo cual se someten a las normas y procedimientos del Centro de Mediación de la Procuraduría General de Estado.

CLÁUSULA OCTAVA.- TERMINACIÓN ANTICIPADA:

El convenio terminará por las siguientes causas:

1. Incumplimiento de las obligaciones.
2. Por incumplimiento del objeto del Convenio.

Página 6 | 7



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

EDUCACIÓN



3. Por vencimiento del plazo.
4. Por acuerdo mutuo de las partes.
5. Por causas de fuerza mayor o caso fortuito de conformidad con la Ley, que hicieran imposible continuar con la ejecución de las obligaciones.
6. Por así exigirlo el interés público, previa notificación y fundamento.

CLÁUSULA NOVENA.- RÉGIMEN FINANCIERO:

El presente convenio no genera obligaciones financieras y por ende no se verán comprometidas partidas presupuestarias de la Universidad Nacional de Loja.

CLÁUSULA DÉCIMA.- DOMICILIOS:

Para efectos de comunicación oficial, las partes señalan las direcciones de sus domicilios:

Universidad Nacional de Loja:

Dirección: Ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa", Av. Pío Jaramillo Alvarado y Reinaldo Espinosa, Barrio Punzara, sector La Argelia
 Teléfonos: (07) 2 547 252, (07) 2 547 081
 Casilla Postal: Letra "S"

Coordinación de Educación de la Zona 7:

Dirección: Calle Olmedo, entre Miguel Riofrío y Azuay
 Teléfonos: (07)2573548, (07)2573580, (07)2576533
 E-mail: coordinacionzonal7@educacion.gob.ec

Para constancia de lo actuado y de las responsabilidades que origina el presente convenio, firman en unidad de acto los representantes legales de las dos instituciones, en cuatro ejemplares de igual tenor y validez, en la ciudad de Loja, a los seis días del mes de febrero de dos mil diecinueve.

Ph.D., Nikolay Aguirre
RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



Dr. Luis Cuenca Medina
COORDINADOR ZONAL DE EDUCACIÓN ZONA 7

Anexo 4. Instrumento de recolección de datos

Estimado (a) docente me dirijo a usted para solicitar su colaboración, dando contestación a la siguiente encuesta, cuyo objetivo es Describir las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra que utilizan los docentes como apoyo al proceso de enseñanza en el área de matemáticas del bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso en el año lectivo 2022-2023. A partir de los datos obtenidos se permitirá, llevar a cabo la realización del trabajo investigativo, de integración curricular previo a la obtención del título de licenciada de pedagogía de informática.

La información proporcionada es confidencial y de carácter anónimo, los datos obtenidos en este transcurso serán utilizados únicamente para fines académicos. Desde ya agradezco su colaboración.

1. Información General:

Marque con una X según corresponda

Correo electrónico (opcional)			
Edad (años)			
Nivel de estudio	Posgrado	Masterado	Doctorado PhD
Años de experiencia como docente.	0-5	6-15	15- en adelante

2. Variable dependiente

Seleccione que actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra que utilizan los docentes como apoyo al proceso de enseñanza en el área de matemáticas.

Marque con una X en el casillero con la que usted esté de acuerdo, recuerde que la escala definida es la siguiente:

Siempre	A veces	Nunca
3	2	1

Información general :



GeoGebra : Es un programa de software libre, que se puede descargar del internet, es de fácil instalación y es compatible con cualquier sistema operativo. Es de fácil uso y se pueden trabajar diferentes contenidos de la asignatura de matemática. Es una herramienta que permite trabajar bajo la metodología del aprendizaje colaborativo y constructivista, es decir los estudiantes, a través de la manipulación del software, pueden ayudarse mutuamente y compartir experiencias. Además, de crear e innovar soluciones a las actividades planteadas por el docente.

PARÁMETRO	ALTERNATIVA DE RESPUESTAS		
	3	2	1
Con que frecuencia utiliza usted la herramienta geogebra.			
La utilización de GeoGebra permite realizar las actividades escolares más rápido.			
Cree usted que el software GeoGebra facilita el aprendizaje mediante actividades pedagógicas.			

PARÁMETRO	ALTERNATIVA DE RESPUESTAS		
<ul style="list-style-type: none"> Señale que actividades pedagógicas realiza en la herramienta GeoGebra como apoyo en el proceso aprendizaje. 			

	3	2	1
Primero de bachillerato			
Conjunto de números reales			
Valor absoluto y distancia			
Cálculo de logaritmos			
Operaciones con polinomios Suma, resta y multiplicación de polinomios			
Ecuaciones irracionales			
Función raíz cuadrada.			
Traslaciones			
Funciones reales			
Límites laterales			
Continuidad de funciones.			
Función derivada.			
Vectores fijos			
Operaciones con vectores			
Ángulo entre dos vectores			
Vector unitario			
Ecuaciones de la recta			

Distancia entre dos puntos			
Bisectriz de un ángulo			
Medidas de dispersión			
Segundo de bachillerato			
Funciones			
Función sobreyectiva			
Función biyectiva			
Función Inversa			
Progresiones aritméticas			
Medida de ángulo			
Las funciones trigonométricas			
Producto escalar entre dos vectores			
Producto escalar de un vector por sí mismo			
Vectores perpendiculares			
Vectores paralelos			
Distancia entre dos puntos			
Ecuación canónica de la circunferencia con centro en (h, k).			
Media			
Mediana			
Moda			
Operaciones con sucesos			
Probabilidad			
Terceco de bachillerato			
Función Exponencial			
Ecuaciones Exponenciales			
Ecuaciones Logarítmicas			
Límite infinito de una función en un punto			
Indeterminaciones			
Límites de funciones polinómicas			
Asíntotas verticales			
Asíntotas horizontales			
Continuidad en un punto			
Teorema de Bolzano			
Teorema de valor intermedio			
Teorema de Weierstrass			
Función derivada			
Diferencial de una función			
Extremos relativos			
Curvatura y punto de inflexión			
Área bajo una curva			
Integral definida			
Teorema fundamental del cálculo			
Ecuaciones lineales			
Sistemas de ecuaciones lineales			

Método de Gauss			
Inecuaciones lineales			
Vectores			
Operaciones con vectores			
Producto escalar			
Producto vectorial			
Producto mixto			
Rectas en el espacio			
Planos en el espacio			
Probabilidad			
Variables aleatorias			
Variable estadística bidimensional			

Gracias por su colaboración


Bibliografía

Educación, M. d. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria Nivel de Bachillerato*, pág.101.

<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-2.pdf>

Ministerio de Educación (2016b). Currículo de los niveles de educación obligatoria. Ecuador: MINEDUC. Recuperado de:

Anexo 5 Instrumento de recolección de dato aplicado



Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de
Pedagogía de las Ciencias Experimentales
Titulación Pedagogía de la Informática

Estimado (a) docente me dirijo a usted para solicitar su colaboración, dando contestación a la siguiente encuesta, cuyo objetivo es: Describir las actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra que utilizan los docentes como apoyo al proceso de enseñanza en el área de matemáticas del bachillerato general unificado. A partir de los datos obtenidos se permitirá, llevar a cabo la realización del trabajo de integración curricular previo a la obtención del título de licenciada de pedagogía en informática.

La información proporcionada es confidencial y de carácter anónimo, los datos obtenidos en este transcurso serán utilizados únicamente para fines académicos.

Desde ya agradezco su colaboración.

1. Información General:
Marque con una X según corresponda

Correo electrónico (Opcional)	sperandas@yahoo.com		
Edad (años)	43		
Nivel de estudio	Pregrado	Posgrado	Doctorado
		X	
Años de experiencia como docente.	0-5	6-15	15- en adelante
			X

2. Variable dependiente

Seleccione que actividades pedagógicas de la herramienta GeoGebra que utilizan los docentes como apoyo al proceso de enseñanza en el área de matemáticas.

Marque con una X en el casillero con la que usted esté de acuerdo, recuerde que la escala definida es la siguiente:

Siempre	A veces	Nunca
3	2	1

Información general:

GeoGebra : Es un programa de software libre, que se puede descargar del internet, es de fácil instalación y es compatible con cualquier sistema operativo. Es de fácil uso y se pueden trabajar diferentes contenidos de la asignatura de la matemática. Es una herramienta que permite trabajar bajo la metodología del aprendizaje colaborativo y constructivista, es decir los estudiantes, a través de la manipulación del software, pueden ayudarse mutuamente y compartir experiencias.

PARÁMETRO	ALTERNATIVA DE RESPUESTAS		
	3	2	1
Con que frecuencia utiliza usted la herramienta GeoGebra.	X		
La utilización de GeoGebra permite realizar las actividades escolares más rápido.	X		
Cree usted que el software GeoGebra facilita el aprendizaje mediante actividades pedagógicas .	X		

Primero de bachillerato

Señale la frecuencia del uso de las actividades desarrolladas en GeoGebra y usadas por usted en clase.

PARÁMETRO	ALTERNATIVA DE RESPUESTAS		
	Siempre 3	A veces 2	Nunca 1
Actividades			
Conjunto de números reales	X		
Valor absoluto y distancia	X		
Cálculo de logaritmos			X
Operaciones con polinomios Suma, resta y multiplicación de polinomios			X
Ecuaciones irracionales			X
Función raíz cuadrada.	X		
Traslaciones	X		
Funciones reales	X		
Límites laterales	X		
Continuidad de funciones.	X		
Función derivada.	X		
Vectores fijos	X		
Operaciones con vectores	X		
Ángulo entre dos vectores	X		
Vector unitario	X		
Ecuaciones de la recta	X		
Distancia entre dos puntos	X		
Bisectriz de un ángulo	X		



Segundo de bachillerato			
	Siempre 3	A veces 2	Nunca 1
1 Medidas de dispersión	X		
2 Función sobreyectiva		X	
3 Función biyectiva		X	
4 Función Inversa	X		
5 Progresiones aritméticas			X
6 Medida de ángulo	X		
7 Las funciones trigonométricas	X		
8 Producto escalar entre dos vectores		X	
9 Producto escalar de un vector por sí mismo		X	
10 Vectores perpendiculares	X		
11 Vectores paralelos	X		
12 Distancia entre dos puntos	X		
13 Ecuación canónica de la circunferencia con centro en (h, k).	X		
14 Media	X		
15 Mediana	X		
16 Moda	X		
17 Operaciones con sucesos			X
18 Probabilidad		X	
Tercero de bachillerato			
	Siempre 3	A veces 2	Nunca 1
Ecuaciones Exponenciales	X		
Ecuaciones Logarítmicas	X		
Límite infinito de una función en un punto	X		
Indeterminaciones	X		
Límites de funciones polinómicas	X		
Asíntotas verticales	X		
Asíntotas horizontales	X		
Continuidad en un punto	X		
Teorema de Bolzano			X
Teorema de valor intermedio	X		X
Teorema de Weierstrass	X		X
Función derivada			X
Diferencial de una función	X		X
Extremos relativos			X
Curvatura y punto de inflexión		X	X
Área bajo una curva		X	
Integral definida		X	
Teorema fundamental del cálculo		X	
Ecuaciones lineales		X	

Anexo 6 .Certificado de traducción de resumen



Lic. Mónica Guarnizo Torres.
SECRETARIA DE "BRENTWOOD LANGUAGE CENTER"

CERTIFICA:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del trabajo de titulación denominado "Actividades pedagógicas de la herramienta geogebra que utilizan los docentes del área de matemática como apoyo al proceso de enseñanza en el bachillerato general unificado de la Unidad Educativa del Milenio Bernardo Valdivieso. Año lectivo 2022-2023.", del estudiante MARJORIE PATRICIA MORENO MORENO, con cédula de identidad No. 1104272925, egresada de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifica en honor a la verdad y autoriza a la interesada hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 06 de julio de 2023

Lic. Mónica Guarnizo Torres
SECRETARIA DE B.L.C.

