



UNA E

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

Aula invertida apoyada con GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje del tema Triángulos, en el noveno año EGB de la Unidad Educativa Luis Cordero

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Ciencias de la Educación Básica

Autores:

Génesis Nathaly Chóez Martínez

CI: 0956503684

Julio Adrián Sárate Juca

CI: 0106457120

Tutor:

Mgs. Germán Wilfrido Panamá Criollo

CI: 0104286653

Azogues, Ecuador

05-marzo-2020



La presente investigación tiene como objetivo contribuir al aprendizaje del tema Triángulos por medio del aula invertida apoyada con GeoGebra, en el noveno año de EGB, paralelo C, de la Unidad Educativa Luis Cordero. Para ello, se diseña una Planificación de Unidad Didáctica (PUD) que integra la metodología del aula invertida desde la concepción de Vidal et al.; un software matemático y una plataforma digital. Las actividades comprendidas en la PUD se implementan bajo dos modalidades de trabajo. En la modalidad virtual se desarrollan habilidades cognitivas de orden inferior para en clases trabajar habilidades cognitivas de orden superior (Taxonomía de Bloom).

La investigación se basa en el paradigma sociocrítico y en el enfoque cualitativo. Los diarios de campo, la prueba inicial y una guía de preguntas se aplican para el diagnóstico. La sistematización de experiencias, un grupo focal y la prueba final se utilizan para evaluar la propuesta de innovación. Los resultados obtenidos en el grupo de estudio fueron la participación, la autonomía, el trabajo en equipo, el manejo didáctico de las TIC y la preparación previa a la clase. En conclusión, el aula invertida apoyada con GeoGebra alcanza resultados positivos en el aprendizaje de contenidos matemáticos. El 65% del grupo de estudio se ubicó en la escala, establecida en el RLOEI de *alcanza los aprendizajes requeridos* y el 24% del grupo *domina los aprendizajes requeridos*.

Palabras claves: Aula invertida, GeoGebra, enseñanza y aprendizaje de Triángulos



This research aims to contribute to the learning of the Triangles through the inverted classroom supported by GeoGebra, in the ninth year of EGB C, of the Luis Cordero School. For this, designed a Didactic Unit Planning (PUD) that integrates the methodology of the flipped classroom exposed by Vidal et al., a mathematical software and a digital platform. The activities included in the PUD are implemented under two work modalities. In the virtual modality, lower-order cognitive skills are developed to work in higher-order cognitive skills in classes (Bloom's Taxonomy).

The research is based on the socio-critical paradigm and the qualitative approach. Field diaries, the initial test and a question guide apply for diagnosis. The systematization of experiences, a focus group and the final test are used to evaluate the innovation proposal. The results obtained in the study group were participation, autonomy, group work, didactic management of ICT and pre-class preparation. In conclusion, the inverted classroom supported with GeoGebra achieves positive results in learning mathematical content. 65% of the study group was located on the scale, established by the Mineduc, of reaching the required learning and 24% of the group mastering the required learning.

Keywords: flipped classroom, GeoGebra, teaching Triangles



Índice del trabajo

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	11
Planteamiento del problema	11
Justificación	11
Pregunta de investigación.....	15
Objetivos.....	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos.....	15
Antecedentes.....	15
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....	19
1.1 Metodologías activas	19
1.2 Aula invertida o Flipped Classroom.....	20
1.3 Uso de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática.....	23
1.4 TIC, TAC y TEP en la educación Matemática	24
1.5 GeoGebra y la Matemática	25
1.6 Currículo Obligatorio Ecuatoriano de Matemática 2016.....	25
1.7 Documentos curriculares: PCI, PCA y PUD	26
1.8 Proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría.....	27
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	28
2.1 Población de estudio.....	28
2.2 Paradigma y enfoque	28
2.3 Operacionalización de variables	29
2.4 Fases de la investigación.....	31
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de información.....	31
2.7 Diagnóstico	33
CAPÍTULO 3. ANÁLISIS DE DATOS	36



3.1 Análisis de prueba diagnóstica y final	36
3.2 Análisis general de las pruebas aplicadas en el noveno EGB, paralelo C.....	40
3.3 Sistematización de experiencias	40
3.4 Análisis del grupo focal	49
3.5 Triangulación de información	49
CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA.....	55
4.1 Descripción de la propuesta	55
4.2 Planificación de Unidad Didáctica	57
Conclusiones	63
Recomendaciones	65
Referencias bibliográficas	66
Anexos	72
Anexo 1. Encuesta aplicada a estudiantes	72
Anexo 2. Prueba diagnóstica.....	73
Anexo 3. Prueba final.....	75
Anexo 4. Carta de compromiso de estudiantes	78
Anexo 6. Carta de autorización para publicación.....	79
Anexo 7. Hoja de trabajo n° 1	80
Anexo 8. Hoja de trabajo n° 2	81
Anexo 9. Hoja de trabajo n° 3	82
Anexo 10. Hoja de trabajo n°4.....	83
Anexo 11. Ruleta de preguntas.....	84
Anexo 12. Lista de cotejo.....	84
Anexo 13. Formato de diarios de campo	85
Anexo 14. Registros de diarios de campos.....	86



Anexo 15. Formato de registro de experiencias	87
Anexo 16. Grupo focal	88
Anexo 17. Fotografías	90

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Operacionalización del rol del estudiante modalidad virtual</i>	29
Tabla 2. <i>Operacionalización del rol del estudiante en el aula</i>	30
Tabla 3. <i>Operacionalización del proceso de enseñanza y aprendizaje</i>	30
Tabla 4. <i>Instrumentos y técnicas aplicadas a la investigación</i>	31
Tabla 5. <i>Nivel de destreza M.3.2.20</i>	36
Tabla 6. <i>Nivel de destreza M.3.2.5</i>	37
Tabla 7. <i>Nivel de destreza M.3.2.5</i>	37
Tabla 8. <i>Nivel de destreza M.4.2.9</i>	38
Tabla 9. <i>Nivel de destreza M.4.2.12</i>	38
Tabla 10. <i>Desarrollo de propuesta</i>	47
Tabla 11. <i>Triangulación: autonomía</i>	50
Tabla 12. <i>Triangulación: trabajo en equipo</i>	51
Tabla 13. <i>Triangulación: participación</i>	52
Tabla 14. <i>Triangulación: proceso evaluativo</i>	53
Tabla 15. <i>Triangulación: utilización de recursos</i>	54

Índice de figuras

Figura 1. <i>Escala de calificaciones</i>	39
Figura 2. <i>Prueba diagnóstica y final: relación con escala de calificaciones</i>	39



Figura 3. *Menú principal de Chamilo* 55

Figura 4. *Barra de menú de GeoGebra* 56



La presente investigación aborda el estudio de cómo contribuye el aula invertida con el apoyo de GeoGebra en el proceso de enseñanza y aprendizaje del tema Triángulos, en el noveno año de Educación General Básica (EGB), paralelo C, de la Unidad Educativa Luis Cordero, ubicada en Azogues. El proyecto surge como producto de las Prácticas Pre profesionales (PP) efectuadas en 9no ciclo de formación docente en la Carrera de Educación Básica. La observación participante realizada de manera ordenada permitió verificar que el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática carece del empleo de metodologías activas y del apoyo de la tecnología. En consecuencia, los objetivos educativos propuestos en los documentos curriculares oficiales del Ministerio de Educación del Ecuador (Mineduc) no son concretados. Incluso, las sesiones de aprendizaje de Matemática se desarrollan bajo metodologías expositivas, cuyos recursos didácticos son la pizarra, los marcadores, el libro de texto otorgado por el Mineduc y los útiles escolares de los estudiantes. Las metodologías expositivas carecen del uso de materiales didácticos, por lo que, existe relación entre la metodología que implementa la docente con los escasos materiales didácticos.

En el 9no año de EGB paralelo C, los malos resultados que alcanza el alumnado en el aprendizaje de la Matemática, lleva a la búsqueda de metodologías activas y de materiales didácticos digitales gratuitos. El propósito es adecuar dos ambientes de aprendizaje, el primero virtual y el segundo presencial para desarrollar una Planificación de Unidad Didáctica (PUD) que integre el aula invertida, GeoGebra y la plataforma Chamilo. De acuerdo a Bautista y Escofet (2013) en la era digital es importante seleccionar y emplear recursos tecnológicos para apoyo del proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ello, se recurre a los medios que utilizan los estudiantes para actividades de ocio (escuchar música, mirar videos, chatear, seguir blogs, etc.). La intención de la propuesta es revertir la utilidad de los medios digitales que están al alcance de los estudiantes, para enfocarlos al aprendizaje de la Matemática, específicamente de los Triángulos.

La investigación inicia con la selección de Destrezas con Criterio de Desempeño (DCD) del Currículo 2016 relacionadas con el contenido matemático de Triángulos. Las actividades a realizar fueron plasmadas en una PUD. Este documento curricular contiene actividades que debe realizar el estudiante en un ambiente virtual y presencial. En la modalidad de aprendizaje virtual, en una plataforma educativa gratuita y de fácil navegación, los estudiantes tendrán la facilidad de revisar recursos digitales, alojados en la plataforma Chamilo. A la vez, realizan actividades matemáticas para cumplir con la primera fase la metodología del aula invertida. Como mencionan Pérez y González (2016) la comunicación es esencial para que se produzcan auténticos aprendizajes en ambientes



virtuales; por ello, la plataforma facilita que el alumnado se comunique con los autores del proyecto, en tiempo real. Por otra parte, en la modalidad presencial, los estudiantes tienen el encuentro en el salón de clases con los tutores del proyecto, dado que, en este espacio se complementan las fases del aula invertida. Cabe resaltar que, las actividades programadas para la sesión presencial son establecidas en función del material y de las actividades subidas previamente al aula virtual.

Por lo que respecta a GeoGebra, es un software matemático gratuito que apoya directamente al proyecto con la consolidación de conceptos matemáticos, referentes al tema Triángulos. En la modalidad virtual, diferentes construcciones con GeoGebra son incluidas en el material de revisión, para que los estudiantes comprendan conceptos que pueden ser abstractos si no son demostrados. En la modalidad presencial, los estudiantes con la guía de los autores del proyecto realizan construcciones en GeoGebra de acuerdo a la destreza. En acotación, el laboratorio de cómputo de la institución educativa es el lugar destinado para las sesiones prácticas de GeoGebra. El sitio cuenta con computadoras para cada estudiante, un proyector y pizarras, lo que facilita el proceso de guía. ¿Por qué GeoGebra es importante para el proyecto? Por ejemplo: una de las propiedades de los Triángulos indica que *El valor de un ángulo exterior de un triángulo es igual a la suma de los dos interiores no adyacentes*. Para facilitar la comprensión en los estudiantes, el aula virtual incluye una creación en GeoGebra. En clases se consolida la propiedad, es decir, se analiza el anunciado y lo relaciona con la creación presentada por los autores. La comprobación en construcciones propias de los estudiantes es necesaria, por lo que se recurre al laboratorio de computación para la consolidación de los contenidos.

El proyecto de innovación educativa es relevante porque plantea actividades de aprendizaje que los estudiantes desarrollan en un ambiente virtual y presencial. De igual forma, el proyecto promueve el trabajo autónomo y grupal. Como mencionan Madrid, et al. (2017) el aula invertida genera interés en los estudiantes hacia los contenidos matemáticos y propicia nexos de comunicación y compañerismo entre los integrantes del grupo de estudio. Por otra parte, el Mineduc no solo resalta el trabajo autónomo y cooperativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, sino que, promueve el empleo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Desde esa perspectiva, la propuesta de innovación cumple con lo que estipula el ente rector del sistema educativo ecuatoriano. En resumen, el aula invertida con el apoyo de GeoGebra posibilita el trabajo autónomo y la construcción de los conocimientos en los estudiantes; el uso educativo de las herramientas digitales que disponen el docente y discentes; y un constante monitoreo de los progresos de aprendizaje que logran los mismos.



Con la implementación de la propuesta se pretende contribuir al mejoramiento de la educación matemática de la escuela de PP, puesto que, el proyecto sirve como modelo para otros grados pertenecientes al subnivel y a otras materias. A nivel micro, el proyecto puede considerarse para el desarrollo de otros temas matemáticos bajo la metodología de aula invertida o al menos bajo una metodología activa. También, la propuesta contribuye a que se integren con un uso didáctico las TIC en el aprendizaje de la Matemática. En cuanto al aula invertida con apoyo de GeoGebra, el aporte del proyecto se relaciona directamente al desempeño de los estudiantes en la asignatura de Matemática. Finalmente, al realizar una PUD no solo se benefician los estudiantes con las diferentes actividades que se planifica, sino que, queda una referencia sobre cómo plantear una PUD integrando una metodología activa.

El proyecto de innovación educativa está estructurado en cuatro capítulos. El primer capítulo expone los referentes teóricos que fundamentan la propuesta de innovación. En este capítulo se abordan autores que colaboran con la información necesaria para la implementación del aula invertida apoyada con GeoGebra. El segundo capítulo incluye el paradigma sociocrítico, el enfoque cualitativo y la investigación acción como referentes metodológicos para la recolección de datos y posterior análisis de resultados. El tercer capítulo abarca el análisis de los instrumentos aplicados en la presente investigación; en esta sección se profundiza el aporte de la propuesta al aprendizaje del tema Triángulos. Finalmente, el quinto contiene la propuesta de innovación que se fundamenta desde el ámbito educativo ecuatoriano y desde las variables de estudio. Este capítulo desarrolla la descripción de la implementación de la propuesta e incluye la PUD, documento que guió el proceso de implementación.



Planteamiento del problema

Durante las PP desarrolladas en la Unidad Educativa Luis Cordero de la ciudad de Azogues, en el noveno EGB, paralelo C, se evidenció, mediante la observación participante, la carencia de empleo de metodologías activas y TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. Por consiguiente, en las sesiones de aprendizaje de Matemática, la docente cumple el rol protagónico y los estudiantes se remiten a receptor la información, que se transmite por metodologías de carácter expositivo. Evidentemente, el alumnado cumple un rol pasivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje; debido a que, las actividades, los medios y materiales que posibilitan la construcción del conocimiento matemático, de forma interactiva, son escasos. El periodo de cada sesión se divide, usualmente, en tres momentos: la revisión de tareas enviadas a casa, la explicación frontal de la docente sobre la temática a tratar y la resolución de ejercicios en el cuaderno o en el texto otorgado por el Mineduc. En las sesiones de aprendizaje de Matemática no se implementan metodologías que promuevan el rol activo del estudiante en la construcción de su conocimiento, como consecuencia, las sesiones de aprendizaje son rutinarias y unidireccionales.

Justificación

Los estudiantes del siglo XXI poseen habilidades tecnológicas que la escuela escasamente empareja con la adquisición de conocimientos. Por lo anteriormente mencionado, el proyecto pretende usar las habilidades y destrezas que poseen los estudiantes sobre el uso de TIC, para beneficio de su formación académica. Es decir, los 34 estudiantes pertenecientes al grupo de estudio accederán y utilizarán las TIC con objetivos pedagógicos para el aprendizaje del tema Triángulos. Por ejemplo, los estudiantes del contexto de estudio mencionan en una encuesta que utilizan YouTube para observar vídeos musicales o ver blogs de YouTubers reconocidos. Lo que quiere decir que, los estudiantes utilizan la plataforma para actividades de ocio más no para actividades de autoformación. Por lo tanto, se implementará una plataforma educativa que incluya recursos digitales, entre ellos recursos de Youtube. La plataforma utilizada como aula virtual se llama Chamilo y sirve para interactuar, comunicar, dialogar y retroalimentar con el grupo de estudiantes en tiempo real. Además, la propuesta incita a que los estudiantes revisen previamente los materiales educativos (vídeos, links, lecturas, etc.), para que luego sean objetos de discusión, análisis y salida de dudas.



El presente trabajo de titulación se fundamenta desde el modelo pedagógico de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), el cual, bajo normas legales y referentes teóricos, prioriza la implementación de nuevas metodologías. El proceso de enseñanza y aprendizaje de las distintas cátedras se enmarcan en metodologías que conllevan el aprovechamiento de espacios virtuales. Pues, el modelo pedagógico de la UNAE enfatiza entre sus principios “aprovechar al máximo los recursos digitales, plataformas y espacios virtuales de cooperación, con el propósito de fomentar la competencia digital como usuarios activos y creativos” (p. 29). Como egresados de la Institución Superior, se pone en práctica uno de sus principios mediante la implementación, en Básica Superior, del aula invertida apoyada con GeoGebra.

En el contexto educativo ecuatoriano hay una escasa incorporación de metodologías activas y de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática. El docente, en la mayoría de casos sigue siendo la fuente de información y el estudiante el receptor de conocimientos. Al emplear el aula invertida, como metodología activa, para Perdomo (2017) se produce un cambio en el rol del estudiante, en donde el mismo inicia un proceso de participación activo que conlleva a la apropiación de aprendizajes. En acotación, Aguilera et al. (2017) consideran que el aula invertida permite la visualización de los contenidos las veces requeridas por el estudiante; un rol más activo en su proceso de aprendizaje y el aprovechamiento del tiempo en clase. En resumen, las características del aula invertida encaminan a la construcción del conocimiento de los estudiantes, por ese motivo, la metodología se considera conveniente para implementar en el noveno C de la Unidad Educativa Luis Cordero.

La propuesta es una forma de acercar a los estudiantes a interesarse por las Matemáticas, mediante una metodología que involucra el manejo de una plataforma digital y un software matemático. Tanto el aula invertida como GeoGebra presentan por separados beneficios en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Al integrarse ambos, el proceso que se concibe en las sesiones de aprendizaje sería diferente al de costumbre, por ende, el resultado se inclina al desarrollo de un aprendizaje significativo. Asimismo, el aula invertida apoyada con GeoGebra concretiza lo estipulado en el Currículo Obligatorio Ecuatoriano 2016. Este menciona que es preciso diseñar tareas motivadoras que favorezcan en los estudiantes la capacidad de aprender por sí mismos, además, enfatiza el fomento del trabajo en equipo haciendo uso de diversos métodos, recursos y materiales didácticos. Inclusive, una de las recomendaciones que realiza el Mineduc para el desarrollo de las sesiones de aprendizaje de Matemática es la construcción en GeoGebra.



A nivel meso-curricular, cada institución establece su Proyecto Educativo Institucional (PEI), documento que orienta los procesos pedagógicos concebidos en la institución. La Unidad Educativa Luis Cordero en el componente de gestión pedagógica de su PEI menciona que el docente debe optimizar el uso de material didáctico y de espacios físicos para brindar un aprendizaje significativo. Asimismo, entre las acciones del plan de mejora del PEI, establece implementar la tecnología como apoyo a la práctica docente. En el desarrollo de las PP es evidente el incumplimiento de lo expuesto en el PEI de la unidad educativa. Por lo que, la propuesta es una forma de concretizar lo establecido en los documentos curriculares, dado que, los estudiantes utilizarían material didáctico, recursos digitales y desarrollarían sus sesiones de aprendizaje en otros ambientes de aprendizaje.

El proyecto de innovación educativa es pertinente porque integra una metodología activa y un software matemático gratuito, para potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje del tema Triángulos. Por lo tanto, la propuesta se relaciona directamente con el desempeño de los estudiantes en la asignatura de Matemática. Las actividades de la propuesta encaminan al rol activo, participativo, reflexivo y crítico del estudiante, por ende, se contribuye al aprendizaje del mismo y a la calidad educativa. En concordancia con lo expuesto, la investigación se ubica en la línea investigativa *procesos de aprendizaje y desarrollo*. Esta línea según la Universidad Nacional de Educación (UNAE) se relaciona con el aula invertida, las teorías de aprendizaje, las teorías y técnicas de motivación, entre otras. En la presente investigación, el aula invertida con apoyo de las TIC es abordada y fundamentada por teorías de aprendizaje; las actividades desarrolladas conllevan a la participación constante, por ende, impulsan la motivación del alumnado. Por lo que concierne a las variables de estudio, el aula invertida apoyada con GeoGebra es la variable independiente y el aprendizaje de Triángulos es la variable dependiente. Esta relación de variables no ha sido trabajada anteriormente en estudios investigativos, por lo que existe una contribución al conocimiento del comportamiento de ambas variables.

El presente proyecto investigativo, en resumen, es trascendental por lo siguiente:

a. Los estudiantes de forma crítica y razonada emplean las TIC para el aprendizaje de un contenido matemático. La plataforma gratuita Chamilo es el aula virtual; en ella los estudiantes desarrollan diferentes actividades que contribuyen a la metacognición, reflexión e investigación. La plataforma cuenta con opciones que facilitan la interacción entre los autores y el grupo de estudio; a su vez, posibilita el control del trabajo de cada integrante. Por otro lado, el software GeoGebra se emplea para explicar conceptos abstractos relacionados con el tema Triángulos y para que los estudiantes asimilen con facilidad, mediante la manipulación de las



herramientas del software. En este caso la función de las TIC es enriquecer la metodología del aula invertida y gestionar el aprendizaje en el área de Matemática.

b. La implementación de la propuesta involucra a los padres de familia y/o representantes legales, en la gestión de los aprendizajes de sus representados. La red social WhatsApp facilitó el constante intercambio de información entre los autores del proyecto y los padres de familia. Es decir, aunque los estudiantes conocían las actividades a desarrollar en casa, previo a la sesión de aprendizaje; los padres de familia eran notificados con las tareas de sus representados. Fue lo que se acordó con los padres de familia con el objetivo de supervisar lo realizado por los estudiantes en Internet y de apegarse a las actividades académicas de sus hijos. El manejo de las TIC con objetivos pedagógicos para Pabón, Nieto y Gómez (2015) es una forma de incentivar a los estudiantes a la investigación y al desarrollo de habilidades tecnológicas.

c. El Mineduc promueve el uso de plataformas educativas y software gratuitos para potenciar las sesiones de aprendizaje y generar aprendizajes significativos. La Unidad Educativa Luis Cordero, en sus documentos curriculares refleja el cumplimiento de lo estipulado por el Mineduc. En la realidad, lo redactado en sus documentos curriculares, específicamente en su PEI, no es concretizado. Por ese lado, la propuesta se apega con lo establecido en el PEI de la institución y sirve como modelo para que las DCD de otras asignaturas se desarrollen bajo metodologías activas y TIC. En definitiva, la implementación del aula invertida apoyada con GeoGebra, en el área de Matemática, cumple con lo establecido por el Mineduc. Es decir, mediante diferentes actividades y la manipulación de las TIC, las sesiones de aprendizaje enfocadas en Triángulos toman un enfoque constructivista.

El proyecto de investigación es viable debido a que cuenta con la acogida de las autoridades de la institución educativa y de la docente tutora de Matemática. En la socialización, los estudiantes y padres de familia expusieron su apoyo y la disposición de los recursos tecnológicos que poseen para la implementación del proyecto. En cuanto a las sesiones presenciales, la docente tutora brindó el espacio para aplicar la propuesta; inclusive, se gestionó para que sesiones de otras asignaturas se destinen al desarrollo del proyecto. Por lo que respecta a la ejecución del proyecto, los autores costearon los diferentes materiales didácticos. Por otra parte, la investigación espera contribuir al aprendizaje de Triángulos en el grupo de estudio, para fomentar la autoformación como camino hacia la adquisición de aprendizajes; involucrar a los padres de familia y/o representantes legales en la formación de su representado; e incentivar al empleo de metodologías activas y de recursos digitales en el área de Matemática.



Lo expuesto anteriormente orienta al planteamiento de la siguiente interrogante que conduce al proceso investigativo.

Pregunta de investigación

¿Cómo contribuir al aprendizaje del tema Triángulos, en el noveno año de EGB paralelo C, de la Unidad Educativa Luis Cordero de la ciudad de Azogues?

Objetivos

Objetivo General.

Contribuir al aprendizaje del tema Triángulos por medio del aula invertida apoyada con GeoGebra, en el noveno año de EGB, paralelo C, de la Unidad Educativa Luis Cordero.

Objetivos Específicos.

- Diagnosticar los conocimientos previos y las características de los estudiantes del noveno EGB, paralelo C, para abordar el estudio de Triángulos.
- Elaborar una sistematización de los referentes teóricos sobre los conceptos a utilizar en la propuesta educativa.
- Diseñar y aplicar una Planificación de Unidad Didáctica con la metodología de aula invertida apoyada con GeoGebra.
- Evaluar los resultados alcanzados con la implementación de la propuesta de innovación educativa.

Antecedentes

Se realizó una búsqueda bibliográfica enfocada en las variables de estudio aula invertida apoyada con GeoGebra y aprendizaje de Triángulos. Se eligieron las investigaciones de mayor relevancia y a continuación se las detalla:

Investigación N° 1

Pérez (2017) en su trabajo, realizado en España, titulado “Flipped classroom en el aula de Matemáticas”, plasma el aula invertida en una Unidad Didáctica enfocada en límites, asíntotas y continuidad de funciones. En las diferentes sesiones trabaja con la plataforma EDpuzzle y GeoGebra para el refuerzo de los contenidos.



GeoGebra es empleado en las sesiones presenciales de clase para que los estudiantes cuenten la guía del docente y no presenten problemas con el manejo del software. La utilización del aula invertida y del software se los enmarcó en un enfoque constructivista. Las sesiones de aprendizaje de Matemática tomaron otro rumbo cuando se dinamizó el ambiente con las TIC y una metodología no trabajada con anterioridad por el grupo de estudio.

Los resultados fueron satisfactorios y desarrolló en los estudiantes la capacidad de trabajar en equipo, y a su vez, la autonomía y la responsabilidad. Esta investigación mantuvo una evaluación formativa para desarrollar competencias en los estudiantes. Considerando los resultados de esta investigación, aporta a la presente con pautas generales para desarrollar la PUD, de igual forma, contiene aspectos teóricos básicos para emplear el aula invertida y GeoGebra. Lo interesante del antecedente es la forma en cómo implementa la evaluación formativa; este aspecto, será considerado para relacionarlo con la evaluación de la presente propuesta.

Investigación N° 2

Jordán, Pérez y Sanabria (2014) publican su trabajo titulado “Investigación de impacto en un aula de Matemáticas al utilizar flip education”. El trabajo fue realizado en España y en el plantean recomendaciones para planificar las clases presenciales y el aprendizaje en casa. Los autores resaltan como resultados, tras la implementación del aula invertida, el fomento del aprendizaje con mayor profundidad, la adquisición de competencias transversales y la motivación por los contenidos matemáticos. Para alcanzar los mencionados resultados requirieron de una planificación que involucre lo necesario para generar aprendizaje. Es decir, dedicaron gran parte de su tiempo para la búsqueda y creación de materiales didácticos físicos y virtuales.

Un grupo focal reflejó que, aunque los estudiantes participaron en las sesiones y pusieron en práctica los contenidos matemáticos, la metodología no es de su grado, sin embargo, la perciben como interesante. Esta investigación nos da una visión general de lo importante que es la percepción de los estudiantes para el desarrollo de una metodología. Pues en este antecedente, los estudiantes aceptan la metodología, aunque no es de su agrado, cuestión que no se desea replicar en la presente investigación. Pues al contrario de dicho grupo de estudio, lo que se quiere generar en la presente investigación es el interés por la asignatura. Para evitar la situación de los investigadores se socializa en el noveno C y se escucha los aportes de los estudiantes, previo al diseño de la propuesta.



Moreno y Elizondo (2017) plantean el trabajo realizado en México “La Geometría al encuentro del aprendizaje”. En esta investigación exponen los beneficios que obtuvieron tras implementar GeoGebra para la enseñanza de la Geometría. Las construcciones se elaboraban junto a los estudiantes y estas propiciaban espacios de discusión. Al no ser dibujos estáticos, se prestan para profundizar el tema y plantear más propuestas de construcción. El movimiento es un elemento clave en las representaciones pues se traza una nueva visión que estimula al realismo. El grupo de estudio de esta investigación contó con una guía escrita y con el docente para elaborar representaciones. A partir de las creaciones del grupo se concebía la clase en un ambiente bidireccional. Lo que acogemos de la investigación es la versatilidad con la que se exponen los conceptos matemáticos. El movimiento se vuelve sustancial y facilita el entendimiento debido a las diferentes dimensiones de las construcciones que son analizadas.

Investigación N° 4

Rivera y García (2018) exponen en el artículo “Aula invertida con tecnologías emergentes en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador” el aprovechamiento del tiempo en clases para la práctica. Esta investigación se desarrolló en la ciudad de Cuenca. En inicio los autores realizaron un diagnóstico para conocer la viabilidad del proyecto. Capacitaron a docentes y estudiantes en el manejo de las TIC y dieron a conocer la metodología. Lo siguiente, fue el diseño de actividades para el trabajo en casa y en clase. Finalmente, con la implementación del aula invertida en dos modalidades, consideraron la evaluación formativa y sumativa. Tras obtener resultados positivos en cuanto a participación, interés y aprendizaje del contenido, socializan los resultados con los participantes para que se animen a aprender nuevamente con el aula invertida.

La investigación de Rivera y García aportan a las fases que se establecen en la propuesta de la presente investigación. Pues los autores recalcan la necesidad de un diagnóstico para la aplicación del aula invertida. Asimismo, indican que los participantes deben ser capacitados previamente a la implementación de una metodología nueva y fue lo que se realizó en el grupo de estudio de la Unidad Educativa Luis Cordero. En general, los autores en base a su experiencia desarrollan etapas con objetivos específicos, aquello favorece directamente al proyecto de investigación. Puesto que, es una guía para desarrollar las fases necesarias para que el aula invertida tenga relevancia a nivel académico. Otro aporte de los autores, es el tipo de evaluación que desarrollan. La



evaluación formativa y sumativa. Este proceso se considera importante porque el Mineduc maneja una escala cuantitativa y cualitativa para medir el aprendizaje.

Investigación N° 5

Villagrán et al. (2018) en su investigación, realizada en Riobamba, titulada “La utilización de GeoGebra como herramienta metodológica para la enseñanza de Geometría y su incidencia en el rendimiento académico” plantean como objetivo demostrar la incidencia de GeoGebra en el mejoramiento del rendimiento académico. Para ello, seleccionaron dos grupos de estudio que aprenderán un mismo contenido matemático. El primero aprende con GeoGebra y el segundo con metodologías expositivas. El grupo que aprendió de forma tradicional tenía como único recurso un texto. Quienes manipularon GeoGebra iniciaron con el reconocimiento de las herramientas básicas y en sesiones presenciales con apoyo del docente desarrollaban los contenidos matemáticos. Los resultados académicos del grupo que trabajó con GeoGebra fueron más altos que el otro. La investigación aporta con la visión de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con el empleo de las TIC y alienta a que se logre un desempeño académico alto, según la escala cualitativa y cuantitativa que maneja el Mineduc.

Las investigaciones que anteceden a la presente permiten rescatar referentes teóricos, fases de implementación, recomendaciones y aspectos que surgen tras la experiencia de cada proyecto investigativo. Pues, para el proyecto hay que tener claro conceptos referentes a las variables de estudio, pautas enfocadas al manejo didáctico de GeoGebra y de la metodología del aula invertida. En el extranjero el aula invertida se ha trabajado con GeoGebra, sin embargo, no para el aprendizaje de la Geometría. En el Ecuador se ha estudiado por separado el aula invertida y GeoGebra, lo que conlleva a que en el ámbito educativo ecuatoriano no se haya estudiado anteriormente el comportamiento de las dos variables expuestas en la presente investigación.



1.1 Metodologías activas

Las metodologías activas se inclinan al rol dinámico del estudiante para que construyan sus conocimientos y generen aprendizajes significativos. Como mencionan Puga y Jaramillo (2015) las metodologías activas convierten el proceso de enseñanza aprendizaje en un ambiente que reflejan diferentes métodos, técnicas y estrategias para que el estudiante mantenga una participación activa. Asimismo, Luelmo (2018) considera que las metodologías activas son estrategias, plasmadas en un conjunto de actividades intencionalmente diseñadas para propiciar diferentes procesos cognitivos. Según Silva y Motarana (2016) el docente adquiere un carácter mediador, que propicia el aprendizaje a través de la participación, cooperación, creatividad y reflexión. Las metodologías activas, en esencia, mantienen la participación constante del estudiante y cambian la dinámica de trabajo del modelo tradicional, puesto que, el alumno mediante la realización de actividades diseñadas previamente por el docente, practica procesos de análisis y reflexión, que responden a la construcción de un pensamiento lógico y crítico.

En las metodologías activas el docente cumple con el rol de guía, pues es quien diseña y plantea diferentes actividades inclinadas a un trabajo investigativo, cooperativo, creativo, etc. El estudiante, por su parte, toma una postura más independiente, para Silva y Motarana (2016), las metodologías activas promueven acciones de aprendizaje centradas en los estudiantes, generando mayor responsabilidad y actitud hacia la adquisición de conocimientos. Como es el estudiante el encargado de construir su aprendizaje con guía del docente, se produce un aprendizaje significativo, resultado que resalta en todo momento por el Mineduc. ¿Por qué un aprendizaje significativo? Como acota Freire (2005), citado por el Instituto de Enseñanza y Aprendizaje (IDEA) (2018), si el rol del estudiante es activo, dinámico y significativo se tiene como resultado un sentido de utilidad sobre lo que aprende.

Las metodologías activas se sitúan en un enfoque constructivista, promueven en el estudiante la construcción del conocimiento y la autonomía; es decir, menor dependencia del docente y de la concepción “el docente como única fuente de conocimiento”. Freire hace referencia a un elemento importante para el contexto ecuatoriano, el aprendizaje significativo. El Mineduc lo fomenta y explica la importancia de desarrollarlo en los estudiantes, sobre todo en la asignatura de Matemática. Las metodologías activas, en síntesis, son una opción



para gestionar actividades contextualizadas según los intereses y necesidades de un grupo. Con la guía, orientación y asesoramiento del docente, los estudiantes no solo comprenden la utilidad de lo aprendido, sino que desarrollan una actitud crítica e independiente.

1.2 Aula invertida o Flipped Classroom

Entre las metodologías activas, con resultados positivos de aprendizaje, está el aula invertida. Es conocida también como Flipped Classroom, aula volteada o aula inversa. La metodología de aula invertida es empleada para dinamizar el proceso de enseñanza y aprendizaje e impulsar el protagonismo en el estudiante. Para IDEA (2018) “el docente abandona su sitio tradicional de preceptor y facilita el liderazgo en sus educandos” (p.11). En respaldo, Vidal, et al. (2016) consideran el aula invertida como un ambiente de aprendizaje interactivo y dinámico, en donde el docente guía el proceso en todo momento. El aula invertida, básicamente, es una metodología que asigna mayor protagonismo al estudiante. Las diferentes actividades que diseña e implementa el docente enmarcan la participación constante del educando.

El docente y el estudiante, como fue mencionado anteriormente, tienen roles específicos. IDEA (2018) hace mención a que las actividades de bajo nivel cognitivo son realizadas de forma autónoma por el estudiante en su casa. Reciben la instrucción del docente y con apoyo de diferentes medios (videos y otros) asimilan el contenido de estudio. Inclusive, estas habilidades pueden desarrollarse en una modalidad virtual. En las sesiones presenciales se trabajan las actividades con mayor exigencia cognitiva. El beneficio es que mediante equipos de trabajos o con la tutoría del docente se crea un ambiente singular para consolidar los temas de estudio. Como metodología, el aula invertida resulta óptima, pues previo a la clase según Vidal, et al. se desarrollan habilidades del pensamiento de orden inferior: conocer, comprender y aplicar. En clase se complementan aquellas habilidades con las de orden superior: analizar, sintetizar y evaluar. Para estimular las habilidades de orden inferior y superior (Taxonomía de Bloom) las actividades deben encaminarse al logro de dichos propósitos mediante el enfoque constructivista para ambas modalidades.

Una característica particular del aula invertida es la integración de las TIC. Vidal, et al. (2016) consideran que, aunque las TIC facilitan el acceso a la información, es necesario que el docente investigue y seleccione los medios que se ajusten al nivel educativo del estudiante. Lo importante es que las actividades planificadas para la casa puedan ser realizadas por los estudiantes sin inconvenientes. Estas actividades pueden incluir medios de ayuda como videos, audios, plataformas interactivas, software, páginas web, etc., pues son las encargadas de dejar



un indicio para las actividades prácticas en clase. Como manifiestan Madrid, et al. (2017) el aula de clase se convierte en un espacio orientado al aprender-haciendo. Los tiempos de la clase son utilizados para responder inquietudes y brindar retroalimentación. En ese momento, el docente es mediador o guía para que los de los estudiantes con sus conocimientos lo lleven a la práctica lo aprendido.

Merla y Yáñez (2016) establecen los siguientes beneficios del aula invertida:

- Auxilia a quienes requieren de mayor atención sin ignorar a quienes están más avanzados Tanto el aula virtual como en el aula de clases posibilitan responder a las necesidades de los estudiantes.
- Ayuda a que los estudiantes mediante la interacción con el docente aclaren dudas o necesidades específicas relacionadas con el aprendizaje.
- La comunicación docente-alumno y alumno-alumno se promueve.
- Las clases no se prestan para ser aburridas ya que el tiempo es destinado al aprender haciendo.
- Se tiene mayor grado de implicación de los padres de familia en el control de las tareas en casa. Inclusive, el material puede ser utilizado por los padres de familia que deseen aprender el tema de estudio.
- Existe mayor transparencia en las actividades realizadas en la escuela.

Los beneficios presentados por Merla y Yáñez (2016) se relacionan con el objetivo del Currículum 2016, subnivel superior, que indica el empleo de un pensamiento crítico, ordenado y estructurado construido con el uso de la tecnología. Asimismo, el Currículum 2016 se relaciona con la dimensión cognitiva de la Taxonomía de Bloom, abordada por Vidal et al. (2016), pues para que llegar a un pensamiento crítico se requiere de un proceso cognitivo ordenado que vaya de menos a más. Así, el estudiante paulatinamente desarrolla dimensiones cognitivas superiores que involucran la integración de ideas, el proponer soluciones y emitir juicios de valores. Se acoge la Taxonomía de Bloom en las actividades de la propuesta debido a que no se fuerza al estudiante a un cambio brusco. Por ejemplo: En PP se evidenció que la docente mantiene una metodología expositiva en casi todas las clases y cuando desea realizar una actividad diferente propone tareas de habilidades cognitivas superiores que les cuestan a ciertos estudiantes realizar porque no han trabajado previamente actividades de menor a mayor complejidad.

El aula invertida sin duda es una metodología constructivista. Sus características enmarcan al estudiante en un rol dinámico que propiciará un aprendizaje significativo. El conectivismo implícitamente se encuentra envuelto en el aula invertida, como indica Siemens citado por Bautista y Escofet (2013), la tecnología tiene efectos



en la comunicación, en la gestión de información y en el aprendizaje. El aprendizaje no solo reside en el ser humano, al contrario, se produce de forma colectiva por diferentes fuentes. Actualmente, las plataformas digitales contienen espacios de interacción y de socialización que si se plantean para el desarrollo de destrezas pueden enriquecer la modalidad virtual del aula invertida. En consecuencia, el docente mediante actividades, debe desarrollar espacios de reflexión para que el alumnado diferencie la información que puede encontrar en varios medios. Como menciona Bautista y Escofet (2013) en el conectivismo el conocimiento surge por redes de conexiones que se deben construir y atravesar para generar aprendizaje.

Como autores se asume la postura de que la metodología del aula invertida se torna un proceso de aprendizaje semipresencial. El docente con estrategias específicas debe planificar para dos ambientes de aprendizaje, que en la mayoría de ocasiones se apoya en las TIC. Aquello, exige habilidades tecnológicas tanto para el docente como para los estudiantes. Esto quiere decir que, en el siglo XXI es una ventaja trabajar con medios digitales debido a que los estudiantes no requieren de mucha preparación para un manejo tecnológico, el resto está en que los docentes conozcan y den un enfoque didáctico a plataformas digitales de acceso gratuito. Más allá de desarrollar habilidades de orden superior, se contribuye a una formación tecnológica con fines pedagógicos. IDEA (2018) recomienda espacios de interacción, así como oportunidades para el desarrollo de aprendizajes significativos e interdisciplinarios.

Los creadores del aula invertida Bergmann y Sams (2012) establecen tres fases para trabajar la metodología del aula invertida. En la primera fase, el docente recolecta los contenidos a estudiar, elige diferentes estrategias y planifica las actividades para el trabajo en casa y en clase. La segunda fase está enfocada en cumplir las actividades de las dos modalidades de trabajo y la tercera fase consiste en el trabajo de situaciones experimentales que conviertan la teoría a la práctica. Se considera que de las tres fases la segunda demanda mayor trabajo, por el control que implica las tareas en casa, sin embargo, todas son necesarias para la implementación del aula invertida. Desde la perspectiva como autores del proyecto, la planificación y elección de materiales es un proceso obligado que debe realizar el docente para desarrollar con éxito sus clases, por ello, se adaptan las tres fases propuestas en dos. La primera fase comprende las actividades que desarrolla el estudiante en casa. La segunda se centra en el trabajo en clase, en esta fase se relacionan las actividades previamente realizadas para poner en práctica lo aprendido.



1.3 Uso de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática

La apropiación de la tecnología por parte de los docentes es una necesidad en el área de la Matemática. Para Cózar et al. (2016) la tecnología debe ser apropiada para que se convierta en un medio de apoyo para la metodología docente. Los aspectos a los que contribuye prioritariamente en los estudiantes son la motivación e investigación. Según Pabón, Nieto y Gómez (2015) la motivación depende de la relación docente-estudiante y de los canales de comunicación. Si se carece de una buena relación con los estudiantes y los canales de comunicación son limitados, el interés por la asignatura tendrá repercusión. Para Bautista y Escofet (2013) se debe, a través de la tecnología, estimular a la reflexión, creatividad y autorregulación para que el uso de herramientas tecnológicas responda a la adquisición de destrezas.

En cuanto al desarrollo de la capacidad investigativa, esta parte de una duda o de una necesidad por aprender y se logra a través de las actividades planteadas con objetivos pedagógicos. La curiosidad por seguir aprendiendo incentiva a la investigación. Pabón, Nieto y Gómez (2015) resaltan la guía del docente en este proceso, para que los estudiantes desarrollen la capacidad de discernimiento. Al hablar de conectivismo es preciso mencionar esta capacidad, pues el uso de la tecnología y de las diferentes redes de conocimientos, requieren de una distinción entre lo presentado para generar aprendizaje. Lo expuesto recae en la importancia de que los estudiantes sean críticos, pues para promover el aprendizaje se debe relacionar el conectivismo con las habilidades de orden superior.

Cózar et al. (2016) sostienen, por otra parte, que una de las principales dificultades de la aplicación de herramientas tecnológicas en clases es el tiempo y la falta de conocimiento tecnológico. El docente requiere explorar, manipular y buscar los recursos digitales que se apeguen a las necesidades del grupo y sobre todo al tema de estudio. Para ello, es necesario conocer y manejar alternativas digitales. Como indica Pérez (2014) uno de los retos educativos es ordenar la información y el conocimiento para presentarlos de tal forma que ayuden a entender la realidad. Además, la presencia de las TIC y redes sociales ocupan un lugar en el aprendizaje de los estudiantes. Lo que conlleva a reflexionar sobre cómo aprovechar aquellos recursos digitales para relacionarlos con lo trabajado en la escuela, especialmente en el área de Matemática, ya que, es el área que mayor dificultad de aprendizaje produce en los estudiantes.



Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) y las Tecnologías del Empoderamiento y la Participación (TEP) son términos constituidos por su connotación en el ámbito educativo. Estos términos orientan el uso tecnológico hacia resultados de aprendizaje. Como mencionan Bautista y Escofet (2013) las TIC no son un método de enseñanza por sí solas y pueden carecer de sentido si no se sustentan con una metodología pedagógica. Por ejemplo: Power Point presenta herramientas interesantes para una presentación, pero si no es potenciado el proceso de enseñanza y aprendizaje, no se emplea el recurso digital con un objetivo pedagógico. En experiencias de PP se observa que cuando los docentes integran a clases una herramienta tecnológica, olvidan darle una finalidad pedagógica que contribuya a la metodología. La herramienta como tal atrae, sin embargo, para aprovechar su máximo potencial en el ámbito educativo es preciso un objetivo de enseñanza.

Tras lo expuesto, se acoge el modelo de desarrollo espiral de competencias TIC-TAC-TEP que plantean Pinto, Díaz y Alfaro (2016). En donde el docente a partir de procesos de formación constructivistas transforma el uso de las TIC en TAC para finalmente apropiárselas en TEP. Las TIC constituyen el punto de partida en el desarrollo de competencias digitales, pues son medios facilitadores del desempeño profesional docente. Las TAC son el resultado de los usos de las TIC y le dan sentido a las mismas. Tienen el propósito de centrarse en el aprendizaje dinámico, práctico y formativo, es decir, implican el uso didáctico de la tecnología para que las herramientas digitales estén al servicio del aprendizaje y de la apropiación del conocimiento. Finalmente, en la espiral, las TEP son una propuesta para utilizar la tecnología como medio de participación. Estas apropian el aprendizaje y promueven la participación con la apuesta en el empoderamiento.

Las TAC van más allá de aprender a usar las TIC, se direccionan al uso formativo de las tecnologías. Valareso y Santos (2019) mencionan que las TAC son medios didácticos al servicio del aprendizaje y de la adquisición de conocimientos. Estas trascienden a TEP, cuando los docentes y discentes tienen una visión más activa del aprendizaje. Ponen en práctica la capacidad para dar soluciones creativas que reformulen la realidad. En el ámbito educativo sin duda las TIC son medios de apoyo para aplicar metodologías activas en cualquier asignatura, más aún en Matemática. Por ese motivo, el Currículum Obligatorio (2016) incentiva al empleo de TIC en ciertas destrezas, para contextualizar la realidad de los estudiantes y aprovechar los beneficios que la tecnología trae consigo.



GeoGebra es un software libre, de fácil acceso disponible para estudiantes y profesionales de cualquier nivel de estudio. No se requiere tener conocimientos avanzados para utilizar el software, ya que dispone de recursos elaborados en su página web. Al respecto Pabón, Nieto y Gómez (2015) sostienen que este software es un programa dinámico, ya que el estudiante adquiere un aprendizaje desde la visualización, interpretación y reflexión. Además, a criterio de los autores el programa ayuda a enfocar la atención del estudiante, llevándolo a interpretar soluciones de problemas reales. Al ser GeoGebra una herramienta versátil para la enseñanza de la matemática, sobre todo por su manejo y el aporte que se puede obtener de ella, se contribuye al proceso de enseñanza y aprendizaje. Según Pabón, Nieto y Gómez (2015) consideran que GeoGebra es un software preciso para trabajar varias ramas de la matemática, especialmente la Geometría.

Faustino, Wongo y Arrocha (2019) mencionan que los métodos dinámicos minimizan las limitaciones epistemológicas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con la aplicación de GeoGebra el proyecto tiene un apoyo a la hora de explicar conceptos que resultarían complejos si se presentan de forma expositiva. Además, GeoGebra es recomendado por el Mineduc como recurso facilitador de conceptos matemáticos. Por lo expuesto anteriormente, este recurso tecnológico se considera importante para interiorizar los contenidos matemáticos a través de la práctica. Su versatilidad y aporte visual colaboran a la contextualización, por ende, al aprendizaje significativo. El tema Triángulo se presta a que de forma ilustrativa se trabajen conceptos geométricos, por ello, GeoGebra es preciso para aplicar en el tema de estudio.

1.6 Currículo Obligatorio Ecuatoriano de Matemática 2016

El Currículum es el documento que guía los procesos de enseñanza y aprendizaje de las diferentes asignaturas en los distintos subniveles educativos. Para Chuquilin y Zagaceta (2016) el Currículum es una selección de contenidos culturales considerados como básicos para una sociedad. A favor de mencionada concepción Delgado, et al. (2017) visualizan al currículum educativo como herramienta de planificación educativa que refleja las expectativas sociales del país. En el ámbito ecuatoriano, el Currículum 2016 es la última actualización que refleja los fines del país hacia sus ciudadanos. Este se divide por áreas y subniveles. Cada subnivel debe desarrollar destrezas con criterios de desempeño, ya que estas cumplen los objetivos generales de cada área. El constructivismo es una de las teorías de aprendizaje que el Currículum 2016 acoge. Olmedo y Farrerons (2017)



lo define como el más influyente si de didáctica se habla, pues cada persona construye a través de sus experiencias y esquemas mentales organizados, aprendizajes.

El currículum de Matemática está dividido en tres bloques de estudio (Bloque1: Álgebra y funciones, Bloque 2: Geometría y medida, y Bloque 3: estadística y probabilidad). El bloque desarrollado en la investigación es el bloque 2, pues este incluye el tema Triángulos. El currículum de Matemática establece pautas para el desarrollo de los bloques curriculares. Expone la necesidad de involucrar activamente al estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para que construya sus conocimientos. Resalta la importancia de vincular los contenidos matemáticos con situaciones de la vida diaria, para generar un aprendizaje significativo. Además, recomienda el apoyo de GeoGebra para trabajar contenidos de Geometría. Lo estipulado por el Currículum 2016 de Matemática deriva la implementación de una metodología activa que integre las TIC como propuesta. De esa forma, nos apegamos al constructivismo y concretamos lo establecido en el Currículum.

1.7 Documentos curriculares: PCI, PCA y PUD

La Planificación Curricular Institucional es el documento que orienta la gestión del aprendizaje. Tiene la duración mínima de cuatro años y se ubica en el segundo nivel de concreción curricular. Para elaborar el PCI es necesario contar con la Actualización Curricular, los Acuerdos Ministeriales, la Ley Orgánica de Educación Intercultural y su Reglamento, el diagnóstico institucional, el instructivo de evaluación, los estándares de aprendizaje y los resultados de la prueba Ineval. En el mismo nivel de concreción se encuentra la Planificación Curricular Anual. Sin embargo, este documento como indica el Mineduc pues refleja la visión general de lo que se realizará en el año escolar. En el tercer nivel de concreción se encuentra la Planificación de Unidad Didáctica. Se elabora por área según el subnivel y refleja el cómo se concebirá el aprendizaje en cada unidad de estudio de las diferentes áreas.

Los tres documentos curriculares evidencian el cómo la unidad educativa concibe proceso pedagógico. Por ello, el PCI y el PCA sirven de referencia para planificar la PUD y pasar del segundo nivel de concreción al tercero. Para garantizar la concreción de los documentos curriculares hay que establecer la relación entre los tres niveles de concreción que establece el Mineduc. La estructura de la PUD se presta para incluir en ella el trabajo con aula invertida apoyada con GeoGebra, pues incluye apartados que ponen en evidencia los componentes de la metodología docente. Como autores se considera que la PUD es una planificación de suma importancia para el proceso de enseñanza y aprendizaje. El hecho de los docentes no la desarrollen por subniveles y áreas de



conocimiento preocupa, ya que no se tiene claro la forma en que se concebirá las sesiones de estudio. Se acogió este documento porque aparte de ser un requisito establecido por el Mineduc es un documento que facilita la relación entre metodologías, destrezas y materiales didácticos.

1.8 Proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría

La Geometría es una rama de la Matemática que se aborda en el Currículo 2016 desde un bloque de estudio. Para Amaya y Prado (2014) el aprendizaje “es la construcción de significados por procesos internos como la percepción, comprensión y memoria” (p.20). En cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje, este comprende dos procesos diferentes que coexisten con características propias, lo que indica que ambos procesos están presentes en un mismo espacio. El proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría para Camargo y Acosta (2012) surge en la naturaleza, no únicamente de las investigaciones matemáticas. Consideran que tiene un carácter vivo que se inclina directamente con lo visual. Pues, los recursos informáticos equilibran los procesos de visualización con los de justificación. Bajo la concepción de los autores con el empleo de TIC es posible trabajar de forma significativa la Geometría. De hecho, Barrantes y Balletbo (2012) consideran que la Geometría propicia en los alumnos capacidades como la percepción visual, la expresión verbal, el razonamiento lógico y la aplicación a problemas concretos.

Los autores abordados mantienen un punto en común, la Geometría es significativa debido a que se la encuentra implícita en los diferentes contextos culturales y sociales. Depende del docente guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje para que los estudiantes entiendan la relación de la Geometría con el entorno. En concordancia con lo expuesto por Camargo y Acosta, un software que explica la Geometría desde una perspectiva visual es GeoGebra y he ahí la necesidad de incorporarlo a la metodología de aula invertida. Se espera que los estudiantes con construcciones visuales generen aprendan conceptos geométricos que por sí solos pueden resultar textuales y pocos relacionados con la realidad del estudiante.



2.1 Población de estudio

La población de estudio está conformada por 34 estudiantes, 18 mujeres y 16 varones, pertenecientes al subnivel Básica Superior, específicamente al noveno EGB paralelo C del periodo académico 2019-2020 de la Unidad Educativa Luis Cordero de la ciudad de Azogues. Las edades del grupo de estudio están entre los 12 y 13 años.

2.2 Paradigma y enfoque

La investigación está basada en el paradigma sociocrítico por lo que se pretende transformar la realidad del grupo de estudio a partir de las necesidades de los mismos. El objetivo del paradigma sociocrítico es “transformar las realidades sociales por medio de la investigación, haciendo partícipes del proceso a los individuos (Alvarado y García, 2018, p.190)”. El investigador por su parte, mediante la crítica y la reflexión puede actuar según las necesidades diagnosticadas. Este paradigma está presente por el hecho de que la participación del grupo de estudio será necesaria para cumplir con el objetivo de investigación. Se requiere que el estudiante se apropie de una postura autónoma que le permitirá construir sus aprendizajes con guía de los autores. De esta forma, se solventan las necesidades identificadas y se contribuye a calidad educativa mediante una metodología activa que se apoya de las TIC.

El enfoque de la investigación es cualitativo. Los instrumentos empleados recopilan información que facilita la interpretación de una realidad. Para Sampieri, Fernández y Baptista (2014) este enfoque se centra en comprender los fenómenos, examinándolos desde en un ambiente natural y en relación con su contexto. Bajo este enfoque se facilita el análisis profundo de la información. En la investigación el enfoque guiará con las diferentes técnicas e instrumentos la interpretación de la información recabada, por consiguiente, permitirá dar respuesta a la pregunta de investigación que orienta al proyecto. La investigación de campo fue necesaria para llevar a cabo el enfoque cualitativo, como menciona Armas, Martínez y Fernández (2010) la investigación de campo exige el contacto con los participantes para obtener datos profundos, reales que enriquezcan al estudio.

El alcance del estudio es correlacional, para Sampieri, Fernández y Baptista (2014) “este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular” (p. 81). Las variables de estudio son el aula invertida apoyada con GeoGebra (variable independiente) y el aprendizaje de Triángulos (variable dependiente). El comportamiento de



ambas variables no ha sido previamente estudiado, por lo que se contribuiría al conocimiento de dicha relación. Por otro lado, el proyecto se enmarca en la Investigación acción (IA). Para Contreras y Eguía (2016) la IA reúne la acción y la reflexión y la teoría y la práctica para establecer soluciones viables con el grupo de estudio. La IA se fundamenta en el proyecto porque mediante el diagnóstico se identifica una problemática, que, para ser resuelta, según las necesidades sociales y del grupo, debe acoger un plan de acción. Este se plantea en consenso con los estudiantes, se lo implementa y evalúa los resultados obtenidos.

2.3 Operacionalización de variables

Rol del estudiante en la modalidad virtual: El aula invertida se divide en dos momentos y el primero se desarrolla por modalidad virtual. El Instituto de enseñanza y aprendizaje (IDEA) (2018) indica que el estudiante mediante Internet, plataformas digitales y redes sociales crea instancias de comunicación e intercambio. A la vez, se respeta el ritmo de aprendizaje, se potencia la autonomía y se incentiva a la interacción entre actores, pues las aulas virtuales generan espacios de monitoreo, retroalimentación inmediata y discusión.

Tabla 1. Operacionalización del rol del estudiante modalidad virtual

Categoría de análisis	Dimensiones	Indicadores
<i>Rol del estudiante modalidad virtual</i>	<i>Autonomía</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realiza tareas. ▪ Aplica los nuevos conocimientos adquiridos.
	<i>Participación</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analiza la información digital subida a la plataforma. ▪ Utiliza correctamente los recursos tecnológicos.

Fuente: Elaboración propia

Rol del estudiante en la modalidad presencial: El segundo momento del aula invertida se desarrolla en el aula de clases. Lugar en donde el estudiante pone en práctica lo previamente estudiado. De acuerdo al Instituto de enseñanza y aprendizaje (IDEA) (2018) en este espacio se desarrolla la colaboración y la comunicación con guía del docente. Las actividades significativas cumplen un rol importante, pues el desarrollo de destrezas concibe un impacto positivo.



Tabla 2. Operacionalización del rol del estudiante en el aula

Categoría de Análisis	Dimensiones	Indicadores
Rol del estudiante en el aula	<i>Autonomía</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relaciona conocimientos previos y nuevos. ▪ Realiza tareas en clase. ▪ Utiliza correctamente de recursos didácticos físicos y digitales.
	<i>Participación</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realiza el trabajo grupal ▪ Realiza el trabajo individual ▪ Responde al proceso evaluativo. ▪ Utiliza correctamente los recursos tecnológicos.

Fuente: Elaboración propia

Proceso de enseñanza y aprendizaje: Amaya y Prado (2014) definen al proceso de enseñanza y aprendizaje como procesos diferentes que coexisten en un mismo ambiente. Cada proceso contiene características independientes desarrolladas en un mismo espacio.

Tabla 3. Operacionalización del proceso de enseñanza y aprendizaje

Categoría de análisis	Dimensiones	Indicadores
Proceso de enseñanza y aprendizaje	<i>Destrezas con criterio de desempeño</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasifica triángulos según sus lados y ángulos. ▪ Representa las propiedades de los triángulos. ▪ Identifica la congruencia de triángulos. ▪ Define líneas notables y puntos notables.

Fuente. Elaboración propia



2.4 Fases de la investigación

1. Diagnóstico en el noveno C, de la Unidad Educativa Luis Cordero.
2. Sistematización de referentes teóricos en función a las variables de estudio.
3. Diseño de la propuesta de innovación educativa fundamentada en referentes teóricos inclinados al contexto del grupo de estudio.
4. Diseño de los instrumentos que evaluarán el impacto de la propuesta de innovación educativa.
5. Aplicación de la propuesta de innovación educativa a los 34 estudiantes perteneciente al noveno C de la Unidad Educativa Luis Cordero.
6. Evaluación de la propuesta implementada en el grupo de estudio.

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de información

Las técnicas aplicadas en la investigación son la observación participante, la encuesta, el grupo focal y la sistematización de experiencias. Los instrumentos empleados son los diarios de campo, una guía de preguntas, el registro de experiencias, una prueba diagnóstica y una prueba final. En la siguiente tabla se especifica a los participantes y el objetivo de cada instrumento.

Tabla 4. *Instrumentos y técnicas aplicadas a la investigación*

Instrumentos	Técnicas	Participantes	Objetivo de instrumentos
Diarios de campo	Observación participante	Docente de Matemática y estudiantes del noveno C de la Unidad Educativa Luis Cordero	Registrar situaciones del proceso de enseñanza y aprendizaje del noveno C.
Prueba diagnóstica o inicial	Encuesta	Estudiantes del noveno C	Evaluar el aprendizaje de los estudiantes del noveno C, de la Unidad Educativa Luis Cordero, con respecto a la temática Triángulos.
Prueba final	Encuesta	Estudiantes del noveno C	Evaluar el aprendizaje de los estudiantes del noveno C.



Registro de experiencias	Sistematización de experiencia	Estudiantes del noveno C	Evaluar el aula invertida apoyada con GeoGebra para la enseñanza de Triángulos en el noveno C.
Guía de preguntas	Grupo focal	Estudiantes del noveno C	Conocer la percepción de los estudiantes del noveno C, sobre el empleo del aula invertida apoyada con GeoGebra para la enseñanza de Triángulos.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se fundamentan desde referentes teóricos los instrumentos y técnicas, además, se especifica su aporte a la presente investigación.

Diario de campo - observación participante: Los diarios de campo facilitan el registro del desarrollo de las sesiones de Matemática llevadas a cabo por la docente. Tanto el rol de la docente como del estudiante son descritos para identificar el problema en el diagnóstico. Con este instrumento, de acuerdo a Sampieri, Fernández y Baptista (2014) se registra lo suscitado en el ambiente de aprendizaje. Se describe el actuar de las personas y sus relaciones en función del lugar. En cuanto a la observación participante, Carpio (2017) indica que el investigador es parte del grupo y este tipo de observación es el primer paso para identificar las necesidades investigativas. Con la observación participante se reflejó en los diarios de campos lo ocurrido en las sesiones de Matemática, por lo que el instrumento fue necesario en la investigación.

Prueba diagnóstica - encuesta: La prueba diagnóstica fue importante en la investigación porque ayudó a que se conozcan los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre el tema Triángulos. Según Sánchez (2018) “se la realiza al principio de una actividad académica con la finalidad de determinar el nivel de conocimiento o habilidad del educando. Esta información puede ser de utilidad para el docente, ya que le permite hacer adecuaciones en el contenido de estudio” (p.4). Bajo la concepción de Sánchez, la prueba diagnóstica sirvió para el planteamiento de las actividades centradas al desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño de la propuesta.

Guía de preguntas - grupo focal: El grupo focal permitió conocer la percepción de los estudiantes tras trabajar una unidad didáctica bajo la metodología del aula invertida. Gross y Stiller (2015) recomiendan para el grupo focal el establecimiento de preguntas guías que comprendan los puntos de interés del investigador. En



complemento, Sampieri, Fernández y Baptista (2014) recomiendan elegir máximo diez personas para el análisis de un tema y “más que hacer la misma pregunta a todos, el objetivo es generar y analizar la interacción entre ellos” (p.409). Para la investigación el grupo focal enriquece los resultados obtenidos con la propuesta, pues los estudiantes comparten con los autores y entre ellos su punto de vista. Esta técnica fue crucial para que exista confianza a la hora de conocer la opinión de los estudiantes.

Registro de experiencia - sistematización de experiencias: La sistematización de experiencias facilitó la organización de información referente al rol de los estudiantes en las dos modalidades de trabajo del aula invertida. Con esta técnica se plasma en el trabajo el punto de vista de los autores sobre la implementación de la propuesta. Para ello, se acoge las cinco fases de Jara (2018): el punto de partida, el proceso de sistematización, la recuperación de la experiencia, la meditación de fondo y los puntos de llegada. Estas fases organizan los datos obtenidos en la experiencia y, a la vez, permiten enfocar la sistematización en el objeto de estudio, el rol del estudiante en las dos modalidades, virtual y presencial. Por otro lado, Cruz (2017) menciona que la sistematización de experiencias favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje. El docente al exhibir su práctica tiene la opción de mejorarla. En apoyo a la mencionada concepción, Expósito y González (2017) indican que sistematizar equivale a evaluar de forma crítica las propias experiencias. Transciende cuando se intercambian experiencias mediante espacios de diálogos creados por los actores educativos. Se consideró necesaria la sistematización porque permite evaluar la repercusión del aula invertida apoyada con GeoGebra en los estudiantes. A nivel personal, esta metodología colabora a que los procesos metodológicos desarrollados como docentes se perfeccionen.

Prueba final – encuesta: La prueba final posibilita el contraste entre los aprendizajes de los estudiantes antes y después de la intervención de innovación educativa. Como señala Sánchez (2018) con el instrumento se comparan los aprendizajes o habilidades adquiridas por los estudiantes luego de una unidad de estudio. La prueba final evidenció los resultados obtenidos con la implementación del aula invertida apoyada con GeoGebra. Cabe mencionar que para evaluar el aprendizaje en la prueba inicial y final se acoge la escala cualitativa y cuantitativa del Mineduc, de esta forma se encamina los resultados al contexto educativo ecuatoriano.

2.7 Diagnóstico

El diagnóstico fue realizado durante tres semanas de PP en el noveno de EGB, paralelo C, de la Unidad Educativa Luis Cordero de la ciudad de Azogues. Los instrumentos aplicados fueron los diarios de campo, una



encuesta y una prueba inicial. Con los datos obtenidos de los distintos instrumentos se fundamenta el problema detectado, en el área de Matemática, en el noveno año de EGB, paralelo C. Asimismo, se caracteriza a los estudiantes del grado en mención, para conocer la pertinencia de desarrollar la metodología del aula invertida apoyada con GeoGebra. El diagnóstico es la base para el desarrollo del proyecto investigativo, ya que se identifica un problema real del área de Matemática del contexto educativo ecuatoriano.

Los registros de los diarios de campo evidencian que la distribución del tiempo que realiza la docente, usualmente, se divide de la siguiente forma: los 10 primeros minutos se destinan para recoger tareas y entregar otras calificadas, los siguientes 20 minutos se destinan para explicar una temática nueva o reforzar un tema estudiado y el tiempo restante se utiliza para la resolución de ejercicios matemáticos propuestos por la docente o establecidos en el libro de Matemática del Mineduc. En clases, la participación de los estudiantes es mínima y se centra en quienes están ubicados en la parte delantera del aula. El rol de los estudiantes es receptivo puesto que son escasos los momentos en donde participan o trabajan en grupos con estrategias didácticas que incluyan el manejo de recursos físicos o digitales. El espacio que se destina para el aprendizaje de las Matemáticas es el aula, pues, no se consideran otros espacios físicos o virtuales fuera de ella.

La encuesta evidencia la disponibilidad y el acceso en recursos digitales que poseen los estudiantes. Los 34 alumnos que pertenecen al noveno C, mencionan que tienen acceso a internet en su casa, además, 32 cuentan con celular propio y 28 con una computadora de uso personal. Los recursos digitales que utilizan para sus tareas Matemáticas, generalmente, son: Wikipedia, YouTube y Google. La red social que usan como medio de comunicación grupal es WhatsApp. Y sus dispositivos tecnológicos los emplean usualmente para ver videos de YouTube, para navegar por redes sociales y para tomarse fotos. En cuanto a la opinión sobre las plataformas digitales que sirven como aula virtual, los estudiantes creen que ayudan en sus tareas por la revisión ilimitada que tienen de los contenidos y las ven como una forma de refuerzo. Es positiva la visión de los estudiantes, ya que en casa más de la mitad del grupo de estudio mencionan que no recibe ayuda en la realización de sus tareas y quienes reciben apoyo es por parte de sus hermanos o de su madre. Por otra parte, los estudiantes del noveno C no han escuchado del software GeoGebra.

La prueba diagnóstica permite que los autores conozcan el nivel que poseen los estudiantes, respecto a los contenidos de la temática Triángulos. La base para iniciar la temática Triángulos son los ángulos y 28 estudiantes de 34 maneja el subtema. Lo que se mencionó es favorable para iniciar con la implementación de la propuesta. En cuanto a los subtemas comprendidos en la temática Triángulos, hay un número mínimo de estudiantes que



domina a breves rasgos la clasificación, las propiedades y congruencia de Triángulos. Las líneas y puntos notables es un subtema desconocido por los estudiantes, pues ninguno respondió el apartado de la prueba diagnóstica. Los estudiantes cuentan con conocimientos previos de ciertos subtemas que estudiaron en grados anteriores. Lo mencionado aporta a la investigación con la organización de actividades de la PUD, pues se dará mayor énfasis a los subtemas que no son conocidos por los estudiantes. Como poseen conocimientos previos de ciertos subtemas, será más fácil profundizar en los mismos. Además, la prueba diagnóstica facilita el contraste con la prueba final tras la implementación del aula invertida apoyada con GeoGebra.



La prueba diagnóstica evalúa cuatro DCD del Currículum Obligatorio de Matemática 2016, la *M.3.2.5* correspondiente a clasificación y propiedades de triángulos; la *M.4.2.9* correspondiente a congruencia de triángulos; la *M.4.2.12* correspondiente a líneas y puntos notables y la *M.3.2.20* referente a ángulos. Cabe mencionar que, la DCD *M.3.2.20* es evaluada en la prueba diagnóstica para conocer el nivel de conocimientos previos que poseen los estudiantes para iniciar la temática Triángulos. La prueba inicial y final se contrastan con tres DCD: la *M.3.2.5*, la *M.4.2.9* y *4.2.12*. Las categorías establecidas para el análisis interpretativo de cada subtema incluido en las DCD son los siguientes:

- *Logra los aprendizajes*: hace referencia a que el estudiante respondió en las pruebas correctamente los literales correspondientes a la DCD.
- *Medianamente logra*: hace referencia a que el estudiante respondió en las pruebas, correctamente parte de los literales correspondientes a la DCD.
- *No logra*: hace referencia a que en las pruebas respondió incorrectamente los literales correspondientes a la DCD.

Para relacionar los resultados de la prueba inicial y final con la escala que establece el Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (RLOEI) (2015), se toma la media de cada alumno y se ubica según su calificación en las escalas cualitativas establecidas por el RLOEI.

3.1 Análisis de prueba diagnóstica y final

Tabla 5. Nivel de destreza *M.3.2.20*

Destreza M.3.2.20: Ángulos	
Categorías	Prueba Inicial n
Logra los aprendizajes	28
Medianamente logra los aprendizajes	6
No logra los aprendizajes requeridos	0

Fuente: Elaboración propia



En cuanto a la destreza de ángulos, se puede decir que el grado estaba listo para iniciar el nuevo tema Triángulos, sin embargo, se pueden observar que un grupo minoritario está medianamente logrando los aprendizajes; por lo que, este grupo requirió de refuerzo previo a la aplicación de la propuesta para evitar inconvenientes en el desarrollo del nuevo tema. Se resalta que el 83% de la población está lista para iniciar el nuevo contenido.

Tabla 6. Nivel de destreza M.3.2.5

Destreza M.3.2.5: Clasificación de triángulos		
Categorías	Prueba Inicial	Prueba Final
	n	n
Logra los aprendizajes	10	21
Medianamente logra los aprendizajes	24	13
No logra los aprendizajes	0	0

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al análisis del subtema clasificación de triángulos, se observa que el 29% de la población logra en un inicio los aprendizajes; sin embargo, en la prueba final más del 60% logra los aprendizajes. A pesar de que la mayoría del grupo de estudio en la prueba final logre los aprendizajes, una minoría medianamente lo logra.

Tabla 7. Nivel de destreza M.3.2.5

Destreza M.3.2.5: Propiedades de triángulos		
Categorías	Prueba Inicial	Prueba final
	n	n
Logra los aprendizajes	7	17
Medianamente logra los aprendizajes	9	17
No logra los aprendizajes	18	0

Fuente: Elaboración propia

Las propiedades de los triángulos en un inicio tienen al 21% del grupo de estudio en la categoría de logra los aprendizajes; sin embargo, en la prueba final se evidencia que la mitad del grado se ubica en la categoría logra los aprendizajes y la otra mitad en la categoría medianamente logra los aprendizajes. Lo que quiere decir que los estudiantes que anteriormente estaban en la categoría no logran los aprendizajes se ubicaron luego entre logra y medianamente logra.



Tabla 8. Nivel de destreza M.4.2.9

Destreza M.4.2.9: Congruencia de triángulos		
Categorías	Prueba Inicial	Prueba Final
	n	n
Logra los aprendizajes	5	19
Medianamente logra los aprendizajes	29	14
No logra los aprendizajes	0	1

Fuente: Elaboración propia

La congruencia de triángulos tiene a un número considerable de estudiantes que han logrado alcanzar los aprendizajes; pero, en la tabla se puede observar que un estudiante que baja de categoría, a esto se le puede atribuir varios factores, como que el estudiante no colocó bien la respuesta o que no estaba predispuesto en el momento para realizar la prueba.

Tabla 9. Nivel de destreza M.4.2.12

Destreza M.4.2.12: Líneas y puntos notables de un triángulo		
Categorías	Prueba Inicial	Prueba Final
	n	n
Logra los aprendizajes	0	3
Medianamente logra los aprendizajes	16	31
No logra los aprendizajes requeridos	18	0

Fuente: Elaboración propia

Este subtema se considera como el de mayor dificultad. En esta destreza los estudiantes desde un inicio no logran los aprendizajes y en la prueba final pocos logran los aprendizajes ya que le 91% de la población se ubica en medianamente logra los aprendizajes. Aquello indica que el subtema se debe reforzar para que al menos la mitad o más de la mitad del grado logre los aprendizajes.

A continuación, se presenta el contraste entre la prueba inicial y final. En donde se considera la media que obtuvo cada estudiante en las pruebas para ubicarlo en la escala cualitativa que se establece en el RLOEI (2015)

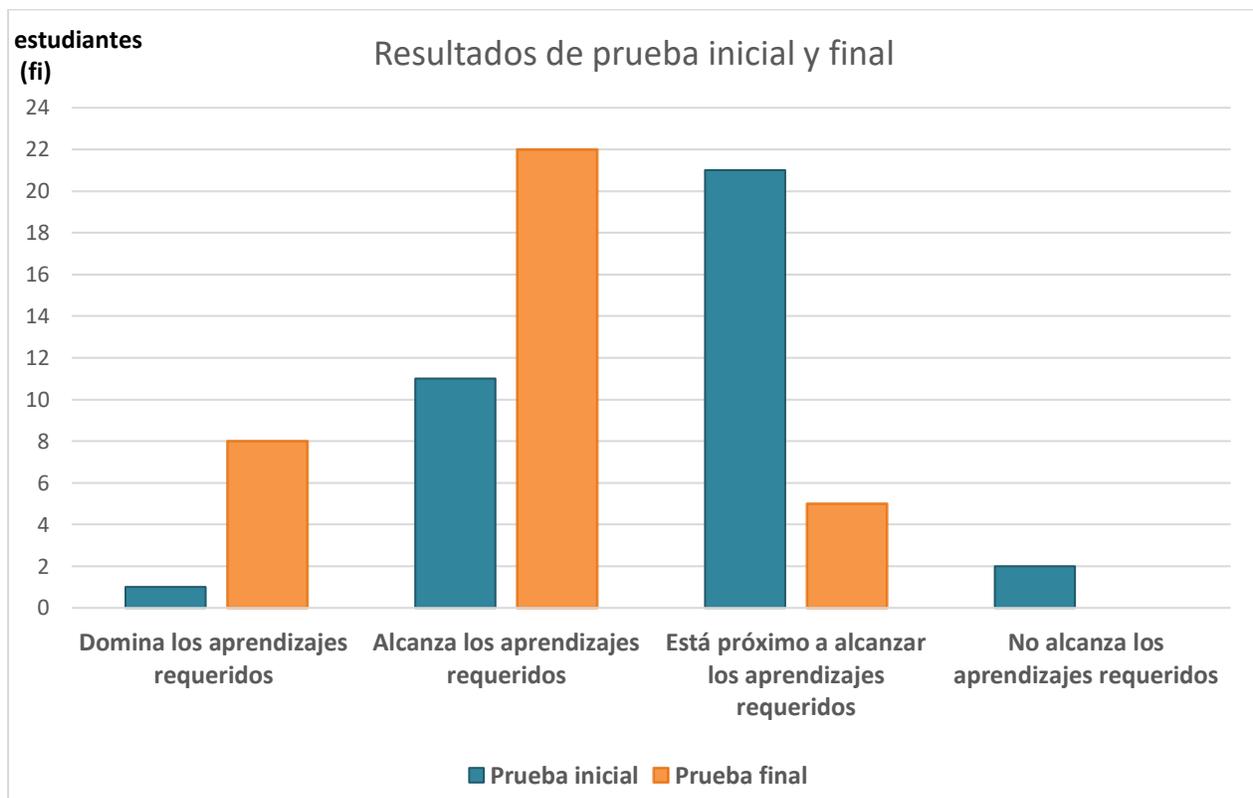


Figura 1. Escala de calificaciones

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos.	9,00 -10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos.	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos.	≤ 4

Fuente: Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (RLOEI, 2015)

Figura 2. Prueba diagnóstica y final: relación con escala de calificaciones



Fuente: Elaboración propia

Los promedios de más de la mitad del grado, tras la implementación de la propuesta se ubican en alcanzan los aprendizajes requeridos; es decir, el 65% del grupo de estudio se encuentra en esta escala. En un inicio ningún estudiante dominaba los aprendizajes requeridos; sin embargo, se evidencia en la prueba final que el 24% del grado alcanza se ubica en mencionada escala. Finalmente, las categorías próximo a alcanzar y no alcanza en la



prueba inicial abarcan al 68% del grupo de estudio, con la propuesta se logra que solo el 12% del grupo de estudio se ubique en las mencionadas escalas.

3.2 Análisis general de las pruebas aplicadas en el noveno EGB, paralelo C

El curso en general estaba listo para abrir el tema de Triángulos; sin embargo, el 18% de la población requiere de refuerzo debido a que posee un bajo nivel de conocimientos previos. En la clasificación de triángulos más del 60% logra los aprendizajes con la implementación de la propuesta. En las propiedades de triángulos la mitad del grado logra y la otra mitad medianamente logra los aprendizajes en la prueba final. En la congruencia de triángulos, más de la mitad de la población logra los aprendizajes en la prueba final; aunque, el 40% de la población está en medianamente logra y no logra. Finalmente, en las líneas y puntos notables la mayoría no logra los aprendizajes en la prueba final, ya que el 91% de la población se ubica en la categoría de medianamente alcanza los aprendizajes.

Tras la implementación de la propuesta, el 65% del grupo se ubicó, según la media obtenida en la prueba final, en la categoría de la RLOEI de alcanza los aprendizajes. Lo cual es bueno para el grupo ya que ninguno de los estudiantes se ubicó en la escala de no alcanza los aprendizajes requeridos. Y aunque una minoría dominó los aprendizajes, hay un grupo menor que se ubicó en próximo a alcanzar. En conclusión, lo expuesto recae en que los estudiantes por subtemas tienen mayor logro en la clasificación de triángulos, seguido por congruencia y las propiedades. Cabe mencionar que, el subtema que mayor dificultad generó en los estudiantes fue el de líneas y puntos notables de triángulos. A nivel de media obtenida en prueba final, la mayor parte del grupo de estudio se ubica, en la escala de aprendizaje establecida en el RLOEI, en alcanza los aprendizajes requeridos.

3.3 Sistematización de experiencias

PRIMER PASO. - Punto de partida

La experiencia a sistematizar se desarrolla en las prácticas pre-profesionales (PP) realizadas en la Unidad Educativa Luis Cordero, en el noveno EGB, paralelo C. En mencionado curso se desarrollaron 11 sesiones en 4 semanas. Algunas sesiones duraron dos horas académicas de 80 minutos y otras una hora académica de 40 minutos, en donde se trabajaron las destrezas: M.4.2.8, M.4.2.9 y M.4.2.12 correspondientes al bloque 3 de Geometría y Medida. Para iniciar con la implementación de la propuesta se socializó con la tutora profesional el proyecto investigativo. Se presentó a los estudiantes la forma de trabajo, se receptó sugerencias y se envió un



comunicado a los padres de familia para que se comprometían a ayudar y guiar a sus representados en casa. Los padres firmaron el comunicado como muestra de acuerdo con la propuesta a implementar; el medio de comunicación entre los representantes y autores fue el grupo de WhatsApp del grado.

Participantes:

Los participantes son los 34 estudiantes del noveno EGB, paralelo C y la pareja pedagógica perteneciente a la UNAE. También, se contó con la participación de los padres de familia, pues son quienes se encargaron del control de las actividades en casa.

Registro de las experiencias:

Sesión 1 y 2.- Con las previas solicitudes y permisos a la institución y representantes legales, se inició con la implementación de la propuesta. En las dos primeras sesiones, se crearon las cuentas de los estudiantes en la plataforma de Chamilo. Previamente se solicitó a los estudiantes una cuenta de Gmail y su contraseña como requisito de inscripción para el aula virtual. En el laboratorio de cómputo los estudiantes recibieron un taller de la plataforma y se inscribieron en ella. Luego de la inscripción se realizó la presentación de la plataforma GeoGebra y sus herramientas básicas.

Sesión 3.- En esta sesión se trabajó la destreza enfocada en la clasificación de triángulos. Los estudiantes en la plataforma Chamilo revisaron el poster interactivo sobre los ángulos y la mayoría de estudiantes identificó en su hogar tipos de ángulos que se forman entre objetos. La tarea fue realizada por los 34 estudiantes, aunque 5 entregaron su tarea retrasada. La siguiente actividad fue la visualización del video Clasificación de triángulos, para llenar la rueda de preguntas. En clase los estudiantes entregaron su tarea y se realizaron preguntas enfocadas al subtema de estudio. Todos respondieron correctamente las preguntas. En parejas realizaron un mapa conceptual que socializaron para formar en la pizarra un mapa conceptual. Finalmente, formaron grupos de 4 estudiantes y realizaron la hoja de trabajo n° 1 que consistía en construir triángulos con diferentes medidas, identificar el tipo de triángulo según sus ángulos y lados.

Sesión 4.- Para dar inicio al tema “Propiedades de triángulos”, en la plataforma Chamilo debían visualizar video de propiedades de triángulos. Este se encuentra en YouTube y explica el contenido del tema con la ayuda de GeoGebra. También, debían completar la rueda de preguntas y llevar a clase. Para la sesión presencial se inició con una serie de preguntas sobre lo estudiado en casa. Se resolvieron inquietudes y dudas para luego trabajar en actividades relacionadas al tema de estudio.



Sesión 5.- En esta sesión se inició con una serie de preguntas enfocadas en las propiedades de los triángulos. Se desarrollaron ejercicios en la pizarra y en grupos de 4 estudiantes realizaron la hoja de trabajo n° 2, consiste en plantear ejercicios con medidas de ángulos al compañero y resolver los que se les asignaba. Una vez finalizada esta actividad se trabajó en el laboratorio de informática, la construcción de diferentes tipos de triángulos y se resaltó la importancia de construir.

Sesión 6.- Para reforzar los temas estudiados se trasladó a los estudiantes al laboratorio de computación de la institución educativa, por lo que se guió el trabajo dentro de GeoGebra. Los estudiantes debían construir diferentes triángulos con sus ángulos internos y externos, para la verificación de la propiedad, de igual forma, trabajaron con la clasificación de triángulos.

Sesión 7.- El subtema congruencia se trabajó con la plataforma Chamilo en casa, para ello debían visualizar un video y dejar sus comentarios o dudas, además, con un cuento se explicó el significado de congruencia. Para la modalidad presencia, se trabajó al inicio con una lluvia de ideas para resolver las dudas e inquietudes sobre el término congruencia. Se realizó grupos de 4 estudiantes para construir una torre de barajas. Los grupos debían resolver diferentes preguntas. En la pizarra se reforzó las propiedades y congruencia de triángulos. Como tarea quedó resolver el taller de la página 204.

Sesión 8.- Para refuerzo del tema se planificó trabajar una hora académica dentro del aula y la otra en la sala de computación. En la primera hora realizaron la hoja de trabajo n° 3, mientras se revisó la tarea enviada a casa. En la siguiente hora se trabajó con lo planificado en la sala de computación, en donde debían construir triángulos y establecer los criterios de congruencia que cumplían para ser congruentes.

Sesión 9.- Los estudiantes revisaron la infografía de líneas y puntos notables en casa y realizaron una actividad que consistía en señalar los enunciados falsos y justificarlos. En clase, llenaron dos apartados de un cuadro (lo que sé, lo que quiero aprender) los estudiantes llenaron sin ninguna dificultad lo que saben sin embargo les tomó más tiempo llenar lo que quiero saber. Una vez culminada la actividad se retiró la hoja y se procedió a trabajar los puntos y líneas notables con triángulos de papel para que luego peguen en su cuaderno y resalten las líneas y puntos notables. Como siguiente actividad realizaron la hoja de trabajo n° 4 en donde pusieron en práctica lo aprendido. Para cerrar la sesión respondieron la última pregunta del cuadro lo que aprendí.



Sesión 10.- En esta sesión se resolvieron ejercicios del libro de Matemática del Mineduc en donde los estudiantes pusieron en práctica lo aprendido sobre líneas y puntos notables. En una hora pedagógica los estudiantes repasaron con apoyo de los autores las líneas y puntos notables.

Sesión 11.- En el laboratorio de informática los estudiantes crearon diferentes triángulos y trazaron con guía de sus docentes las líneas y puntos notables en GeoGebra. Se trabajó las primeras horas de la mañana con los estudiantes por lo que estaba el ambiente muy tranquilo, siguieron las instrucciones, si tenían alguna duda la daban a conocer y cumplieron con las actividades establecidas en GeoGebra.

Técnicas e instrumentos:

La técnica que se utilizó fue la sistematización de experiencias, según Jara (2018) ayuda a verificar y reconstruir los pasos de las sesiones de clases para generar conclusiones y dar conocer los aprendizajes adquiridos por el actor principal. El instrumento que se utilizó fue un registro de experiencias que para Escobar (2015) describe objetivamente lo ocurrido en las sesiones de aprendizaje e interpreta lo más importante y lo que quiere saber de la experiencia, para finalmente dar recomendaciones acerca de la experiencia vivida.

SEGUNDO PASO. - Proceso de sistematización

¿Para qué queremos sistematizar?

El objetivo de sistematizar es conocer el rol del estudiante frente a la metodología del aula invertida apoyada con GeoGebra, que se implementó en 11 sesiones, en el noveno C.

¿Qué experiencias queremos sistematizar?

Las experiencias que se desea sistematizar son las primeras sesiones de cada subtema para analizar el desarrollo del rol del estudiante. Se sistematiza las experiencias correspondientes a las sesiones 3, 4, 6 y 10.

Aspectos importantes a sistematizarse:

El aspecto a sistematizar es el rol del estudiante en las dos modalidades de trabajo, la virtual y la presencial. En la modalidad virtual se consideran los siguientes aspectos: realización de tareas, análisis de la información presentada en la plataforma, utilización de los recursos tecnológicos y la aplicación de los nuevos conocimientos adquiridos. Para la modalidad presencial se considera: la relación de los conocimientos previos con los nuevos,



la realización de tareas en clase, la utilización correcta de los recursos didácticos, el trabajo en equipo, el trabajo individual y su respuesta ante el proceso evaluativo.

TERCER PASO. - Recuperación del proceso vivido

Sesión 3

En el aula virtual los 34 estudiantes visualizaron el video de Clasificación de triángulos. En clase, un lunes después de recreo, los estudiantes llegaron unos 5 minutos retrasados, en ese tiempo se recogió la tarea que más de la mitad presentó. Se inició el tema clasificación de triángulos con una serie de preguntas, para la primera pregunta algunos alzaron la mano otros gritaron la respuesta, se explicó que se trabajaría con la dinámica tingo-tingo-tango para respetar los turnos y que cuando querían participar debían alzar la mano. Los estudiantes demostraron una participación activa, dominio del tema, es decir seguridad al participar y respeto por el compañero, es decir, no hubo burlas o interrupciones. Además, las respuestas de los estudiantes que participaron fueron correctas.

Para la siguiente actividad elaboraron un mapa conceptual en pareja, trabajaron con el compañero de atrás. No existieron quejas sobre la afinidad y estuvieron entusiastas al momento de trabajar. Las parejas realizaron su mapa conceptual teniendo la guía de varios modelos presentados por los autores y se socializó el trabajo realizado. Cabe mencionar que, los 34 estudiantes estaban atentos a los modelos de mapas conceptuales que presentaban sus compañeros. Como siguiente punto se elaboró en la pizarra un mapa conceptual, la participación fue voluntaria y muchas parejas quedaron sin participar ya que se completó rápido el mapa conceptual. Las parejas que pasaban conectaban sus aportes con el de los compañeros. Luego, se formó equipos de 4 personas, se unieron dos parejas, tampoco existió reclamo en esta actividad y una vez explicada, se mostraron alegres de ver cuánto le salía a cada integrante en los dados. Los equipos designaron a un delegado para que anote las cifras que obtenían de los dados. Días atrás se les solicitó los materiales necesarios para trabajar, aun así, diez estudiantes no llevaron lo necesario por lo que se levantaban a prestar y a la vez, compartían el trabajo entre ellos.

Cuando faltaban 15 minutos para acabar la hora se retiró la hoja de trabajo. Todos los equipos presentaron a tiempo su actividad en clase, inclusive algunas estudiantes estaban colocando stickers y figuras de colores en sus creaciones. Para cerrar la clase, se realizó otra ronda de preguntas, en donde expusieron lo que aprendieron de la clasificación de triángulos. Los estudiantes elegidos al azar se guiaron de apuntes que tenían en sus cuadernos,



cabe mencionar que algunos tomaron apuntes del video para luego realizar la tarea, además, quienes fueron seleccionados describieron lo que aprendieron y cuando no recordaban recibieron ayuda de algunos compañeros.

Sesión 4

Los estudiantes en la plataforma Chamilo visualizaron el video de propiedad de triángulos. Al iniciar con la clase se realizó una lluvia de ideas donde participaron la mayoría de estudiantes; algunos estudiantes dieron sugerencias del video, otros expusieron sus dudas e inquietudes dentro de la clase, las que también estaban dentro de los comentarios del video. Luego se realizó una breve explicación del tema a tratar en la pizarra con la ayuda de unos triángulos elaborados en tela cambrela, se explicó cada propiedad de los triángulos y con la participación de los estudiantes la explicación fue más sencilla, ya que se generó un ambiente agradable. Para la explicación se pidió a algunos estudiantes pasar a la pizarra y colocar las propiedades, respondieron correctamente.

Luego se formó grupos de cuatro personas para realizar la hoja de trabajo número 2, aquí los estudiantes tenían que colocar medidas de ángulos y proporcionar a sus compañeros un ejercicio, debían pasar la hoja al compañero de la derecha. Empezaron a realizar preguntas sobre el trabajo por lo que se explicó nuevamente. Al momento de trabajar los estudiantes realizaron varias preguntas que ayudaron a resolver las dudas generadas en los otros grupos, así también el trabajo en equipo facilitó la participación individual de cada integrante. Para evaluar el tema se revisó la hoja de trabajo número 2 y se trabajó en el laboratorio las propiedades con GeoGebra. Los estudiantes recibieron sus hojas de trabajo y se practicaron las correcciones que tenían. En algunas máquinas había dos estudiantes y como ambos querían manipular el software se dividió el tiempo para que no existan inconvenientes.

Sesión 7

Esta clase fue de dos horas académicas, los estudiantes previamente revisaron la plataforma virtual, donde se colgó un video de congruencia de triángulos y un cuento con el significado de la congruencia. Para iniciar la clase se solventaron dudas plasmadas en el chat de grupo. Luego en grupos de 4 personas se realizó una actividad donde debían que participar todos los miembros del grupo. Los líderes de los diferentes grupos dividieron los naipes para que todos trabajen. El grupo que terminaba primero era el último en contestar las preguntas por lo que todos se esmeraron en participar. Cuando culminaron se realizaron preguntas por grupos a las que todos debían estar atentos.



En esta actividad se hizo referencias a la congruencia de triángulos y a ejemplos vivenciales: torres eléctricas, puentes, entre otros. Existieron buenas reflexiones sobre la importancia de los triángulos en las estructuras. Además, respondieron las preguntas enfocadas en la construcción con naipes. Luego realizaron a hoja de trabajo 3, la cual fue respondida correctamente en todos los grupos ya que previamente se había socializado lo que contenía la hoja de trabajo.

Sesión 10

En casa todos los estudiantes revisaron el video, pues sus comentarios nos permitieron constatarlo, algunos escribieron en la caja de comentarios de YouTube y otros en su cuaderno. La actividad de identificar los enunciados falsos fue entregada por todos los estudiantes en una hoja. Antes de iniciar se solicitó llenar los dos primeros casilleros del cuadro (lo que sé, lo que quiero saber). Para estas alturas la mayoría tomaba notas de los materiales que estudiaban en casa y con sus apuntes se ayudaron para llenar el primer cuadro. Tres estudiantes no recordaban mucho los contenidos, por ende, terminaron rápido de contestar. Se inició con un repaso de las líneas y puntos notables con triángulos grandes de tela cambrela y los estudiantes realizaron lo mismo con triángulos de papel y escuadras. Todos seguían los pasos que se les indicaba y lo relacionaron con las líneas y puntos notables. En sus cuadernos realizaron el resumen de lo aprendido, 3 estudiantes demoraron más de lo normal. Sin embargo, el resto terminó la actividad en el tiempo establecido y lo importante es que todos culminaron con la tarea, aunque les tomó más tiempo a otros. El tema de doblar los papeles ayudó a que los estudiantes entiendan los conceptos de cada línea notable. Hubo preguntas, algunos decoraron sus trabajos, otros se enfocaban en relacionar los conceptos y fue una actividad en la que todos se involucraron. En cuanto al uso de GeoGebra se puede mencionar que el estudiante le gustó interactuar dentro del software, algunos encontraron las herramientas antes de que se lo mencionemos. Muy pocos tuvieron dudas sobre las líneas y puntos notables; sin embargo, el problema está en el recordar los nombres y lo que indica cada línea notable.



Tabla 10. *Desarrollo de propuesta*

Previo a la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> • Permisos • Solicitudes • Creación de prueba diagnóstica 	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización. • Creación de cuentas en Chamilo. • Aplicación de prueba diagnóstica.
<i>Sesión 1-2</i>		
Sesiones	Aplicación	Desarrollo de destrezas
<i>Sesión 3-4-5</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Video “Clasificación de triángulos” • Rueda de preguntas • Hoja de trabajo n° 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasifica los triángulos según sus lados y ángulos. • Identifica los tipos de triángulos.
<i>Sesión 6-7</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Video “Propiedades de triángulos”. YouTube. • Ejercicios en la plataforma. • Hoja de trabajo n° 2 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las propiedades de triángulos. • Reconoce la suma de ángulos internos. • Reconoce la propiedad de ángulos externos.
<i>Sesión 8-9</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Video “Congruencia de triángulos” • Cuento “Los Congruentitos” • Hoja de trabajo n° 3 	<ul style="list-style-type: none"> • Define los criterios de congruencia de los triángulos. • Identifica la congruencia según dos triángulos. • Resuelve ejercicios de congruencias.
<i>Sesión 10-11</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Video “Líneas y puntos notables” • Hoja de trabajo n°4 	<ul style="list-style-type: none"> • Define las líneas y puntos notables. • Dibuja líneas y puntos notables en un triángulo.

Fuente: Elaboración propia

CUARTO PASO. - Reflexión de fondo

Los estudiantes del noveno de EGB paralelo C respondieron correctamente a las actividades programadas para cada una de las sesiones. En cada sesión se realizó diferentes actividades para observar el proceso de enseñanza aprendizaje, al momento de interactuar con los estudiantes, mostraron mucho interés en cuanto a la participación.



Cada estudiante participo de manera activa y secuencial. Al momento de participar se resolvió dudas e inquietudes, también se consolidó algunas ideas. Al trabajar de forma grupal, los estudiantes mostraron mucho interés, cada integrante del grupo participo de manera colaborativa, respondieron correctamente a la resolución de ejercicios, pero también existió algunas dificultades con estudiantes que no tenían énfasis en seguir avanzando con los contenidos.

Para el trabajo dentro de las plataformas virtuales se envió algunos parámetros para que el estudiante se guíe y analice los contenidos, en el aula de clase se observó si el estudiante analizó los contenidos enviados a casa, para lo que mediante la participación y si respondía correctamente a las preguntas realizadas en la clase. Para complementar, los estudiantes al momento de realizar los ejercicios poseían conocimientos previos y mediante la ejercitación fueron consolidando los conocimientos adquiridos en el aula de clase y en la modalidad virtual.

Para el proceso de enseñanza aprendizaje se puede concluir que el tema de triángulos fue más efectivo, al momento de trabajar con las dos plataformas virtuales, ya que le ayuda al proceso a ser más interactivo para los estudiantes, favoreciendo a su modo de aprender, ya que, no teniendo interrupciones al momento de revisar los contenidos y estar más cerca del mismo, siendo así el estudiante quien busque el tiempo para aprender. Para la construcción de cada destreza el estudiante miraba los conceptos desde casa y los practicaba dentro de la plataforma GeoGebra, lo que le ayudó a dar una mirada a la Geometría y medida más práctica y esencial.

QUINTO PASO. - Puntos de llegada

La implementación de la propuesta para la enseñanza aprendizaje del tema triángulos con aula invertida apoyado con GeoGebra, colaboró al interés de los estudiantes del grupo de estudio. Puesto que al momento de trabajar con la plataforma virtual los estudiantes revisaban en casa los contenidos. Esto permite que el estudiante aprenda a su ritmo, del cual es el consciente, desarrollando así la metacognición. La interacción entre los estudiantes fue positiva, al momento de trabajar en equipos, ya que se sentían con la libertad de preguntar e interactuar entre ellos. El estudiante tiene bases para una participación activa por lo que son constantes las preguntas o acotaciones.

Por su parte GeoGebra, ayudó al estudiante a ver los conceptos matemáticos de triángulos de forma más real, con exactitud y desde una perspectiva visual diferente a la del libro del Mineduc. El apoyo de GeoGebra incentivó al estudiante a ver la Geometría y medida más allá de tener que dibujar en un cuaderno y utilizar sus artefactos tecnológicos, una forma de aprender y consolidar lo aprendido. El uso de las herramientas tecnológicas ayuda al



estudiante crear la idea de que el celular es un medio para generar aprendizaje, y en la implementación de la propuesta, este artefacto ayudó a revisar el contenido las veces que desee, por lo mismo se pudo facilitar el aprendizaje al estudiante. Al momento de realizar las tareas el estudiante puede interactuar fácilmente con sus compañeros para socializar la misma, ya que la plataforma Chamilo tiene una opción de chat.

3.4 Análisis del grupo focal

Para el grupo focal se eligieron diez estudiantes pertenecientes al noveno EGB, paralelo C. La elección fue por sorteo. Se establecieron siete preguntas guías que se centran en el rol del estudiante y la percepción del trabajo con aula invertida. Los estudiantes consideran que la plataforma Chamilo es fácil de manejar ya que saben que contiene cada ícono, por ende, no tenían problemas para realizar la tarea. La ventaja de que los estudiantes aprenden en casa el contenido es que van preparados a la clase y pueden participar con confianza. Además, consideran que es más fácil desarrollar las actividades en clase cuando conocen los contenidos. En cuanto a los equipos de trabajo, consideran que es una forma de ayudarse entre ellos, comentaban que así revisan respuestas y hasta pueden conversar un poco en lo que realizan su tarea en clase. Es decir, se sienten en un ambiente cómodo. En cuanto a GeoGebra, los estudiantes comentan que ciertos conceptos no los manejaban hasta que vieron la demostración en GeoGebra.

En general, los estudiantes sienten que el proceso de enseñanza y aprendizaje es más cómodo ya que se apropian del ambiente en el que trabajan. La confianza de ellos ha crecido ya que no tienen miedo a quedar mal ante los demás, en definitiva, sienten que todos tienen la misma oportunidad de participar. Lo expuesto evidencia que ya no existen diferencia entre quienes participan y quiénes no. Chamilo como plataforma les ha dado organización y un espacio para compartir con los compañeros y autores del proyecto. GeoGebra ha permitido que ellos consoliden conceptos matemáticos que veían complicados desde un escrito. Además, permitió que tengan una perspectiva visual diferente sobre los contenidos del tema Triángulos.

3.5 Triangulación de información

Con la recolección de datos de los diferentes instrumentos aplicados en la investigación se obtienen los siguientes aspectos importantes de la triangulación de información:



AUTONOMÍA	
<i>Autores:</i>	La autonomía para Raya (2017) se debe centrar en el desarrollo de actividades que incentiven a la aceptación del rol del estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto quiere decir que se requiere compartir con el alumnado la importancia de poseer autonomía en las diferentes actividades. Según Flores y Meléndez (2017) la autonomía conlleva al desarrollo personal y al autoaprendizaje.
<i>Investigadores:</i>	Los estudiantes realizan las actividades en casa sin inconvenientes. En clase los estudiantes obtienen la guía del docente cuando consideran que necesitan ayuda.
<i>Estudiantes:</i>	Claramente los estudiantes sienten que más práctico trabajar en Chamilo. Tienen diferentes espacios que les permiten solventar dudas. En clases piden ayuda a los docentes cuando realmente lo necesitan, ya que la mayoría de veces se ayudan entre ellos.
<i>Conclusiones:</i>	Los estudiantes con la metodología del aula invertida apoyada con GeoGebra han desarrollado mayor autonomía que en otras unidades didácticas. Aquello conlleva a que tengan la capacidad de que solventen por sí mismos sus dudas y de ser responsables de su proceso de enseñanza y aprendizaje. Lo importante es que se han apropiado de su rol y tienen al docente como un apoyo.

Fuente: Elaboración propia



Tabla 12. *Triangulación: trabajo en equipo*

TRABAJO EN EQUIPO	
<i>Autores:</i>	Rivadeneira y Silva (2017) definen el trabajo en equipo como un lazo que se forma entre integrantes para cumplir un mismo fin. Desarrolla actitudes inclinadas a los valores como el respeto, honestidad y la responsabilidad. Para el autor el trabajo en equipo conlleva la participación constante y momentos de diálogos para tomar decisiones.
<i>Investigadores:</i>	Los estudiantes conversan entre ellos cuando tienen dudas en ciertos temas, respetan los roles de cada uno y con el paso del tiempo los integrantes del equipo demostraron sentirse parte de él. Ante actividades de competencia todos aportaban y celebraban por el equipo. Los líderes de equipo desarrollaron bien su trabajo ya que mostraban preocupación por sus compañeros.
<i>Estudiantes:</i>	Los estudiantes sienten que es mejor trabajar en equipo ya que pueden ayudarse entre ellos cuando tienen dudas sobre alguna tarea. Además, les gusta tener libertad para trabajar en sus actividades.
<i>Conclusiones:</i>	Los estudiantes se sintieron parte del equipo al que pertenecieron. Mostraron interés por las actividades, por ende, se ayudaban entre ellos y si no se levantaban para preguntar a otro grupo. Definitivamente el aula fue un espacio de colaboración y de libertad para equivocarse sin recibir reproches. Lo interesante es que se desarrolló cierta empatía en los líderes ya que se preocuparon por el trabajo de los integrantes de su grupo. Los líderes se fueron rotando día a día y realizaron un buen trabajo con su equipo, lo que evidencia que es más fácil el trabajo en equipo cuando se tienen roles definidos y todos pasan por ellos.

Fuente: Elaboración propia



PARTICIPACIÓN

Autores: Sánchez (2013) considera que la participación educativa potencia la práctica, lo que favorece no solo al estudiante, sino que, al grupo de estudio, ya que se comparte un mismo espacio entre actores que van a cumplir con objetivo pedagógico.

Investigadores: Los estudiantes se mostraban seguros de participar. Cuando se preguntaba a alguno respondía correctamente, eran muy pocos los estudiantes que requerían de ayuda ante alguna duda. Era común ver estudiantes levantando la mano para realizar preguntas sobre los temas de estudio. Se mostraban interesados por los materiales didácticos, por ende, por las actividades a desarrollar de clase. Los estudiantes tuvieron que acoger con rigidez la regla de levantar la mano antes de participar. De esa forma se evitaba que existiera ruido a la hora escuchar la participación de cada compañero.

Estudiantes: Casi siempre los estudiantes participaban y no tenían miedo de equivocarse porque desde casa venían preparados. Sienten que participan más seguido en clase debido a que conocen lo que están preguntado los docentes.

Conclusiones: Fue uno de los elementos que mayor impacto tuvo con la propuesta. Los estudiantes pasaron de ser receptores y poco participativos, a pelearse entre ellos por participar. Inclusive quienes no participaban mucho demostraron interés por hacerlo. Tanto que se estableció una regla de participación para evitar que existan conflictos y ruido a la hora de solicitar una participación. En las actividades, de igual forma, se mostraron interesados por trabajar ya que el ambiente se tornó más de ellos que del docente, en el sentido de la comodidad que demostraban al estar realizando sus actividades.

Fuente: Elaboración propia



RESPUESTA POSITIVA AL PROCESO EVALUATIVO

Autores: Fernández (2017) menciona que la evaluación debe ser proceso que conlleve al aprendizaje, es decir, que permita que los estudiantes mejoren a través de ella, sin tener que emociones negativas en el proceso. Por ende, el docente es clave ante un proceso evaluativo, ya que es el encargado de pulir habilidades en sus estudiantes sin tener que trabajar en base a palabras negativas.

Investigadores: Los estudiantes recibían comentarios de los docentes en el proceso de una actividad para que puedan mejorar su trabajo, al final se notaba que consideraban los aportes de los docentes. En cuanto a los trabajos en grupo. La rúbrica se socializaba con antelación para que todos cumplan con los aspectos a evaluar. En el transcurso de las actividades en grupo los estudiantes realizaban preguntas para mejorar su trabajo.

Estudiantes: No se sentían presionados con las actividades, por lo que se enfocaron en realizarlas bien más que en obtener una calificación alta. Los aportes de los docentes desde la evaluación formativa ayudaron a que en la próxima actividad eviten cometer errores, ya que se daban cuenta de lo que debían mejorar. Lo sintieron como una forma de describir sus errores sin tener que sentirse mal.

Conclusiones: Los estudiantes tomaron bien las recomendaciones que formaban parte de la evaluación formativa. El hecho de que no se juzgarlos directamente, colaboró a que tengan la capacidad de recibir una crítica sin tener que tomarlo de forma negativa; al contrario, cada aporte fue una ayuda para el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Además, las preguntas fueron esenciales ya que al sentir dudas de su trabajo se acercaban para ver cómo podían mejorarlo.

Fuente: Elaboración propia



UTILIZACIÓN DE RECURSOS	
<i>Autores:</i>	Para Basso et al. (2018) las TIC son medios motivadores que conllevan al compromiso emocional y conductual de la tarea asignada lo que desemboca en un buen rendimiento académico. Por otro lado, los recursos concretos son una forma de integrar al aprendizaje la parte sensorial del estudiante.
<i>Investigadores:</i>	Los estudiantes siguen las directrices que se les da sobre la utilización de recursos didácticos físicos y virtuales. En GeoGebra utilizan con responsabilidad los computadores y lo destinan para el objetivo de clase. Los recursos físicos son atractivos para ellos y se esmeran por cumplir con la actividad. Se muestran por lo general curiosos cuando ven material didáctico nuevo.
<i>Estudiantes:</i>	Ellos consideran que siguen las indicaciones de sus docentes por lo que al utilizar GeoGebra no tienen inconvenientes. Con los recursos didácticos físicos consideran que los cuidan cuando los emplean en actividades, para cumplir con las actividades.
<i>Conclusiones:</i>	Existe una relación entre los recursos que utilizan los estudiantes y la calidad de trabajo que realizan con ellos. La motivación está presente debido a que se integran nuevos materiales a las sesiones de aprendizaje. Las actividades son cumplidas con éxito y acogidas con emoción porque no han trabajado de dicha forma anteriormente. Asimismo, la curiosidad es clave cuando se trabajan con nuevos recursos ya que están pendientes de la utilización de los mismos. Se podría decir que los recursos didácticos físicos y virtuales son elementos motivadores para integrar a los estudiantes a los contenidos matemáticos.

Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO 4. PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

Primero se presenta una explicación en detalle de lo que incluyó la aplicación de la propuesta; luego, se expone la PUD que integra la metodología del aula invertida, el software GeoGebra y la plataforma educativa Chamilo. La PUD contiene dos modalidades de trabajo, una virtual y una presencial, por lo que los estudiantes trabajan en casa y en clase. La PUD desarrolla tres DCD del Currículo Obligatorio 2016 de Matemática enfocadas en el tema Triángulos y son: *M.3.2.5*, *M.4.2.9* y *4.2.12*. Las destrezas contienen los subtemas clasificación, propiedades, congruencia, líneas y puntos notables de Triángulos.

4.1 Descripción de la propuesta

Taller de plataforma Chamilo

En el taller se presentó a los estudiantes la importancia de trabajar con el aula virtual. Previamente, se solicitó sus correos con contraseña para que puedan inscribirse. Por ende, en el taller se procedió a inscribir a los estudiantes en el curso Triángulos. Una vez inscritos se socializó la plataforma a utilizar como aula virtual. Se resaltaron las características de los íconos para que sepan que actividad hallarán en cada uno de ellos; los íconos que incluyen los materiales de apoyo y las tareas son el de enlace y el de tarea. Para facilitar la comunicación entre los actores está el ícono de chat. Para otras actividades se cuenta con otros íconos. A continuación, se muestra los íconos de la plataforma Chamilo:

Figura 3. *Menú principal de Chamilo*

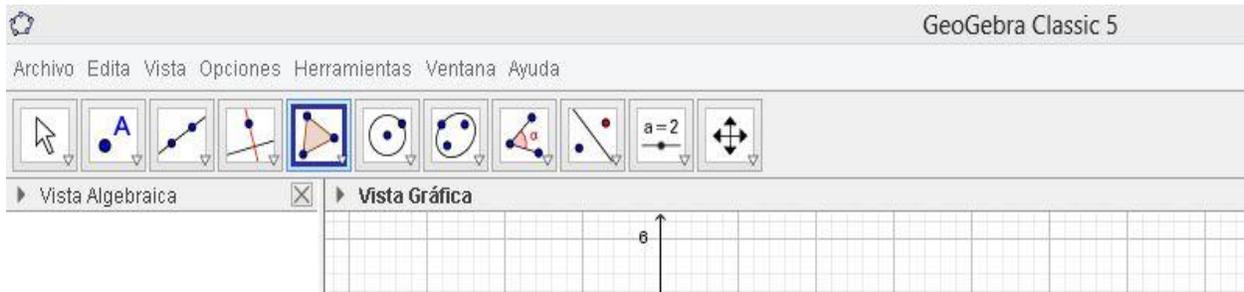


Fuente: Plataforma educativa Chamilo



Para el taller se trabajó en el laboratorio de computación de la unidad educativa, ya que el software está instalado en cada máquina. Para iniciar, se presentó las herramientas básicas de GeoGebra, luego se realizaron representaciones de figuras geométricas con el objetivo de que los estudiantes se familiaricen con el manejo del software. A continuación, se muestran las herramientas que se presentaron en el taller.

Figura 4. Barra de menú de GeoGebra



Fuente: Software GeoGebra

Los recursos digitales que se consideraron para el aprendizaje de contenidos en casa son: un poster interactivo y videos de creación propia y como material extra videos; además, se incluye una infografía y un cuento. Las actividades para la modalidad virtual se enfocan en preguntas, justificaciones, ejercicios y ejemplos de los contenidos de estudio. En clase se consolidan los temas con actividades en equipo e individuales que ponen en práctica lo aprendido en casa. En la modalidad presencial se incluyen diferentes materiales concretos para los repasos de lo estudiado en casa y para las actividades en clase.



	UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO” PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE UNIDAD DIDÁCTICA	AÑO LECTIVO 2019-2020
---	--	----------------------------------

1. DATOS INFORMATIVOS:

Docentes:	Chóez Martínez Nathaly Génesis Sárate Juca Julio Adrián	Grado/paralelo:	Noveno C
		Asignatura:	Matemática
N° de Unidad didáctica:	6	N° de periodos:	11 periodos
Título de Unidad Didáctica:	Geometría y Medida	Fecha de inicio:	15/11 /2019
		Fecha de terminación:	20/12 /2019
Objetivo del área:	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, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.		
Criterios de Evaluación:	CE.M.4.5. Emplea la congruencia, sobre las rectas y puntos notables, en la construcción de figuras; Explica los procesos de solución de problemas utilizando como argumento criterios de congruencia y las propiedades y elementos de triángulos. Expresa con claridad los procesos seguidos y los razonamientos empleados.		



2. PLANIFICACIÓN:

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	Recursos
<p>Aula de clase</p> <p>1. Taller de la plataforma Chamilo</p> <p> a. Crear usuarios en la plataforma.</p> <p> b. Inscripción en curso <i>Triángulos/ noveno/ UELC</i></p> <p> c. Manejo de plataforma.</p> <p>2. Presentación del software GeoGebra</p> <p> a. Uso de herramientas básicas para la construcción de triángulos.</p>	<p>Computadoras</p> <p>Proyector</p> <p>Pizarra</p> <p>Marcadores</p> <p>Cuadernos</p> <p>Teléfonos móviles</p> <p>Plataforma Chamilo</p> <p>Plataforma GeoGebra</p>

Evaluación
<p>Técnicas:</p> <p>Observación</p> <p>Ejercicios</p> <p>Instrumentos:</p> <p>Hoja de ejercicios</p>

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO:

Clasificar y construir triángulos bajo condiciones de ciertas medidas de lados y/o ángulos. **Ref. M.4.2.8**

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	Recursos
<p align="center">Aula virtual</p> <p>1. Visualizar el poster interactivo “Los ángulos” del link: https://edu.glogster.com/glog/angulo/30vr7xceoem</p> <p>2. Actividad: Identificar en casa, institución, parque u otro lugar diferentes tipos de ángulos, capturar fotografías y subirla al área de tarea de Chamilo.</p> <p>3. Visualizar el video “Clasificación de los triángulos” del link: https://www.youtube.com/watch?v=5XBpA0dXd5s&feature=youtu.be</p> <p>4. En una hoja realizar la rueda de preguntas del link: https://prnt.sc/q7aea1</p> <p>5. Visualizar el video “Propiedades de los triángulos” del link:</p>	<p>Plataforma: Chamilo</p> <p>Software: GeoGebra</p> <p>Hojas de trabajo</p> <p>Dados</p> <p>Sorbetes</p> <p>Lana</p> <p>Tijeras</p> <p>Marcadores</p> <p>Lápices de colores</p> <p>Regla</p>



<https://www.youtube.com/watch?v=ToPQVH-EQNY&feature=share&fbclid=IwAR12Il-GQXfAgD-qsQ9ZsuuMPRaPopzIBZH1mhxU7mEcAqALzx5QTT5KSio>

Aula de clase

1. Responder las siguientes preguntas enfocadas en la clasificación de los triángulos (elección de estudiantes mediante juego tingo-tingo tango).
 - ¿Cómo se clasifican los triángulos?
 - ¿Qué caracteriza a un triángulo escaleno?
 - ¿Qué caracteriza a un triángulo isósceles?
 - ¿Cuánto miden los ángulos internos de un triángulo acutángulo?
 - ¿Cuánto miden los ángulos internos de un triángulo obtusángulo?
 - ¿Cuánto miden los ángulos externos de cualquier triángulo?
2. Elaborar un mapa conceptual sobre los diferentes tipos de triángulos (en parejas).
3. Elaborar un mapa conceptual en la pizarra con ayuda de los docentes facilitadores, basándose en la actividad anterior.
4. Formar grupos de 4 estudiantes para resolver la hoja de trabajo n° 1 (ver Anexo 1). El coordinador de grupo será quien entregue la producción de sus compañeros a los docentes facilitadores.
5. Formar grupos de 4 estudiantes para resolver hoja de trabajo n° 2 (ver Anexo 2).
6. Construir triángulos según su clasificación en GeoGebra.

Evaluación	Indicador de logro
Técnicas <ul style="list-style-type: none">Observación participativaRueda de preguntasMapa conceptual	I.M.4.5.2. Construye triángulos dadas algunas medidas de ángulos o lados.
Instrumentos <ul style="list-style-type: none">Ficha de observaciónFicha de preguntasOrganizadores cognitivosHoja de trabajo	



DESTREZA CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO

M.4.2.9. Definir e identificar la congruencia de dos triángulos de acuerdo a criterios que consideran las medidas de sus lados y/o sus ángulos.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	Recursos
----------------------------	----------

Aula virtual

1. Visualizar el video “Congruencia de triángulos” del siguiente link:
<https://www.youtube.com/watch?v=U4MTmLvKQ4&feature=youtu.be>
2. Leer el cuento “Los congruentitos”. Plantear tres preguntas y responderlas en base al cuento.

- Computadora
- Marcadores
- Pizarra
- Naipes
- Libro de texto
- Hojas de trabajo
- Plataforma: Chamilo
- Software: GeoGebra.

Aula presencial

1. Definir “congruencia de triángulos”.
2. Construir torre de naipes y responder las siguientes preguntas:
 - ¿Qué figuras conforman la torre de naipes?
 - ¿Qué tipos de triángulos conforman la torre de naipes?
 - ¿En qué lugares han visto estructuras formadas por triángulos similares a los de la torre?
 - ¿Será posible construir una torre con diferentes figuras geométricas?
3. Formar grupos de 4 personas para resolver hoja de trabajo n° 3 (Anexo 3)
4. Resolver taller de la página 204 del cuaderno de Trabajo del Mineduc.
5. Construir y encontrar los criterios de congruencia en triángulos con ayuda de GeoGebra.

Evaluación	Indicador de logro
------------	--------------------

Técnicas:

- Observación participativa
- Preguntas
- Construcción en GeoGebra

I.M.4.5.1. Justifica procesos aplicando los conceptos de congruencia. (I.1., I.4.)



Instrumentos:

- Ficha de preguntas
- Organizadores cognitivos
- Hoja de trabajo
- Lista de cotejo

DESTREZA CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO

M.4.2.12. Definir y dibujar medianas y baricentro, mediatrices y circuncentro, alturas y ortocentro, bisectrices e incentro en un triángulo.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	Recursos
<p style="text-align: center;">Aula virtual</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visualizar infografía “Líneas notables y puntos notables”. 2. Actividad: Señala los enunciados falsos y justifica. 	<p>Computadora Pizarra Marcadores Hojas de trabajo Triángulos de papel. Plataforma: Chamilo Software: GeoGebra</p>
<p style="text-align: center;">Aula presencial</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Responder cuadro lo que sé, lo que quiero aprender y lo que aprendí. 2. Marcar las líneas y puntos notables en un triángulo de papel. 3. Resolver la hoja de trabajo n°4. 4. Taller del libro del Mineduc pag. 197 5. Construir triángulos y marcar las líneas y punto notables en GeoGebra. 	

Evaluación	Indicador de logro
<p>Técnicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Observación participativa Preguntas Construcción en GeoGebra Ejercicios <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Organizadores cognitivos Hoja de trabajo 	<p>I.M.4.5.2. Dibuja sus rectas y puntos notables comunica los procesos y estrategias utilizados. (I.3.)</p>



ADAPTACIONES CURRICULARES

ADAPTACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA

ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD A SER APLICADA

ELABORADO

REVISADO

APROBADO

DOCENTES:

DIRECTOR DE ÁREA:

VICERRECTORA:

FIRMA:

FIRMA:

FIRMA:

FECHA:

FECHA:

FECHA:



Tras la realización de la investigación se llegan a las siguientes conclusiones:

El diagnóstico realizado en el noveno C, de la Unidad Educativa Luis Cordero expone que el 82% del grupo de estudio se encontraron listos para iniciar con la nueva Unidad Didáctica; no obstante, hay una minoría que posee un bajo nivel de conocimientos para afrontar la Unidad Didáctica de Triángulos. Por tal motivo, se reforzó el subtema ángulos para evitar inconvenientes relacionados a contenidos y emociones negativas hacia la propuesta. En cuanto a los subtemas a ver en la unidad didáctica, los estudiantes demuestran que poseen mayor conocimiento previo en la clasificación de triángulos, pues el 21% de la población logra los aprendizajes en la prueba inicial.

Por otro lado, la población posee un celular de uso personal con acceso a internet que destina para actividades de ocio, como pasar en redes sociales y ver videos de YouTubers, más no para propósitos formativos. Las tareas de Matemáticas las realizan con recursos tecnológicos como Wikipedia, YouTube y Google, pues la mayoría de la población los maneja. Presentan aceptación hacía las plataformas digitales como aula virtual, ya que, el año anterior trabajaron en una y consideran que es una forma de refuerzo. En cuanto a las sesiones de clases, la docente emplea metodologías expositivas que enmarcan al estudiante en un rol pasivo, por ende, la participación suele ser mínima. A partir del diagnóstico se identifica el problema de estudio y la viabilidad de la propuesta para el grado en mención.

La sistematización de referentes teóricos permitió entender las variables de estudio, aula invertida apoyada con GeoGebra y el proceso de enseñanza y aprendizaje de los Triángulos. Es decir, el aporte teórico se direccionó hacia las fases del aula invertida y la implementación en dos modalidades de estudio. Las categorías de análisis se establecen bajo el rol del estudiante, específicamente en la autonomía y la participación. El aula invertida tiene pocos años de implementación con excelentes resultados, al igual que la plataforma GeoGebra en la enseñanza de Geometría. Por lo que es forma de aprovechar las TIC en educación y de contextualizarlas al ámbito educativo ecuatoriano.

La propuesta se basó en la metodología del aula invertida y se apoyó en las TIC para desarrollar la modalidad virtual y para potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las actividades planteadas en la propuesta van desde un orden de habilidades cognitivas inferior, hacia un orden superior. El estudiante construye sus conocimientos con guía del docente. Asimismo, los padres de familia colaboran a que los estudiantes estén



pendientes de sus tareas en casa, punto que ayuda a que se desarrollen las fases del aula invertida. La ventaja de incluir Chamilo es que los estudiantes tienen a disposición una plataforma gratuita con los materiales de estudio y actividades; además, la comunicación en tiempo real es posible gracias a un chat virtual que posee la plataforma. GeoGebra, desde lo didáctico aporta a que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas de orden superior, a través de la manipulación, ya que, permite la visualización, la interpretación y reflexión de las construcciones.

El aula invertida apoyada con GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de Triángulos, según los resultados obtenidos, contribuye a la autonomía, la participación y a la evaluación como proceso positivo para el estudiante. En cuanto a las habilidades sociales, promueve el trabajo en equipo, por ende, consolida las relaciones entre compañeros. Por otra parte, más del 50% del grupo de estudio logró los aprendizajes en el subtema clasificación y congruencia de triángulo; el 50% logró los aprendizajes en el subtema propiedades; y en el subtema líneas y puntos notables solo el 9% logra los aprendizajes. Aquello indica que existió mayor dificultad para los estudiantes en el último subtema de estudio. En cuanto a la media de la prueba final, por estudiante, más del 50% de la población se ubica en la escala de alcanza los aprendizajes y el 24% en domina los aprendizajes; sin embargo, una minoría se ubica en la escala próximo a alcanzar. Aquello indica que la propuesta es aplicable a cursos de Básica Superior; ya que, se obtienen resultados positivos en los estudiantes.



El proceso de diagnóstico debería implementarse más seguido en las aulas, así se evita que los estudiantes continúen con bajo nivel de conocimientos previos y desarrollen actitudes negativas hacia las Matemáticas. Mientras más pronto actúen los docentes, menor serán los contenidos de refuerzo.

El aula invertida no es una metodología que necesariamente debe aplicarse con TIC, pues depende del contexto de la institución y del grado. En caso de que se quiera aplicar en zonas que no cuenten con recursos tecnológicos, pueden utilizar material impreso o fotocopiado, para que en casa los estudiantes aprendan los contenidos y desarrollen actividades. Sin dejar de lado el desarrollo de habilidades cognitivas de orden inferior para luego desarrollar las de orden superior en clase.

GeoGebra es un software que puede instalarse de forma gratuita, aquello es una ventaja para las instituciones que cuentan con laboratorios de cómputo. Se recae en la idea de que las actividades deben ser constructivistas y que toda implementación debe mantener un objetivo pedagógico que responda a una destreza del Currículo de Matemática. No se trata de hacer expertos a los estudiantes en el manejo de GeoGebra; sino, de proponer actividades que requieran de la manipulación del software para generar habilidades cognitivas de orden superior.



- Aguilera, C., Manzano, A., Martínez, I., Lozano, M., y Casiano, C. (2017). El modelo flipped classroom. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4 (1), 261-266. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349853537027>
- Aguirre, L. (2015). Aplicación de GeoGebra en la enseñanza de funciones en el segundo año de bachillerato general unificado de acuerdo a los nuevos lineamientos curriculares del ministerio de educación (Tesis de pregrado). Universidad tecnológica equinoccial, Quito, Ecuador. Recuperado de: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/3565/1/55126_1.pdf
- Alvarado, L., y García, M. (2018). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(2), 187-202. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011>
- Amaya, J., y Prado, E. (2014). Estrategias de aprendizaje para universitarios, un enfoque constructivista, México DF, México: Trillas.
- Armas, N., Martínez, R., y Fernández, N. (2010). Dos formas de orientar la investigación en la educación de Posgrado: lo cualitativo y lo cuantitativo. *Revista pedagógica universitaria*, 15(10), 13-28 Recuperado de: <http://cvi.mes.edu.cu/peduniv/index.php/peduniv/article/view/552>
- Barrantes, M., y Balletbo, I. (2012). Referentes principales sobre la enseñanza de la geometría en Educación Secundaria. *Campo Abierto*, 3(2), 139-153. Recuperado de: <https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/download/1497/941/>
- Bautista, G., y Escofet, A. (2013), *Enseñar y aprender en la universidad, Claves y retos para la mejora*, Barcelona, España: Octaedro.
- Bergaman, J., y Sams, A. (2012). Dale la vuelta a tu clase (Fundación Santa María-Ediciones, trad.). España: International Society for Technology in Education.



Camargo, L., y Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. *Tecné, Episteme y Didaxis*, (32), 4-8. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142012000200001&lng=en&tlng=es.

Carpio, S. (2017). Pensar el espacio de aprendizaje: análisis de la función y uso del espacio de un aula (Tesis de maestría). Universidad de autónoma de Barcelona. Barcelona, España. Recuperado de: https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2017/hdl_2072_273658/stephanie_milagros_del_carpio_ayala_tfm.pdf

Contreras, R., y Eguía, J. (2016). *Gamificación en las aulas universitarias*. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/78545392.pdf>

Cózar, R., De Moya, M., Hernández, J., y Hernández, J. (2016). Conocimiento y Uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) según el Estilo de Aprendizaje de los Futuros Maestros. *Formación universitaria*, 9(6), 105-118. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50062016000600010

Cruz, S. (2017). La sistematización, una experiencia en hematología. *Educación Médica Superior*, 31(1), 203-214. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412017000100018

Currículo de los niveles de educación obligatoria, Ministerio de Educación del Ecuador, Ecuador, (2016).

Chuquilin, J., y Zagaceta, M. (2016). El currículo de la educación básica en tiempos de transformaciones: los casos de México y Perú. *Revista mexicana de investigación educativa*, 22(72), 109-134. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662017000100109&lng=es&tlng=es

Delgado, M., Fasce, E., Pérez, C., Rivera, N., Salazar, P., Riquelme, C., y Campos, I. (2017). Trabajo en equipo y rendimiento académico en un curso de kinesiología empleando aprendizaje basado en equipos. *Investigación en educación médica*, 6(22), 80-87. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572017000200004

Expósito, D., y González, J. (2017). Sistematización de experiencias como método de investigación. *Gaceta Médica Espirituana*, 19(2), 10-16. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212017000200003&lng=es&tlng=es.



Faustino, A., Wongo, E., y Arrocha, O. (2019) las tecnologías computacionales y su repercusión en el proceso de formación matemática en la República de Angola. *Revista Educación*, 43 (1). Recuperado de: <http://oai.redalyc.org:9081/articulo.oa?id=44057415016>

Gross, M. y Stiller, L. (2015). Contribución de la técnica del grupo focal al acercamiento a la percepción estudiantil sobre accesibilidad en el entorno universitario. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 15(1), 1-16. Recuperado de: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v15n1/a02v15n1.pdf>

Instituto de enseñanza y aprendizaje. (2018). Para el aula. Edición sobre metodologías activas e innovadoras de aprendizaje. *IDEA*, (28), 4-71. Recuperado de: https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/para_el_aula/Documents/para_el_aula_28/pea_028.pdf

Jordán, C., Pérez, M., y Sanabria, E. (2014). Investigación del impacto en un aula de matemáticas al utilizar flip education. *MAIC*, 4 (2), 9-22. Recuperado de: http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/revistapm/revista_impresa/vol_IV_num_2/exp_do_c_flip_education.pdf

Madrid, E., Armenta, J., Prieto, M., Fernández, M., y Olivares, K. (2018). Implantación del aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. *Apertura*, 10(1), 24-39. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/325745807_Articulo_2018_Implementacion_aula_invertida_APERTURA

Mantulak, M., Hernández, G., y Michalus, J. (2013). Gestión estratégica de recursos tecnológicos en pequeños aserraderos. *Ingeniería Industrial*, 34(3), 328-339. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362013000300009&lng=es&tlng=es.

Merla, A., y Yáñez, C. (2016) El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico. *Revista Mexicana de Bachillerato a distancia*, 16, 68-78. Recuperado de: <http://revistas.unam.mx/index.php/rmbd/article/download/57108/50653>

Art. 194. Reglamento General de Ley Orgánica de Educación Intercultural, Quito, Ecuador, 05 de enero 2015.

Moreno, L., y Elizondo, R. (2017). La Geometría al encuentro del aprendizaje. *Educación Matemática*, 29(1), 9-36. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=405/40550442002>



Olmedo, N., y Farrerons, O. (2017). *Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación.*

Recuperado

de:

https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/112955/modelos_constructivistas.pdf;sequence=1

Ortega, F. (2017). Principios e implicaciones del Nuevo Modelo Educativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XLVII (1), 43-62. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27050422003>

Pabón, J., Nieto, C., y Gómez, A. (2015). Modelado matemático y GeoGebra en el desarrollo de competencias en jóvenes investigadores. *Logos ciencia & tecnología*, 7(1), 65-70. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.22335/rict.v7i1.257>

Perdomo, W. (2017). Ideas y reflexiones para comprender la metodología Flipped Classroom. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (50), 143-161. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194250865009>

Pérez, A. (2012). *Educarse en la era digital*, Madrid, España: Morata.

Pérez, P. (2017). Aprendizaje significativo mediante el estudio práctico de la naturaleza en el aula primaria. Diseño de actividades (tesis doctoral). Universidad de la Rioja, España. Recuperado de: https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002404.pdf

Pérez, P. (2017). Flipped classroom en el aula de matemáticas (Tesis de maestría). Universidad de Almería, España. Recuperado de: http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/5866/14320_TFM_Paula_Perez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Pinto, A., Díaz, J, y Alfaro, C. (2016). Modelo Espiral de Competencias Docentes TICTACTEP aplicado al Desarrollo de Competencias Digitales. *Revista Educativa Hekademos*, 19, 39-48. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6280715>

Puga, L., y Jaramillo, L. (2015). Metodología activa en la construcción del conocimiento matemático. *Sophia*, (19), 291-314. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846096015>

Ramos, J., y Vidal, R. (2016). ¿Cómo realizar la sistematización práctica educativa?. *Docencia e investigación*, (26), 53-76. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6235837>



Rivadeneira, E., y Silva, J. (2017). Aprendizaje basado en la investigación en el trabajo autónomo y en equipo. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales*, 38(13), 5-16. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/782/78253678001.pdf>

Rivera, F., y García, A. (2018). Aula invertida con tecnologías emergentes en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(1), 108-123. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100008&lng=es&tlng=e

Salas, R., y Adán R. (2018). Uso del servicio en la nube GeoGebra durante el proceso enseñanza-aprendizaje sobre las matemáticas. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 23-52. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672018000100023&lang=es

Sampieri, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*, México DF, México: McGraw-Hill.

Sánchez, J. (2013). Participación educativa y mediación escolar: una nueva concepción en la escuela del siglo XXI. *Aposta revista de ciencias sociales*, 59, 1-28. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4959/495950255007.pdf>

Sánchez, M. (2018). La evaluación del aprendizaje de los estudiantes: ¿es realmente tan complicada?. *Revista digital universitaria*, 19(6). 1-18. Recuperado de: http://www.revista.unam.mx/wp-content/uploads/v19_n6_a1_La-evaluación-del-aprendizaje-de-los-estudiantes.pdf

Silva, J., y Maturana, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación Educativa*, 17 (73), 117-131. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732017000100117

Universidad Nacional de Educación del Ecuador (2017) Modelo pedagógico de la Universidad Nacional de Educación UNAE. Azogues. Recuperado de: <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/148/1/Texto.pdf>



Valarezo, J., y Santos, C. (2019). Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento en la formación docente.

Revista Conrado, 15(68), 180-186. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n68/1990-8644-rc-15-68-180.pdf>

Vidal, M., Rivera, N., Nolla, N., Morales, I., Vialart, M. (2016). Aula invertida, nueva estrategia didáctica.

Educación Médica Superior, 30(3). Recuperado de <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/855/432>

Villagrán, W., Cruz, E., Barahona, F., Barrera, O., y Insuasti, R. (2018). Utilización de GeoGebra como

herramienta metodológica en la enseñanza de la geometría Analítica y su incidencia en el control del rendimiento académico de estudiantes del primer semestre de ingeniería. *Dominio de las Ciencias*, 4(4), 128-144. Recuperado de: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/827/0>



Anexo 1. Encuesta aplicada a estudiantes

Nombre:	
Sexo:	Grado:
Edad:	

Responde las siguientes preguntas:

ITEMS	SI	NO
<p>♦ ¿Tiene acceso a internet en su hogar?</p> <p>Si elegiste no ¿En dónde haces tus tareas o investigaciones? _____</p> <p>¿Cuánto tiempo demoras? _____</p>		
<p>• ¿Tiene un celular de uso personal con internet?</p> <p>Si elegiste sí. ¿Qué actividades realizas con tu celular? _____</p>		
<p>• ¿Tiene una computadora de uso personal con internet?</p>		
<p>• Utilizas recursos tecnológicos para realizar tareas matemáticas (plataformas digitales, youtube, blog..)</p> <p>Si elegiste sí ¿Cuáles? _____</p>		
<p>• ¿Recibe ayuda en casa para realizar sus tareas?</p> <p>¿De quién? _____</p>		
<p>• ¿Ha escuchado de <u>genGebra</u>?</p> <p>¿Qué ha escuchado? _____</p>	b	

• **¿Qué tipo de red social utiliza con frecuencia para comunicarse con sus compañeros?**

<u>Facebook</u>	
<u>WhatsApp</u>	
<u>Instagram</u>	

• **La docente de Matemática el año anterior utilizó Google drive para enviar material de estudio, es decir, utilizó un aula virtual ¿Qué opinas de las aulas virtuales? ¿Te ayudan en algún aspecto?**



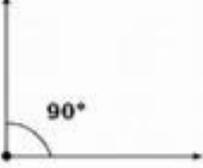
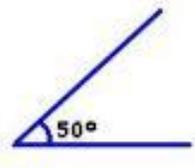
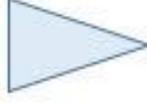
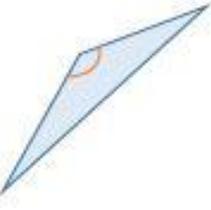
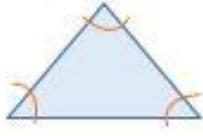
Anexo 2. Prueba diagnóstica

Nombre: _____

Grado: _____ Paralelo: _____ Fecha: _____

Nota: Conteste con absoluta sinceridad, según los conocimientos que tiene sobre el tema.



<p>Tema: <i>Ángulos</i></p> <p>Puntaje: /2</p> <p>Destreza: Reconocer ángulos agudos, obtusos, rectos y llanos. REF. M3.2.20</p>	<p>1. Colocar los nombres de cada ángulo según corresponda.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Agudo Obtuso Recto Llano </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Ángulo _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Ángulo _____</p> </div> </div> <p>Realiza lo siguiente: Debajo de cada triángulo coloca el nombre del mismo. Encierra los triángulos que se clasifican según sus lados y tacha los triángulos que se clasifican según sus ángulos.</p>
<p>Tema: <i>Clasificación de triángulos</i></p> <p>Puntaje: /4</p> <p>Destreza: M3.2.5 Clasificar triángulos por sus lados (en equiláteros, isósceles y escaleno) y por sus ángulos (en rectángulo, acutángulos y obtusángulos)</p>	<div style="display: grid; grid-template-columns: repeat(3, 1fr); gap: 20px;"> <!-- Triangle 1 --> <div style="text-align: center;">  <p>_____</p> </div> <!-- Triangle 2 --> <div style="text-align: center;">  <p>_____</p> </div> <!-- Triangle 3 --> <div style="text-align: center;">  <p>_____</p> </div> <!-- Triangle 4 --> <div style="text-align: center;">  <p>_____</p> </div> <!-- Triangle 5 --> <div style="text-align: center;">  <p>_____</p> </div> <!-- Triangle 6 --> <div style="text-align: center;">  <p>_____</p> </div> </div>



UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO

	<p>2. Encierra la respuesta correcta</p> <p>a) Si un triángulo ABC tiene las siguientes medidas: 3cm., 4cm. y 5cm. ¿Qué triángulo es? a) Triángulo equilátero b) Triángulo rectángulo c) Triángulo isósceles</p> <p>b) Si un triángulo ABC tiene las siguientes medidas: 6cm., 4cm. y 5cm. ¿Qué triángulo es? d) Triángulo equilátero e) Triángulo rectángulo f) Triángulo escaleno</p> <p>c) La suma de los ángulos internos de un triángulo es: a) 180° b) 360° c) 90°</p> <p>d) La suma de los ángulos externos de un triángulo es: a) 180° b) 360° c) 90°</p> <p>e) Un criterio para que los triángulos sean congruentes es que: a) sus dos lados y el ángulo comprendido entre ellos son diferentes. b) sus dos lados y el ángulo comprendido entre ellos es congruente. c) sus tres lados son diferentes.</p>
--	--

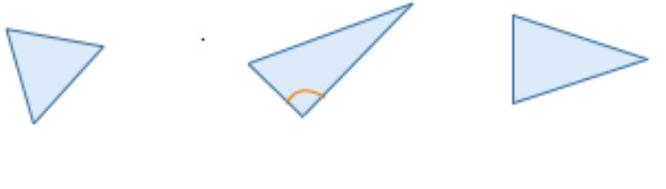
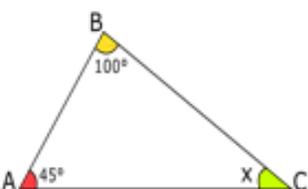


UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO

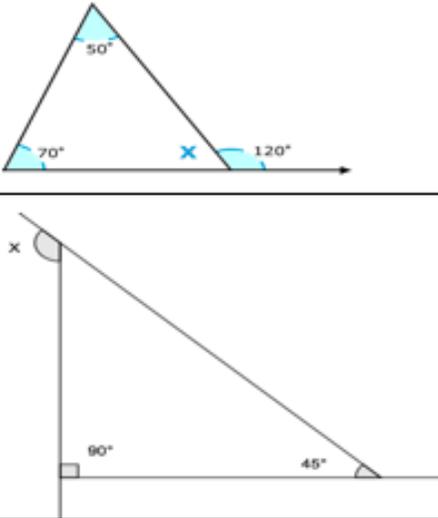
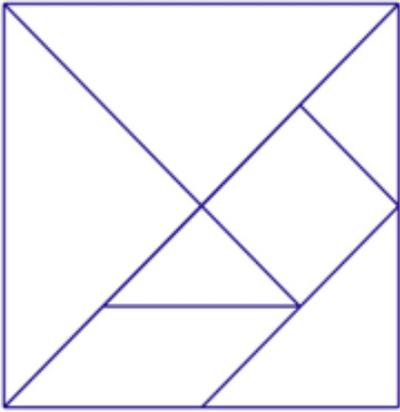
Nombre: _____

Objetivo: Evaluar el aprendizaje de los estudiantes del noveno, paralelo C, de la Unidad Educativa Luis Cordero, con respecto a la temática Triángulos.

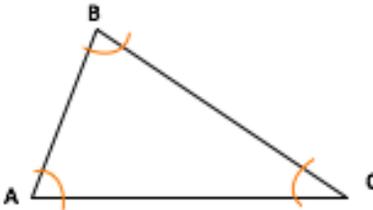
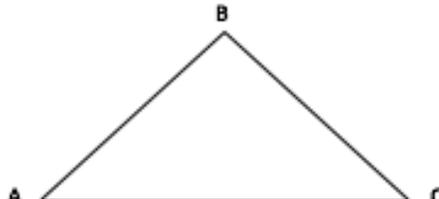
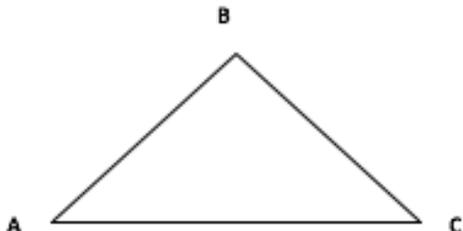


<p>Tema: Clasificación de triángulos</p> <p>Puntaje: /4</p> <p>Destreza: M.3.2.5 Clasificar triángulos por sus lados (en equiláteros, isósceles y escaleno) y por sus ángulos (en rectángulo, acutángulos y obtusángulos)</p>	<p>1. Debajo de cada triángulo coloca el nombre del mismo, luego clasifica según sus lados y ángulos.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Según sus lados</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Según sus ángulos</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> </div> </div> <p>2. Subraya los enunciados correctos.</p> <p>a) Los ángulos internos de un triángulo pueden ser: 70°, 80° y 90°.</p> <p>b) Los ángulos externos de un triángulo pueden ser: 130°, 150° y 80°.</p> <p>c) La suma de los 2 ángulos internos de un triángulo es igual al ángulo externo contrario.</p> <p>3. Resolver los siguientes problemas:</p> <p>a) En cada uno de los triángulos propuestos, hallar el valor en grados del ángulo X.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
---	--

UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO

		
<p>Tema: Congruencia de triángulos.</p> <p>M.4.2.9. Definir e identificar la congruencia de dos triángulos de acuerdo a criterios que consideran las medidas de sus lados y/o sus ángulos.</p>	<p>4. Resolver los siguientes ejercicios.</p> <p>a) En la figura adjunta, identifica pares de triángulos congruentes, asígneles una misma letra a cada par. Si es necesario trace líneas dentro de la figura para formar pares de triángulos congruentes.</p> <p>b) Coloca en cada uno de los pares congruentes identificados medidas de lados y/o ángulos para definir los criterios.</p> <p>c) Escribir debajo del criterio el código del los triángulos congruentes según corresponda.</p>	
	<p style="text-align: center;">Colorear</p> 	<p style="text-align: center;">Criterios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lado-Ángulo-Lado (LAL) <p>Par _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ángulo-Lado-Ángulo (ALA) <p>Par _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lado-Lado-Lado (LLL) <p>Par _____</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lado-Lado-Ángulo (LLA) <p>Par _____</p>

UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO

<p><i>Tema: Líneas notables</i></p> <p>Puntaje: /4</p> <p>Destreza:</p> <p>M.4.2.12. Definir y dibujar medianas y baricentro, mediatrices y circuncentro, alturas y ortocentro, bisectrices e incentro en un triángulo</p>	<p>5. Resolver los siguientes ejercicios.</p> <p>a) Dibuja las líneas notables solicitadas en cada triángulo</p> <p>b) Colocar los puntos notables según corresponda. Ortocentro - Incentro - Circuncentro- Baricentro.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Medianas</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Bisectrices</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Mediatrices</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Alturas</p> </div>
---	--

Grado: _____ **Paralelo:** _____ **Fecha:** _____



Anexo 4. Carta de compromiso de estudiantes

Azogues, ___ de _____ del 2019

 **CARTA DE COMPROMISO**

Yo, _____, estudiante del 9no, paralelo C, me comprometo en el área de Matemática:

- A esforzarme para cumplir con mis tareas en casa (en la plataforma Chamilo).
- A cumplir con las actividades en clase sin hacer bulla.
- A preguntar si tengo alguna duda para mejorar y aprender.
- A portarme bien y respetar a los docentes y compañeros.

Firma



Anexo 5. Comunicado a padres de familia

COMUNICADO:

Sr./Sra. Representante, le saluda Génesis y Julio, estudiantes de noveno ciclo de la Universidad Nacional de Educación (UNAE). El presente comunicado es para ponerlo/a al tanto de que se trabajará matemática Triángulos, bloque 5: Geometría y Medida, mediante la realización de actividades en casa y en el aula. **La plataforma elegida para el trabajo en casa es Chamilo, aquí el estudiante visualizará videos, trabajará en lecturas o actividades interactivas.** Solicitamos su colaboración en el control de las actividades enviadas a casa, todo para beneficio de su representado. En el grupo de whatsapp del curso se indicarán las tareas que los estudiantes deben desarrollar en la plataforma Chamilo.

Le recordamos que las actividades desarrolladas en casa y en clases serán calificadas, promediadas y entregadas a la docente del área de Matemática, por ende, es importante que se involucre en el proceso de aprendizaje de su representado para que potencie sus aprendizajes y obtenga la calificación máxima (10).

Nombre del representado: _____

Firma del representante: _____



Anexo 6. Carta de autorización para publicación



Carta de autorización para publicación de trabajos, videos o fotografías del estudiante

Estimado padre/madre o representante legal:

Me dirijo a usted para solicitar su autorización para que los practicantes de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), que realizan sus prácticas preprofesionales en la institución, tomen fotografías y/o videos de su niño/a dentro del aula así como también durante las actividades escolares, únicamente con fines educativos y de investigación.

Si da su autorización, la UNAE podría publicar en diversos formatos las fotografías, videos, muestras del trabajo que haya realizado su niño/a. Las publicaciones podrían ser: boletines (en línea y forma impresa), Internet, sitios web intranet, revistas y periódicos locales.

Al firmar el presente consentimiento usted estaría de acuerdo con lo siguiente:

1. La UNAE puede publicar videos o fotografías de su niño/a y muestras de su trabajo tantas veces como sea necesario en las formas anteriormente mencionadas.
2. Se puede reproducir la fotografía de su niño/a ya sea en color o en blanco y negro.
3. La UNAE no usará los videos o fotografías para ningún fin que no sea la educación de los practicantes, la promoción general de la educación pública o de la UNAE, en los trabajos realizados en las prácticas preprofesionales y de investigación es decir, no lo utilizará con fines comerciales y publicitarios.
4. Todas las fotografías tomadas se conservarán sólo por el tiempo que sea necesario para los fines anteriormente mencionados y serán guardadas y desechadas en forma segura.
5. Se hará todo lo posible por proteger la identidad del niño/a.
6. La UNAE puede garantizar que no se le podrá identificar por su fotografía o trabajo al niño/a.
7. Aún en los casos permitidos por la ley, no se podrá utilizar públicamente la imagen de un adolescente mayor de quince años, sin su autorización expresa; ni la de un niño/a o adolescente menor de dicha edad, sin la autorización de su representante legal, quien sólo la dará si no lesiona los derechos de su representado.

Si está de acuerdo en permitir que la UNAE tome fotografías, videos o muestras de trabajo de su niño/a y las publique de la manera detallada anteriormente, sírvase completar el formulario de consentimiento y devuélvalo a la escuela antes del

Este consentimiento, si está firmado, estará vigente hasta el momento que usted informe a la escuela de lo contrario.

Formulario de Consentimiento para Publicación de Trabajos o Fotografías del Alumno

De conformidad a lo dispuesto en el inciso final del articulado 52 del Código de la Niñez y Adolescencia, estoy de acuerdo, sujeto a las condiciones establecidas antes expuestas, en que se tomen fotografías o videos de mi representado durante actividades escolares, para ser usadas por la UNAE en la educación de los alumnos y promoción de la UNAE y educación pública. Así mismo estoy de acuerdo en la publicación de fotografías y muestras de trabajos de mi niño/a. Por lo que no exigiré retribución alguna por su uso.

Comunicaré a la UNAE si decido retirar esta autorización.

Nombre del/la estudiante:

Nombre completo padre/madre/representante legal:

Cedula de ciudadanía:

Firma del padre/madre/representante legal:

Fecha:



HOJA DE TRABAJO Nº1

En los grupos formados realizar las actividades correspondientes a la hoja de trabajo en mención.

1. Cada integrante del grupo, lanzará dos dados y anotará la suma de los valores de los dos dados del primer lanzamiento, en la casilla correspondiente. Cada participante repetirá el proceso tres veces consecutivas.
2. Responder la primera pregunta.
3. Con los datos de los tres lanzamientos cada participante dibujará un triángulo ABC. En el mismo anotará sus vértices, ángulos interiores y lados.
4. Posteriormente, cada integrante responderá en la hoja las preguntas que se exponen a continuación:

N° lista	LANZAMIENTOS			PREGUNTAS:		
	1er lanzamiento	2do lanzamiento	3er lanzamiento	1. ¿Es posible construir un triángulo con estas medidas? Justifica tu respuesta. En caso de que no se pueda construir un triángulo, indica al menos 3 tríos de medidas que permitan la construcción de un triángulo	2. ¿Cuál es el nombre del triángulo que se ha formado con las longitudes de los lados obtenidos en los tres lanzamientos?	3. Aproxime los valores en grados de los 3 ángulos internos del triángulo construido. ¿Cuál es el nombre del triángulo según los valores de los ángulos aproximados?



HOJA DE TRABAJO N° 2

Nombre: _____

Fecha: _____

En la siguiente tabla:

1. Resolver el ejercicio número 1.
2. Plantear un nuevo ejercicio en el triángulo número 2 al compañero de lado.
3. Sucesivamente seguir con el mismo procedimiento hasta terminar de completar todos los triángulos.

N°	Nombre del triángulo	Triángulo	Resolución
1			
2			
3			
4			



HOJA DE TRABAJO NÚMERO 3

Nombre: _____

Fecha: _____

1. Resolver los siguientes enunciados:

- a. Dibujar dos triángulos congruentes.
- b. Debajo del dibujo colocar el tipo de criterio de congruencia (Guiarse en sus apuntes).

Triángulo 1	Triángulo 2
Los criterios de congruencia de los triángulos que cumplen:	
•	
•	
•	
•	

2. Responder a la siguiente pregunta.

- a. ¿Dónde has visto estructuras con triángulos?

- a. ¿Por qué los triángulos son importantes para cualquier tipo de estructuras?



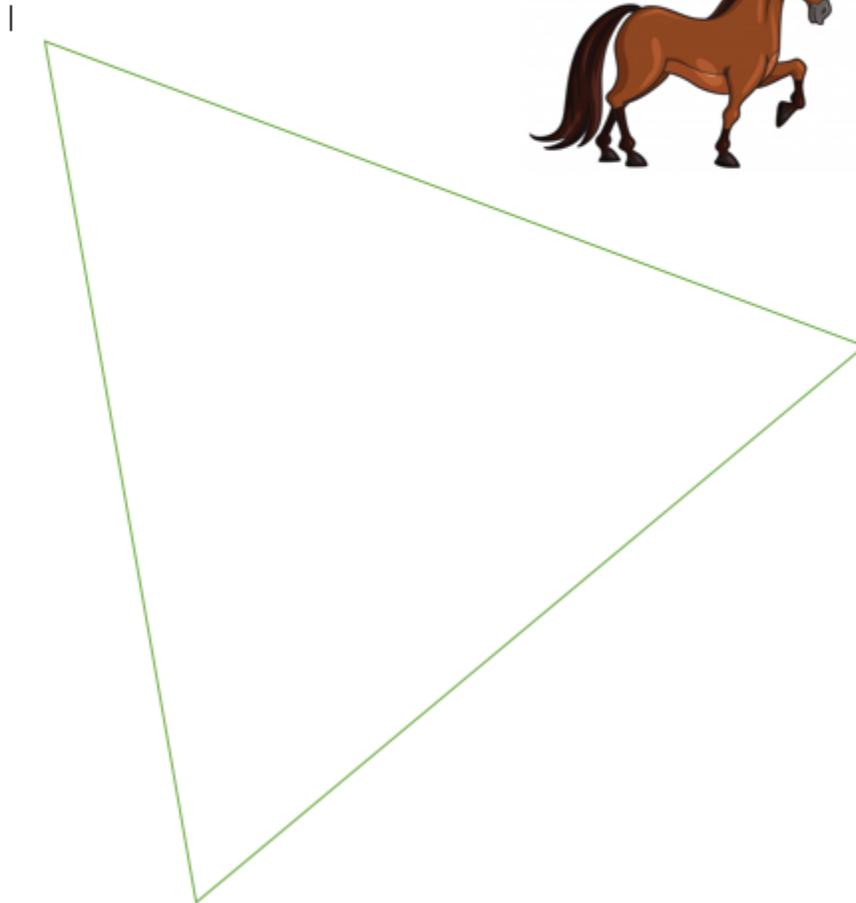
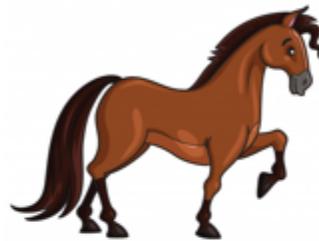
HOJA DE TRABAJO NÚMERO 4

Nombre: _____

Fecha: _____

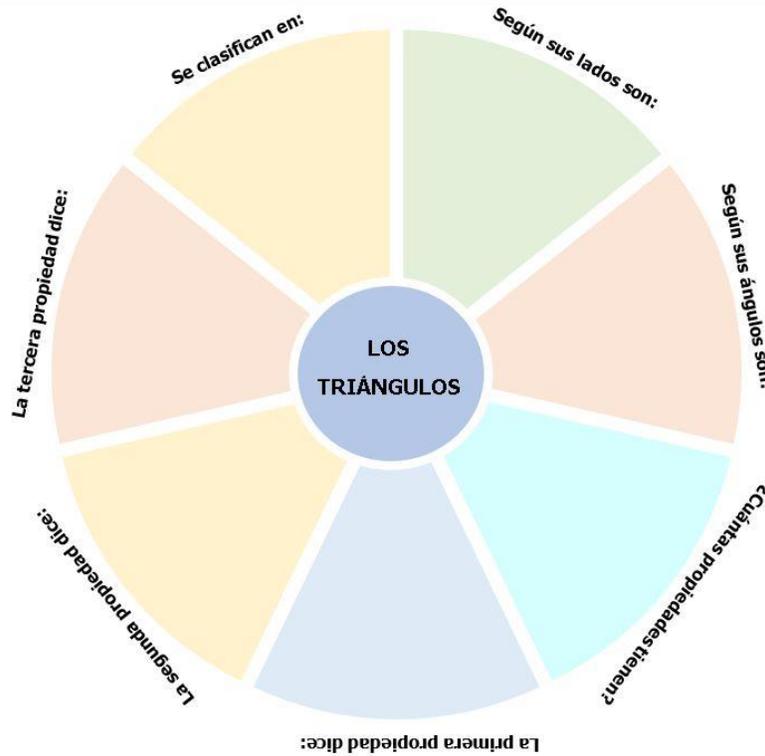
1. Resuelve el siguiente problema:

Se desea que un caballo coma dentro de un terreno triangular. ¿A dónde tendrías que exactamente amarrarlo para que tenga la mayor extensión de tierra posible? Recuerda que no puede pasarse a los terrenos vecinos.





Anexo 11. Ruleta de preguntas



Anexo 12. Lista de cotejo

Lista de cotejo "Actividades"

Fecha _____

Sesión _____

Actividad _____

INDICADORES	SI	No	Observaciones
Realiza el trabajo de forma autónoma.			
Presenta a tiempo las actividades.			
Las actividades están bien desarrolladas.			
Cumple con los requisitos de cada actividad.			
Presenta dudas al momento de presentar las actividades.			



Anexo 13. Formato de diarios de campo

DIARIO DE CAMPO

1. Datos informativos:

Escuela: UNIDAD EDUCATIVA “Luis Cordero”

Lugar: AZOGUES

Nivel/Modalidad: MATUTINA

Grado: Noveno de EGB

Paralelo: C

Practicante: Génesis Chóez y Julio Sárate

Participantes: estudiantes de noveno C y docente de Matemática

Actividad realizada:	
Descripción de actividades:	
Palabras clave o las ideas que se relacionan con la información	
Propuestas para PIENSA	



Anexo 14. Registros de diarios de campos

En la primera sesión al inicio de las practicas Pre-Profesionales (PP), en la Unidad Educativa Luis Cordero de la ciudad de Azogues en el Novenos de EGB paralelo “C”, mediante la observación participante, se evidenció que la docente del área de matemáticas al ingresar al aula de clase se dirigió a los estudiantes con un saludo breve. Luego del saludo, la docente iniciaba sus clases con un recuento de lo que vieron en la clase anterior, que demoro menos de unos 5 minutos. Para la clase, la docente se guío en el libro del Mineduc y el Álgebra de Baldor, del cual también para los estudiantes planteó ejercicios del tema de la clase; el cual era “La Radicación”. Las herramientas que utilizó la docente dentro de esta sesión fueron básicas, como: pizarra, libro de texto, Álgebra de Baldor y marcadores. Los estudiantes en esta sesión se encontraban un poco agotados; ya que esta sesión fue luego del receso, algunos estudiantes empezaban a conversar entre ellos, ocasionando un ambiente poco provechoso para aprender.

La docente en la segunda sesión de las Practicas Pre-Profesionales, continuó con la misma rutina de la primera sesión; sin embargo, los estudiantes se mostraban más entusiastas por aprender; ya que, la docente al momento de impartir la clase, los estudiantes prestaban más atención que la sesión anterior, no había mucha bulla ni murmullos dentro del aula. También la participación de los estudiantes fue más activa, algunos empezaron a preguntar sus dudas, otros a presentar ideas. Pero a la mitad de la sesión la docente planteo ejercicios del Álgebra de Baldor, algunos estudiantes tenían muchas dudas y no sabían cómo llegar a la solución de algunos ejercicios, ante esto la docente trataba de explicar en la pizarra las posibles soluciones ante los ejercicios, pero para algunos estudiantes no bastó esto.

Para la tercera sesión de clases, la docente realizó una prueba sorpresa para los estudiantes de los temas vistos en la sesión uno y dos dentro de las Practicas Pre-Profesionales, para la lección dividió el curso en dos grupos, en los primeros 20 minutos de la sesión el primer grupo dio la lección, luego en otros 20 minutos la docente tomó la lección al segundo grupo. Al momento de la lección los estudiantes demostraban preocupación, por lo que pedían ayuda en la solución de los ejercicios, la docente solo dijo a los estudiantes que es un tema ya visto y ellos debían haber practicado en casa. Luego de la lección, la docente planteo nuevamente ejercicios en la pizarra, pero en esta sesión la docente señalo a los estudiantes que tenían que pasar a la pizarra a resolver el ejercicio. Al finalizar la hora de clase no se avanzó a terminar de resolver los ejercicios, los cual la docente envió como tarea a casa.

Para la cuarta sesión la docente entregó las lecciones tomada en la sesión anterior a los estudiantes, la cual era la calificación sobre 5 puntos, algunos estudiantes estaban entre el 3 y 4 de puntuación y la mayoría estaban



debajo el 3 de puntuación según la explicación de la docente, ante esta situación, la docente pidió la presencia de los representantes legales para los estudiantes con baja puntuación, deseaba explicar su preocupación y la falta de apoyo en casa. Luego de esto se retomó la clase, con la resolución de la lección, los estudiantes tenían que realizar en su cuaderno de tareas, mientras la docente escogía un estudiante para la resolución de cada ejercicio en la pizarra con lo cual finalizo la sesión de clases.

Anexo 15. Formato de registro de experiencias

SISTEMATIZACIÓN DE LA PRACTICA

UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO					
Nombre:				Fecha:	
Objetivo:					
Área: Matemáticas		Bloque: Geometría y medida		Tema:	
Que hice hoy	Tiempo Utilizado	Para que lo hice	Quienes participaron	Resultados	Observaciones e impresiones



Anexo 16. Grupo focal

¿Qué les pareció trabajar dentro de la plataforma Chamilo? Explique su respuesta

Trabajar con la metodología fue interactivo, ya que es un método interesante que no había trabajado anteriormente. Les parece mejor ver los contenidos en casa para luego trabajar con lo aprendido en el aula. En cuanto a la plataforma, los estudiantes respondieron que es una plataforma que contiene lo necesario para trabajar y es muy fácil de manejar, ven como ventaja que se puede descargar en el celular.

¿Qué ventajas tuviste al momento de revisar los contenidos antes de la clase?

Los estudiantes respondieron que aprenden en casa los contenidos, lo cual consideran mejor que realizar tareas. El ruido es otro factor, para algunos es más tranquilo aprender en su casa. Además, comentan que prefieren que se les ayude a trabajar en clases los ejercicios, así cuando tengan dudas tienen a alguien a quien preguntar. También, mencionaron que es más práctico para ellos revisar los materiales a la hora que deseen y estudiar en la computadora los hace sentir cómodos.

¿Te ayudó GeoGebra a aprender mejor los temas? ¿Por qué?

Para los estudiantes la plataforma GeoGebra es muy fácil de usar, sobre todo si tienen la guía de los autores. Sin embargo, mencionan que deberían utilizar más tiempo la plataforma para poder utilizarla solos. En cuanto al desarrollo del tema triángulos en GeoGebra, mencionan que les ayudó a tener conceptos abstractos que antes no entendían como las propiedades, congruencia y ciertas especificidades de líneas y puntos notables.

¿El trabajo en equipo te ayudó en tus actividades en clase?

Sí porque en Matemáticas a veces se necesita ayuda y hablar con los compañeros y socializar sus dificultades, aprenden juntos y verifican sus respuestas. Además, de que es mejor trabajar mientras conversamos. Por ejemplo, cuando realizan actividades, a veces tienen diferentes procesos y respuestas, por lo que entre todos revisan y van constatando que todo esté bien.

¿Cómo fue tu participación en clase?

Participé:



Todas las sesiones (más de dos veces en todas las clases)	Casi siempre (todas las clases, aunque sea una vez)	De vez en cuando (pasando algunas clases)	No participé (en ninguna clase)
	X		

Casi siempre es la respuesta que prevaleció entre los estudiantes, seguida por participé en todas las sesiones, pues todos han participado dentro de las clases, ya sea para compartir alguna duda, solicitar ayuda o dar una respuesta. Algunos estudiantes del grupo focal mencionaban que cuando preguntaban algo sabían la respuesta porque en casa revisaron previamente el tema de clase.

Anotaciones adicionales: Los estudiantes sienten más confianza a la hora de participar y de trabajar en clase. El manejo de los contenidos a algunos les toma tiempo aprenderlos por lo que sienten que en casa cuentan con mayor libertad para aprender.

¿Prefieres las clases de ahora o las de antes?

Las clases de ahora, les gusta trabajar con materiales físicos y las hojas de trabajo. Se sienten más tranquilos cuando trabajan en equipo ya que pueden ayudarse entre ellos y conversar mientras realizan sus actividades. Antes no iban al laboratorio y construían en GeoGebra, ahora reciben clases en el laboratorio y andan en la computadora, cuestión que les gusta. Sienten que tienen más oportunidades de participar en clase ya que saben lo que preguntan los docentes. La evaluación les favorece ya que tienen opción de preguntar durante las actividades y corregir, cuando no entienden alguna pregunta se acercan a un compañero o los docentes. En definitiva, les gusta cómo trabajan ahora porque no son tan aburridas las clases.

¿Sientes que aprendiste más al trabajar de esta forma (aula invertida apoyada con GeoGebra)?

Sí porque aprendían en casa los contenidos, en clase realizaban las “tareas”, ese es el término que le asignan los estudiantes, ya que, lo más complicado realizan en clase y tienen la opción de pedir ayuda cuando no entienden algo.

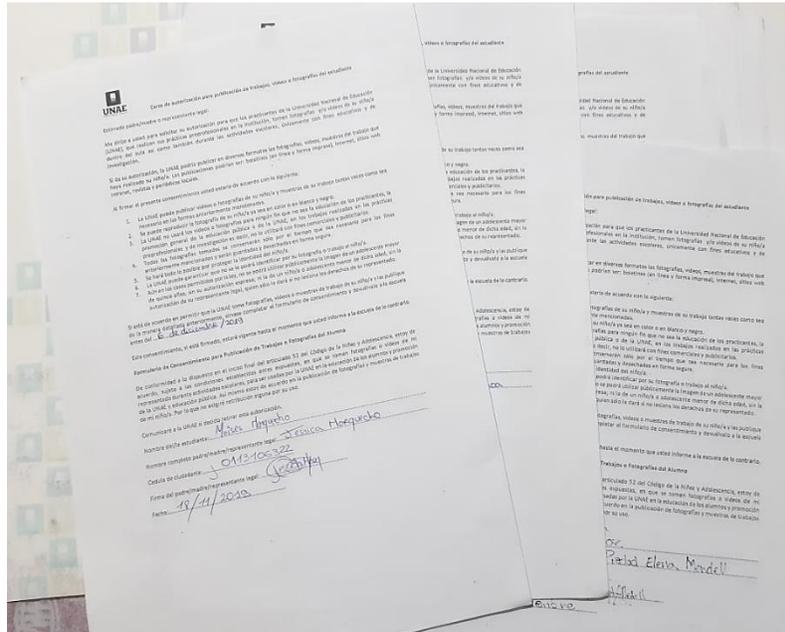


Imagen 1. Socialización del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.



Imagen 2: Clasificación y propiedades de triángulos.

Fuente: Elaboración propia



Imagen 3. Clasificación y propiedades de triángulos.

Fuente: Elaboración propia



Imagen 4: Trabajo en equipo.

Fuente: Elaboración propia

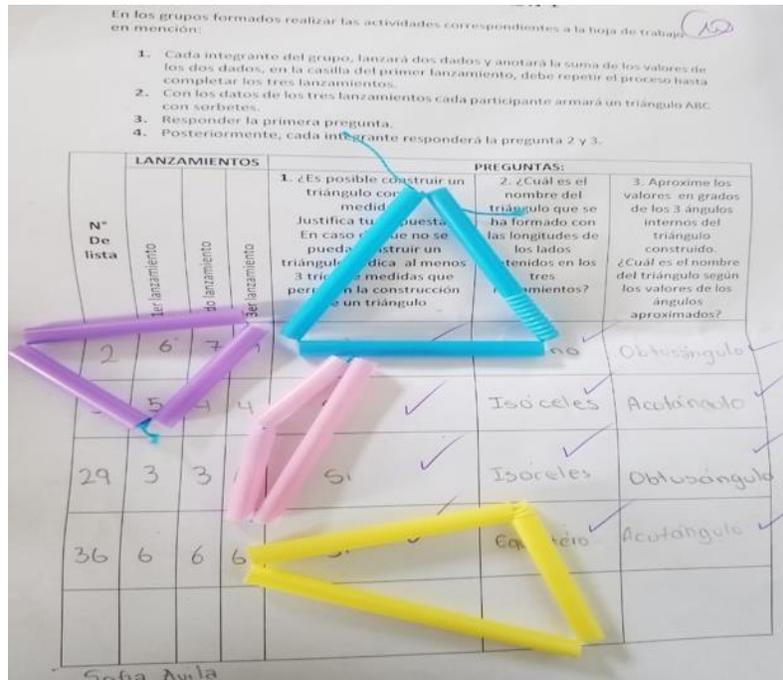


Imagen 5. Tarea en clase

Fuete: Elaboración propia.



Imagen 6. Congruencia de triángulos

Fuete: Elaboración propia.



Imagen 7. Líneas y puntos notables de triángulos

Fuente: Elaboración propia

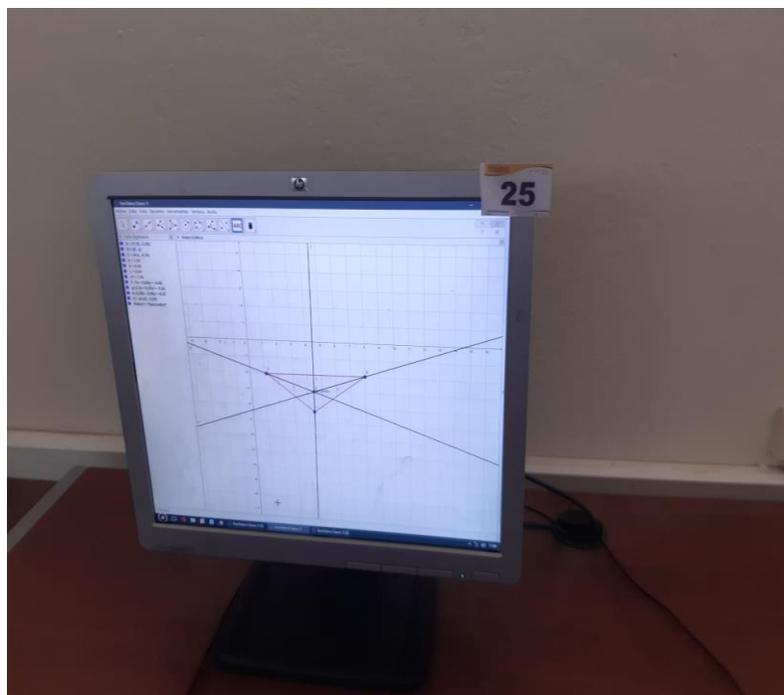


Imagen 8. Trabajo con GeoGebra

Fuente: Elaboración propia



Imagen 9. Estudiantes utilizando GeoGebra

Fuente: Elaboración propia

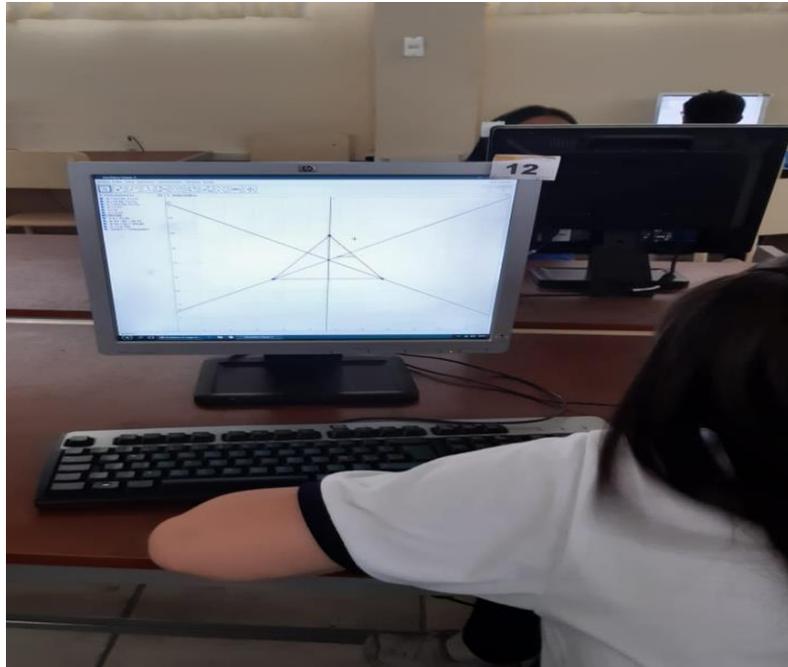


Imagen 10. Manipulación de herramientas en GeoGebra

Fuente: Elaboración propia

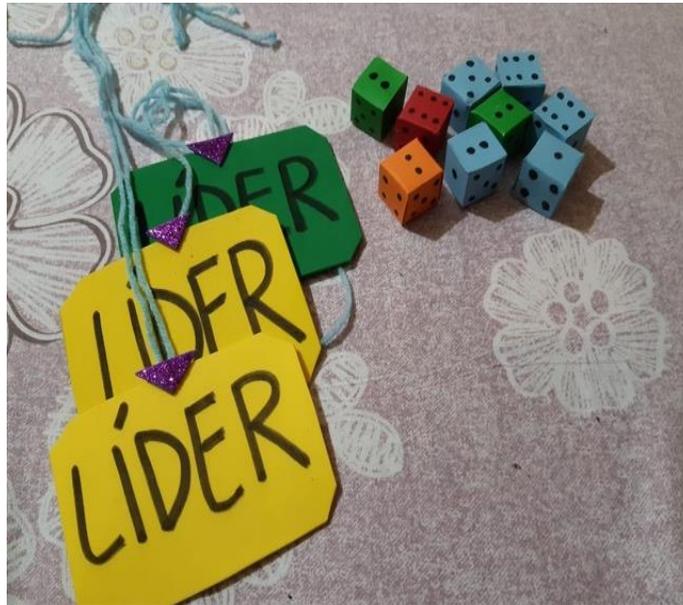


Imagen 11. Recursos didácticos para la elección de los líderes de grupo.

Fuente: Elaboración propia

En esta aula virtual van a aprender sobre la temática **Triángulos**. Tendrán acceso a material interactivo y actividades que deberán realizar y presentar en el aula. Cualquier inquietud tienen un espacio de chat o nuestros teléfonos son: Génesis #0988277573 y Julio #0987769249.

"Que este curso esté lleno de éxitos y aprendizajes"

¡Sean todos bienvenidos y bienvenidas! De parte de Julio y Génesis



Imagen 12. Aula virtual en plataforma Chamilo

Fuente: Elaboración propia



ÁNGULOS

Visualizar el póster interactivo "Los ángulos" *No te olvides de escuchar el tip secreto. Cuando finalices recuerda dejar tu comentario sobre qué aprendiste en el ícono CHAT de chamilo.

Propiedades de los triángulos

En la caja de comentario de youtube coméntanos lo qué aprendiste en este video

Clasificación de triángulos

En la caja de comentarios de youtube menciona lo qué aprendiste en este video

Congruencia de triángulos

En la caja de comentarios de youtube menciona lo qué aprendiste en este video

Líneas y puntos notables

Visualiza la infografía sobre líneas y puntos notables. También revisa el material extra.

Imagen 13. Organización de material en la plataforma Chamilo

Fuente: Elaboración propia

Génesis Nathaly Chóez Martínez en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Aula invertida apoyada con GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje del tema Triángulos, en el noveno año EGB de la Unidad Educativa Luis Cordero", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Azogues, 10 de junio del 2020



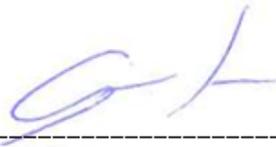
Génesis Nathaly Chóez Martínez

C.I: 0106457120

Julio Adrián Sárate Juca en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Aula invertida apoyada con GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje del tema Triángulos, en el noveno año EGB de la Unidad Educativa Luis Cordero”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Azogues, 10 de junio del 2020



Julio Adrián Sárate Juca

C.I: 0106457120

Génesis Nathaly Chóez Martínez, autor/a del trabajo de titulación “Aula invertida apoyada con GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje del tema Triángulos, en el noveno año EGB de la Unidad Educativa Luis Cordero” certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Azogues, 10 de junio del 2020



Génesis Nathaly Chóez Martínez

C.I: 0956503684



Universidad Nacional de Educación

Julio Adrián Sárate Juca, autor/a del trabajo de titulación “Aula invertida apoyada con GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje del tema Triángulos, en el noveno año EGB de la Unidad Educativa Luis Cordero” certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Azogues, 10 de junio del 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'JA', is written over a horizontal line. The signature is positioned to the right of the date and above the printed name.

Julio Adrián Sárate Juca

C.I: 0106457120



Javier Loyola, 06 de marzo, 2020

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

El trabajo de titulación: **AULA INVERTIDA APOYADA CON GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL TEMA TRIÁNGULOS, EN EL NOVENO EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO**, es autoría de los estudiantes: Génesis Nathaly Chóez Martínez y Julio Adrián Sárate Juca, del noveno ciclo de la Carrera de Educación Básica itinerario académico en: Pedagogía de la Matemática. La pareja pedagógica cumplió con las orientaciones dadas para el desarrollo del presente proyecto. Como tutor he dado seguimiento al proceso de implementación e investigación, por lo cual apruebo el informe para su entrega. El informe ha sido pasado por el sistema antiplagio Turnitin y posee un 9% de similitud.



Tutor: Mgs. Germán Wilfrido Panamá Criollo
C.I: 0104286653



Génesis Nathaly Chóez Martínez

C.I: 0956503684



Julio Adrián Sárate Juca

CI: 0106457120