UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Maestría en Educación

*** Secuencias didácticas para consolidar aprendizajes geométricos en el subnivel medio de EGB en una institución educativa fiscal de Orellana***

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magíster en Educación

Autor/a:

Alex Asdrubal Avalos López

Tutor/a:

Mgtr. Sandro Xavier Quintuña Padilla

Azogues - Ecuador

Marzo, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Trabajo de Titulación

Tesis como forma de socialización de la investigación básica y/o aplicada

Autor/a (maestrante)	Alex Asdrubal Avalos López
CÓDIGO ORCID	https://orcid.org/0009-0005-8439-926X

Docente tutor/a	Sandro Xavier Quintuña Padilla
CÓDIGO ORCID	https://orcid.org/0000-0002-4513-3398

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Toda la información contenida en el presente trabajo de titulación es de exclusiva responsabilidad del maestrante y su tutor/a, y dispone de la autorización correspondiente para su publicación.

DEDICATORIA

A mi padre y madre por enseñarme el valor de las cosas, que las mismas solo se consiguen trabajando con dedicación y esfuerzo, y que lo más importante es creer en uno mismo e impulsarse con pasos firmes hasta lograr los sueños que tenemos por cumplir. Este trabajo es el fruto de ese ejemplo y la constancia de quien quiere lograr sus metas.

AGRADECIMIENTO

A mi familia quienes con sus palabras me dieron consejo y soporte para continuar con mi desarrollo profesional, contribuyendo con su guía y confianza para que pueda llegar a mis metas.

De igual manera agradecer a mi asesor de titulación, Mgtr. Sandro Quintuña, por su apoyo y dedicación. Las cuales junto con su paciencia y motivación han sido fundamentales para dar un paso más en mi desarrollo académico.

Además, a mis docentes de este proceso de maestría quienes inculcaron en mi un sentido de responsabilidad como docente, les declaro una profunda admiración y respeto por todo lo enseñado durante esta experiencia.

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo diseñar secuencias didácticas basadas en la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) del matemático Guy Brousseau para consolidar aprendizajes geométricos en el subnivel medio de Educación General Básica de una institución fiscal de la provincia de Orellana, Ecuador. El estudio se fundamenta en el modelo sociocrítico con enfoque metodológico mixto y diseño de investigación-acción. Se aplicó un pretest diagnóstico a 97 estudiantes y, tras la ejecución de las secuencias didácticas en el subnivel, se evaluó el impacto mediante un postest. Los resultados evidencian un progreso estadísticamente significativo y evidenciable en el nivel de conocimientos geométricos según los análisis realizados mediante (prueba de Wilcoxon: $p = 0,004$; prueba t pareada: $p = 0,009$), con un tamaño del efecto grande (d de Cohen = 1,14). El promedio general ascendió de 3,32 (No alcanza) a 5,13 (En proceso), con la mayor ganancia en los ítems de cálculo de perímetros y resolución de problemas. Las secuencias diseñadas, articuladas en cuatro situaciones didácticas (acción, formulación, validación e institucionalización), demostraron ser una alternativa metodológica eficaz para consolidar aprendizajes geométricos en contextos educativos rurales.

PALABRAS CLAVES: secuencias didácticas, teoría de situaciones didácticas, aprendizaje geométrico, consolidación de aprendizajes, educación básica media

ABSTRACT

This research aims to design didactic sequences based on Guy Brousseau's Theory of Didactic Situations (TDS) to consolidate geometric learning in the middle sub-level of General Basic Education at a public institution in Orellana Province, Ecuador. The study is grounded in the socio-critical paradigm with a mixed methodological approach and action-research design. A diagnostic pretest was administered to 97 students, and after implementing the didactic sequences in the sub-level, impact was assessed through a posttest. Results show a statistically significant improvement in geometric knowledge (Wilcoxon test: $p = .004$; paired t-test: $p = .009$), with a large effect size (Cohen's $d = 1.14$). The overall mean increased from 3.32 (Does not meet standards) to 5.19 (In progress), with the greatest gains in perimeter calculation and problem-solving items. The designed sequences, structured around four didactic situations (action, formulation, validation, and institutionalisation), proved to be an effective methodological alternative for consolidating geometric learning in rural educational contexts.

KEYWORDS: didactic sequences, theory of didactic situations, geometric learning, learning consolidation, basic middle education.

Índice

Capítulo 1 10
1.1. Línea de investigación 10
1.2. Planteamiento del problema 10
1.3. Pregunta de investigación 13
1.4. Objetivos 17
1.4.1. Objetivo General 17
1.4.2. Objetivos Específicos 17
Capítulo 2 17
2.1 Estado del arte 17
2.2. Marco teórico 27
2.2.1 Base curricular del aprendizaje geométrico en la Educación Básica Media ecuatoriana. 27
2.2.2 Aprendizaje geométrico. 29
2.2.3 Consolidación de aprendizajes geométricos 30
2.2.4 Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau 32
2.2.5 Definiciones Básicas de la Teoría de las Situaciones Didácticas. 33
2.2.6 Secuencias didácticas en matemáticas. 36
2.2.7 Diseño de secuencias didácticas 37
Capítulo 3 39
3.1 Metodología 39
3.2 Fases de la investigación acción 42
3.3 Técnicas e instrumentos de recogida de datos 43
3.4 Población y muestra 45
3.5 Análisis de resultados 46
3.5.1 Análisis de la observación áulica de las clases de matemáticas. 47
3.5.2 Análisis del test de conocimientos de geometría. 49
3.5.3 Análisis del post test de conocimientos de geometría 51
3.5.4 Análisis estadístico inferencial 52

3.5.5 Análisis de significancia por ítem 53
3.5.6 Gráficos de resultados 54
3.5.7 Análisis de la entrevista 56
Capítulo 4 61
4.1 Discusión 61
4.2 Propuesta 63
4.3 Validación de la propuesta 76
Capítulo 5 77
5. 1 Conclusiones 77
5.2 Recomendaciones 79
Referencias 81

Capítulo 1

1.1. Línea de investigación

Debido al carácter de estudio se opta por la línea de investigación: teoría-práctica en la formación profesional del ámbito docente, aquella que se enfoca en la formación integral del mismo, en su nivel práctico dentro del aula, de forma manera el estudio actual busca lograr un diseño de secuencias didácticas que consoliden aprendizajes geométricos dentro del subnivel medio de EGB. Esto es, apoyar al docente con un nuevo recurso que le permita mejorar su práctica dentro de aula y obtener mejores resultados de aprendizaje.

El esbozo de acciones que integra una nueva secuencia didáctica aporta desde la praxis de un nuevo modelo de enseñanza, mismo que se desarrollará en relación con los saberes de los docentes y las dificultades de los educandos. Asimismo, es menester brindar un aporte teórico dentro al campo de la pedagogía, debido a que se fundamentará en la Teoría de las situaciones Didácticas, dando un valor agregado debido a que se parte desde la problemática para llegar a un desarrollo y puesta en práctica de una secuencia didáctica determinada para la instrucción del bloque de geometría. Todo esto como requisito de la Universidad Nacional de Educación para obtener el grado de máster.

1.2. Planteamiento del problema

La consolidación de aprendizajes tiene como base fundamental la secuencia didáctica que proporciona el docente. En relación Ballén et al. (2021) proponen que la secuencia didáctica es el producto de la edificación de una sucesión de procesos que tiene un sentido de pertenencia entre sí, la cual parte innegablemente dese la intención de recuperar conocimientos previos de los alumnos sobre un tema o un hecho específico.

Igualmente, Muñoz et al (2025) menciona que la secuencia didáctica como el conglomerado de acciones que deben tener un orden, estructura y estar asociadas de forma que logren formar un aprendizaje, donde el éxito depende de un diseño ordenado y anclado a un objetivo dentro del aula de clase.

En el sistema educativo ecuatoriano actual, la secuencia didáctica está compuesta por tres etapas, anticipación, construcción de conocimientos y consolidación, constituye todo el medio de enseñanza y aprendizaje. Para este entorno, Valdiviezo et al. (2023) en su trabajo realizado en Ecuador sobre las secuencias didácticas en matemáticas, mencionan que la planificación de experiencias de aprendizajes es un equivalente de distribución, categorización y dirección de los métodos didáctico-pedagógicos y de apreciación de los resultados de la adquisición de saberes. Por lo tanto, resulta indispensable establecer un orden secuencial y asociativo que alimenten la relación entre contenido y realidad, manteniendo siempre la sintonía entre alumno, conocimientos previos, material didáctico, nivel de concreción, escolarización y consolidación.

Para Cedeño y Cedeño (2024) la enseñanza de la geometría es fundamental al igual que otras partes de la matemática, porque es un instrumento preciso para la mejora cognitiva y visoespacial en los estudiantes, por lo tanto, es indispensable el aprender conceptos y las propiedades de dichos conceptos para relacionarlos unos con otros. Y el mayor esfuerzo del docente debe estar en la puesta en acción de los conceptos por parte del estudiante, el aprendizaje geométrico en cualquier etapa de escolaridad está muy condicionado a la práctica, a la resolución de problemas, al uso de figuras físicas, diagramas, que ejemplifiquen la teoría y definiciones.

En el subnivel medio de Educación General Básica en una Institución Educativa de ordenamiento fiscal de la provincia de Orellana, los estudiantes se enfrentan a la constante dificultad para consolidar sus aprendizajes en el bloque de geometría en la asignatura de matemáticas. Esta dificultad se evidenció mediante la observación de las clases, donde, el docente al plantear actividades después de haber transcurrido horas, días o semanas de la enseñanza de un tema específico, y cuando el estudiante debe recordar lo aprendido, muchos de ellos tienen dificultades para hacerlo o simplemente recuerdan un mínimo del tema, de los conceptos, o las propiedades supuestamente ya aprendidas.

Como consecuencias del fenómeno de la problemática se ha podido constatar que los escolares tienen problemas al momento de ejecutar procesos como cálculos de perímetros y áreas, asimismo se presenta en igual medida la confusión o la dificultad para diferenciar figuras como el cuadrado, rectángulo y el triángulo o nombrar los polígonos según sus lados, pero donde los efectos negativos son más notables es en el desarrollo de ejercicios que requieren de un proceso lógico y capacidad para aplicar fórmulas o técnicas aparentemente ya aprendidas.

Otro factor al que se atribuye este fenómeno es la falta de actividades constructivistas, en otras palabras, actividades que infundan en el estudiante una relación activa en la cimentación de su saber, debido a que los medios de aprendizaje solo se enfocan en la memorización y repetición de las definiciones, sin dar paso al desempeño auténtico del estudiante con la aplicación de estos conceptos en un contexto real. No hay un enfoque que fortalezca el proceso de mediación entre los conceptos y la consolidación

mediante el planteamiento de ejercicios o actividades donde el alumno entre en un estado de necesidad de encontrar una solución a un problema.

1.3. Pregunta de investigación

Por todo lo anteriormente referido en la exploración del problema se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo contribuir a consolidar los aprendizajes geométricos en el subnivel medio en una institución educativa fiscal de Orellana?

El conocimiento del campo de la geometría dentro de los distintos subniveles de la educación ecuatoriana durante años se ha centrado en que el estudiante simplemente memorice los distintos conceptos, fórmulas o procedimientos que en base a la repetición puedan imitarlos, en ocasiones sin la certeza de que entienden lo que están realizando, y también no se fomenta la participación ni el desarrollo autónomo, este se vuelve indispensable durante la escolaridad. En este método de enseñanza se está dando prioridad a la memorización o repetición que a la misma comprensión que al ser tradicionales no dan espacio a procesos cognitivos como la indagación, asimilación, o el discernimiento de los problemas (Nieto y Moro, 2018).

La intención fundamental del actual estudio es atender a los dos integrantes fundamentales del proceso, el alumno como aprendiz y asimilador de conocimientos y el docente como el ente que proporciona las posibilidades de aprendizaje. Aquí el objetivo se transforma en secuencias didácticas basadas en la TSD donde el maestro tendrá un nuevo sistema para la enseñanza de la geometría y el alumno en fase de asimilación e

institucionalización de contenidos más enfocado en sus saberes y capacidades autónomas (Torres, 2024).

La investigación se justifica por la evidente dificultad de los alumnos que, tras estudiar un tema en la clase, posteriormente tienen la dificultad de recordar lo aprendido.

Lo cual se evidencia en que, al concluir la unidad, los estudiantes no logran recuperar los contenidos trabajados o aprendido nada de lo enseñado por el docente, al no ser capaces de recordar fórmulas ni procedimientos o relacionar lo aprendido con aspectos de la vida real (Orellana y Gualan, 2025). El bloque de geometría no debe enseñarse como un simple contenido a cumplir dentro de la malla curricular, debe enseñarse como un medio esencial para el impulso de destrezas y prácticas cognitivas que le permitirán al estudiante entender fenómenos u objetos de su vida cotidiana.

Surge, en un contexto educativo donde la consolidación de conocimientos se ha vuelto un reto tanto para el estudiante como para el docente, debido a que a pesar de existir la normativa legal para el uso casi obligatorio de metodologías afines con el constructivismo y por ende no se debería propiciar este tipo de fenómenos, resulta que la realidad entorno a la consolidación de conocimientos dentro del ámbito de la geometría en las matemáticas es muy distinta.

La práctica educativa cotidiana presenta una realidad que contradice las orientaciones curriculares, dado que existe un desarrollo de secuencias didácticas que no atienden adecuadamente los procesos cognitivos y la autonomía que favorezcan la consolidación del aprendizaje geométricos en la memoria que permitan adquirir, almacenar, combinar y utilizar grandes cantidades de conocimiento, siempre que estos estén

debidamente almacenados y asimilados correctamente en la memoria lo cual se logra con aprendizajes que estimulen los sentidos del estudiante y brindándole un espectro de referencia que permitan acceder a ellos (Lavilla, 2011).

Otro fenómeno que apremia la importancia del estudio son los resultados de las evaluaciones del INEVAL en los periodos del 2021 hasta el 2024, que evidencia un descenso en el logro de aprendizajes de este bloque. Desde el periodo 2021-2022, de forma general la asignatura de matemáticas el subnivel medio ha visto un descenso en su promedio de menos un punto y dentro del bloque de estudio se ha dado una disminución del 10, 6 % en relación con el mejor promedio alcanzado en el 2021 (INEVAL, 2024). Esto evidencia una notable disminución de los aprendizajes con relación al año 2021-2022 donde se alcanzó el mejor promedio durante los últimos cinco años, esto resulta contradictorio debido las diversas reformas curriculares y metodológicas que han realizado para lograr un mejor resultado de consolidación de conocimientos en la instrucción de las matemáticas.

Por ende está enmarcada la validez del diseño de secuencias didácticas más centradas en metodologías que activen los procesos cognitivos y mejoren la consolidación de los aprendizajes geométricos, debido a que el Currículo 2016 menciona que la geometría al ser más abstracta, es fácil de visualizar, en experiencias y el medio que rodea al estudiante, este bloque temático debe enseñarse mediante estrategias que den significado a lo que aprenden mediante el descubrimiento y contextos de la vida que son importantes o tiene un matiz significativo para el niño (Ministerio de educación, 2016).

Para el marco de la validez y la inherente necesidad de conocimiento esta investigación incurre en un vacío de saberes debido a que existe una notable falta de estudios realizados sobre las secuencias didácticas aplicadas en las matemáticas facilitar la consolidación de los aprendizajes dentro del campo matemático y más aún en lo especifico como el bloque geométrico tanto a nivel de institución donde se pretende llevar a cabo el estudio y dentro de la región mismo en este caso la Amazonia (Cedeño y Cedeño, 2024).

En este punto, mediante este estudio se puede develar nueva información de apoyo tanto para otras investigaciones como para la mejora de la enseñanza dentro del contexto. Al poder brindar un sustento teórico sólido para el desarrollo de secuencias didácticas basadas en la TSD que tienen como objetivo mejorar la consolidación de conocimientos, mediante aportes prácticos como ejemplos demostrados en la práctica, para que los docentes u otros puedan tener un panorama claro de la importancia de una secuencia didáctica planificada y elaborada en base a una teoría (Aray et al. 2019).

Un punto de vital importancia al realizar este proyecto de investigación es la factibilidad para su aplicación, donde al estar involucrado como parte de la planta docente. De igual forma, brinda la posibilidad de un aporte teórico-práctico para los docentes de la región, al ser una propuesta construida sobre la base de la TSD y contextualizada a las necesidades de una unidad educativa rural, que contribuirá a mejorar el desenvolvimiento docente y la adquisición de conocimientos del alumno.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar una secuencia didáctica basada en la Teoría de las Situaciones Didácticas para consolidar aprendizajes geométricos en el subnivel medio de EGB en una institución educativa fiscal de Orellana.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar la teoría que puede contribuir a consolidar los aprendizajes geométricos en el contexto de investigación
- Proponer secuencias didácticas basadas en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau para consolidar los aprendizajes geométricos.
- Validar la propuesta de secuencias didácticas mediante la aplicación en el subnivel medio de EGB.

Capítulo 2

2.1 Estado del arte

Los antecedentes que son revisados a continuación abarcan investigaciones nacionales e internacionales vinculadas al aprendizaje geométrico, el uso de secuencias didácticas y la utilización de la TSD en contextos de educación con niños de nivel básico.

Para Gálvez y Block (2024) quienes abordan la TSD de Guy Brousseau y su presencia en la educación de la matemática en México; este artículo se enmarca el objetivo fundamental difundir el legado de Guy Brousseau y el impacto dentro del área. Este trabajo se desarrolla en torno a una metodología constructivista, en formato de ensayo donde se sintetizan los conceptos básicos en torno a la TSD, al mismo tiempo de mostrar el impacto

histórico dentro de las reformas curriculares mexicanas que evidencia la presencia de una teoría forma empírica y en segundo plano sus conceptos teóricos y principios fundamentales, como el descubrimiento y autonomía.

Es una investigación fundamental para un sustento teórico instructivo sobre los conceptos de la teoría y los momentos en los cuales es oportuno aplicar dentro del curso de enseñanza, no obstante, los ejemplos aplicados incluso son un medio de aprendizaje, los cuales pueden ser tomados como guía para el desarrollo de actividades, por consiguiente, muestra cómo la visión del autor y su teoría está presente en actividades o métodos de enseñanza constructivista que un docente utiliza periódicamente en su salón de clases.

La tesis de maestría de Torres (2024), se enfoca en el uso de la metodología de la TSD para enseñar los conceptos básicos de una función con el uso del Software. La finalidad de esta investigación se encuadra en aplicar situaciones didácticas modeladas con la teoría de Guy Brousseau en la enseñanza de los conceptos y definiciones de una función. Para el desarrollo metodológico se evidencia un estudio cuasiexperimental, donde un grupo de estudiantes forma parte del grupo experimental, en quienes se aplica la propuesta y el grupo control como medio de comparación. El autor concluye que, el grupo de experimento evidencia un notable progreso en la asimilación de conocimientos y conceptos en relación con el grupo control.

El estudio demuestra la importancia de incorporar una nueva metodología de secuencias didácticas para el aprendizaje, debido a que dentro de los resultados se evidencia que los educandos del grupo de aplicación tuvieron un notable avance en la asimilación de los temas como álgebra y funciones, en correlación con el grupo donde no se dio una

intervención, demostrando que se pueden lograr aprendizajes de calidad y aplicarlo en contextos.

La relación existente entre este trabajo y la presente investigación se da al demostrar que la TSD ayudan con la adquisición de conocimientos duraderos y reutilizables en el tiempo de la etapa de escolaridad. Incluso, es muy importante que las actividades que se planteen dentro de la secuencia estén previamente planificadas teniendo en cuenta las posibilidades y limitaciones que brinde el contexto de trabajo. Esto resulta un aporte importante al brindar un material que se puede utilizar como ejemplo y adaptarlo al contexto de la investigación y al tema donde se pretende aplicarlo.

Dentro del artículo de estudio elaborado por Mukuka y Jogymol (2025) aborda el tema de los conocimientos de geometría de nivel escolar por parte de los estudiantes de magisterio e implicación que este tiene en la instrucción y la interiorización de la geometría. Abarca el propósito de evaluar los saberes de geometría de nivel escolar que tiene aquellos estudiantes en proceso universitario en educación básica, esto tiene como fin evaluar y detectar sus debilidades en torno a este bloque para proponer posibles soluciones en su formación como docentes. Este tema fue abordado mediante una orientación mixta con técnicas cualitativas y cuantitativas logrando mayor rigurosidad, se tomó una población de 156 estudiantes universitarios a los cuales se les aplicó test de conocimientos sobre geometría básica e intermedia.

Los principales resultados obtenidos fueron la notable escasez y el dominio sobre temas geométricos en el nivel intermedio y en la entrevista realizadas los estudiantes mencionan que son temas que vieron hace muchos años ya no los recuerdan o en ocasiones

los temas no fueron tratados con a la profundidad necesaria en su etapa de escolaridad que evidencia una débil consolidación de su aprendizaje, llegando una dificultad para aprenderlos en los nuevos años de estudio al tener que retroceder temas para cubrir necesidades de conocimiento.

De igual forma este artículo da a conocer el valor que tiene la instrucción de la geometría mediante métodos o técnicas que brinden un aprendizaje significativo para que estos conocimientos se consoliden adecuadamente en la memoria de los estudiantes y puedan ser utilizados posteriormente según sus necesidades educativas lo requieran, Dando la posibilidad de brindar una pauta de la importancia de trabajar con material concreto que permita llevar los conceptos teóricos a objetos del mundo real.

Dentro de las fuentes investigadas de carácter internacional se evidencia un notable interés sobre el desarrollo del aprendizaje de la geometría que se plantea la inserción de la tecnología por medio de aplicaciones que faciliten la comprensión de sus temas, sin embargo, hay una visión donde califica que esta dificultad nace directamente desde la preparación del profesorado mencionando que mucho no dominan estos conocimientos lo cual dificulta su enseñanza. En síntesis, los hallazgos confirman que el aprendizaje geométrico constituye un eje transversal a lo largo de toda la escolaridad básica, la misma debe llegar desde la preparación de quienes la enseñan, donde los aprendizajes que los discentes obtengan dependen de la preparación de la clase.

Por su parte Campo (2021), en su trabajo de maestría abarca la integración de secuencias didácticas con la utilización del recurso digital GeoGebra en la formación de los temas de geometría en secundaria; la cual se tiene como objetivo integrar la plataforma

GeoGebra como instrumento y medio de enseñanza de la temática, esta se enfoca en un estudio bibliográfico que brinden las mejores referencias teóricas para la construcción de tres secuencias didácticas. Los resultados que se obtuvieron fue principalmente el incremento notable de la motivación del interés de los alumnos al trabajar con una nueva estrategia los temas de geometría, incluso se mejora notablemente el entendimiento de los contenidos debido a que los discentes pueden manipular u observa los objetos en un entorno virtual del que son casi nativos.

Esta tesis aporta a la investigación sobre la eficacia que tiene la inserción de nuevos métodos de enseñanza, los cuales estén diseñados específicamente para un tema o un área específica, especialmente los recursos manipulables a pesar de ser de un modo virtual su efectividad es siempre diferida de métodos netamente simbólicos. Por otra parte, ofrece, contenido teórico que se puede aplicar para el desarrollo de las secuencias didácticas que se buscan diseñar dentro del apartado de la propuesta. Es decir, su aporte principal radica en la validación de la búsqueda de nuevas metodologías para enseñar una rama crucial de las matemáticas como lo es la geometría.

Gonzáles et al. (2021) en su trabajo para la obtención el grado de máster Universidad de Cartagena titulada, se orienta en él estudió de las secuencias didácticas interactivas que trabajen la habilidad de pensamiento lógico, demás en el tratamiento de problemas en escolares de quinto año de un instituto, estas secuencias se desarrollaron con el único fin de fortalecer las habilidades mencionadas, con un proceso más interactivo y participativo de los alumnos. Fue abordado desde un método cualitativo y la Investigación Acción Pedagógica (IAP), con un total de 34 participantes de los cuales 19 pertenecen al

género femenino y 15 al masculino. Los hallazgos muestran que las secuencias didácticas enfocadas en el uso de la tecnología y otros elementos no hubo un incremento notable en su apropiación de conocimientos evidenciados en el diagnóstico.

En consecuencia, los hallazgos sustentan la pertinencia de las secuencias didácticas y enfocadas en la colaboración del alumno en la adquisición de conocimientos, llevado a cabo mediante un proceso claro y objetivo donde se evidencia la importancia de estructurar de forma clara las actividades, dando de igual forma una caracterización elaborada de las operaciones que el estudiante debe realizar con ejemplos claros y concisos que faciliten la apropiación de los diversos temas de estudio.

Con respecto a Carvalho et al. (2025) en su artículo “La enseñanza de la geometría en el espacio Iberoamericano” que tiene como objetivo generar conocimientos situados en el contexto regional y proponer caminos de mejora en la profesionalización del docente sobre la instrucción de la geometría, que tiene como método de investigación cualitativa y una revisión documental dentro del contexto regional latinoamericano, se hace un análisis de todos los modelos de enseñanza y los espacios de trabajo que se lo dan a la geometría y su tratamiento en la enseñanza.

En el análisis documental de la investigación da como resultado que la geometría en varios países se ha visto marginada a bloques curriculares o solo una asignatura sin un consenso de enseñanza que distinga su importancia, en muchos países no plantean una la inserción de la tecnología, otros currículums dan especial importancia al desarrollo del sentido espacial y sentido de media para mejorar los procesos mentales. Estos resultados

evidentemente no aportan un panorama positivo para el desarrollo del área debido al poco desarrollo de métodos innovadores para su enseñanza.

Estos hallazgos corresponden con el estudio al dar la oportunidad de proponer una metodología que resalte la importancia del aprendizaje geométrico. Porque las evidencias dentro del contexto regional no son alentadoras con respecto a la valoración de la asignatura la cual ha quedado relegada a bloques curriculares sin darle la profundidad necesaria. Y siendo la principal promotora del desarrollo espacial y cognitivo de los estudiantes al dar la posibilidad de relacionar las definiciones con objetos del espacio que los rodea.

De igual forma en estos aspectos las investigaciones a nivel regional arrojan resultados casi parecidos, pero establecen los resultados de un buen aprendizaje de la geometría y su consolidación como conocimiento permanente depende en su totalidad del desarrollo o planificación de una secuencia didáctica activa para el escolar donde sus nociones previas sean la base del desarrollo de su aprendizaje. Dentro de este aspecto se puede abordar desde la teoría propuesta por Guy Brousseau, que se basa en el constructivismo y pone al estudiante como centro del aprendizaje y el docente corrige posibles errores, donde teoría de las situaciones didácticas según evidencia se utiliza de una forma empírica, dicho de otra manera, los docentes aplican la metodología sin conocer directamente sus bases.

En el trabajo de maestría elaborado por Rodríguez (2024) para la Universidad de Cuenca plantea el esbozo de secuencias didácticas con el uso de la plataforma GeoGebra en la instrucción del Teorema de Pitágoras, con el objetivo de indagar las repercusiones de secuencias didácticas utilizando la plataforma en estudiantes de octavo año. Este estudio

fue abordado mediante una investigación con diseño cuasi-experimental, a 81 partícipes, divididos en dos partes, el grupo de la parte de experimentación y el grupo establecido para el control. Los descubrimientos, encontrados mostraron que las secuencias didácticas basadas en la utilización de GeoGebra aplicadas en los estudiantes del primer grupo brindaron excelentes resultas de aprendizaje en lo que se refiere a el aprendizaje de conceptos y desarrollo de problemas.

Estas evidencias permiten a la presente investigación enfocarse en nuevos procesos didácticos que se pueden utilizar como guía a tener en cuenta en el desarrollo de la propuesta, siempre que se tenga en cuenta el contexto y las posibilidades que brinda el mismo. Debido a que el entorno se vuelve un factor ocasionalmente un factor condicionante del trabajo dentro del aula.

Otro diseño se secuencias didácticas es abordado por, Muñoz et al (2025) en su artículo realizado en la Universidad Estatal de Quevedo que estudia el diseño de secuencias didácticas por hallazgo o descubrimiento de la matemática, con el propósito de enriquecer el proceso de enseñanza en la educación básica de las matemáticas en la educación básica. Se aborda mediante una metodología mixta, y mediante una revisión teórica a diversos artículos sobre secuencias didácticas y aprendizaje por descubrimiento. Por lo tanto, la investigación se valida mediante encuestas a expertos, y los resultados más relevantes son desvelados mediante un esbozo de secuencias didácticas apoyadas en el descubrimiento desarrollan habilidades como el razonamiento y la comprensión.

Este trabajo se relaciona con la investigación al dar una visión profunda de la teórica que ronda en torno al desarrollo de secuencias didácticas enfocadas en aprender por

descubrimiento, que en un sentido más profundo tiene cierta relación con la teoría que se propone para dar solución al fenómeno de estudio, donde el descubrimiento es la base para llegar a un conocimiento específico. La presente visión teórica se fundamentada netamente en el estudio de la literatura abastece de nuevos enfoques a tener en cuenta en el diseño de actividades que conforman una secuencia.

En cuanto a Bermúdez et al. (2024), en su artículo realizado en la Universidad Laica Eloy Alfaro analiza la efectividad del uso de secuencias didáctica combinadas con la metodología del aula invertida y así evaluar su efectividad en el camino de formación en el tema de expresiones algebraicas en educandos de décimo año. Este fue abordado mediante un modelo metodológico cuasiexperimental, con un total de 76 participantes, donde 37 conformaban la parte experimental y 39 el grupo de observación. Donde la intervención se relaciona con el estudio en trayectoria debido a que sus hallazgos muestran que una vez aplicadas secuencias didácticas basadas en metodologías más dinámicas, se logra una amplificación en el dominio de expresiones algébricas y mejora en el trabajo autónomo. Este aporte permite tener una visión del contexto nacional y las implicaciones a tener en cuenta al momento de desarrollar secuencias didácticas con una nueva metodología.

En el contexto nacional existe evidencia del interés por el desarrollo de una secuencia didáctica bien establecida, debido a que se encuentra tanto teoría como ejemplos prácticos de cómo desarrollar un buen proceso de actividades, esta situación abarca la inherente viabilidad para que el presente estudio incursione en este campo, al introducir las TSD en una secuencia didáctica, ya que hasta la actualidad no se establece un modelo que utilice este método mismo que fue desarrollado específicamente para el aprendizaje de las

matemáticas. De este modo se incursiona en un ámbito que no ha sido estudiado en ningún contexto o no se ha podido encontrar información actual del tema. Para esto se pretende brindar información tanto teórica como práctica que apoye otras investigaciones.

Dentro de los principales hallazgos dentro de las investigaciones que se analizan en los párrafos anteriores se destacan aspectos como la perspectiva de establecer un modelo que otorgue la facilidad de comprensión y aprendizaje de la geometría que está ligado a procesos donde el estudiante debe ser partícipe actico y más esencial para brindar la alternativa de trabajar llevando los conceptos simbólicos al medio real y contextual. Sin embargo, otro aspecto se presenta como medio para lograr mejores respuestas al aprendizaje de la geometría, estas son las secuencias didácticas que anteceden o dan paso a la consolidación de saberes, las cuales deben estar desarrolladas con una metodología que propicie el descubrimiento y el desarrollo del pensamiento lógico ya sea en entornos físicos o virtuales.

Estos dos elementos son claves para que el aprendizaje de la geometría sea el adecuado, se debe diseñar secuencias didácticas que pongan al estudiante en un estado de predisposición y necesidad de descubrimiento mediante problemas y el trabajo con materiales concretos. Este enfoque propuesto en la TSD, que busca que el estudiante desafié sus conocimientos para encontrar una respuesta lógica a un problema o situación, y al factibilizar esta metodología que está presente de forma empírica en las aulas de clase debido a su aplicación para el aprendizaje a pesar de no estar consciente de ella.

Para lograr incursionar y llegar a información que sustente el apartado de estado de arte, se realizaron búsquedas en las distintas fuentes de información académica que validen

la información que se utiliza. Para ello se manejaron palabras claves como, secuencias didácticas, aprendizaje geométrico, consolidación de aprendizajes geométricos, uso de la TSD en el campo de la enseñanza de la geometría, metodologías innovadoras, ingeniería didáctica, lo cual nos brindó un sustento claro y preciso para este apartado.

2.2. Marco teórico

2.2.1 Base curricular del aprendizaje geométrico en la Educación Básica Media ecuatoriana.

El modelo curricular ecuatoriano, dentro de sus orientaciones metodológicas para todos sus niveles de escolaridad propone la utilización de enfoques pedagógicos innovadores basados en socio constructivismo, donde el estudiante es eje central que mueve la dinámica educativa en su expresión más esencial mediante la participación, reflexión y colaboración, el modelo metodológico se especifica su aplicación en las diversas asignaturas del proceso educativo. Del mismo modo, las matemáticas y su bloque de Geometría deben llevar su proceso de aprendizaje y consolidación de conocimiento mediante una metodología activa desarrolladora e integral. (Ministerio de Educación, 2016).

Es indispensable consolidar los aprendizajes geométricos en este subnivel, debido a que cimentan la base tanto de conocimientos como habilidades dentro del razonamiento espacial, la habilidad para dar solución a problemas y la mejora de procesamiento lógico. El objetivo O.M.3.3, que corresponde al bloque de geometría plasmado en el Currículo por competencias (2024) enfatiza que se debe utilizar conocimientos geométricos para una

correcta resolución de problemas cotidianos, cálculos de áreas y perímetros que son la base de este bloque curricular.

En este punto es importante mencionar lo establecido por, (Fabres, 2016), donde resalta que el sujeto se interese por los conocimientos que proporciona la geometría depende en su totalidad del método que el docente pone en pericia en el aula. Debido a que el entorno está impulsado por figuras o elementos que contienen formas geométricas y con un poco de atención u observación se puede apreciarlos, esto hace que la comprensión de la geometría sea más sencilla y entretenida porque tienen la posibilidad de experimentar y palpar, pero es necesario una secuencia programada y bien estructurada por parte del docente.

El investigador Villella, (2001) aporta la idea de que enseñar geometría en la escuela, específicamente en el subnivel medio busca brindar al educando la capacidad de entender, analizar y describir fenómenos reales del espacio que lo rodean, la posibilidad de analizar y resolver una variedad de problemas donde se implica el uso aspectos como aproximación, estimación o medición. En la geometría recae la validez del aprendizaje de la relación espacial de los discentes mediante la construcción de esquemas básicos del análisis visual de una imagen o un objeto real, para que modelicen mentalmente el objeto y así proponer ejemplos, contraejemplos y dar conclusiones sobre el mismo, y son el estudio del bloque precisamente estos aspectos los que confieren centralidad didáctica a la enseñanza geométrica en la escuela.

Proenza (2005) sostiene que enseñar geometría a niños de primaria brinda grandes potencialidades dentro de su entorno educativo y la vía inductiva maximiza los resultados

de aprendizaje al permitir el razonamiento y formular conclusiones en base a un problema o fenómeno, esta enseñanza en primaria está en un nivel propedéutico para el desarrollo de habilidades lógicas asociadas a los conceptos básicos como clasificar, definir, ejemplificar y deducir. La enseñanza de estos conocimientos son una poderosa metodología que potencia la mejora del pensamiento y consolidación de saberes en los escolares.

2.2.2 Aprendizaje geométrico.

Como parte fundamental de las matemáticas la geometría es la rama medular que estudia las particularidades y semejanzas de las distintas figuras dentro de un plano establecido del medio real, (Bravo y Riofrio, 2024). Por lo cual, Crompton et al. (2018) establece que el aprendizaje de esta rama consiente entender aspectos de un sistema que engloba partes de una figura con sus posibles transformaciones, propiedades o relaciones de los objetos en estado imaginario en un sistema definido, en otras palabras, como la figura que se establece de forma general en un plano simbólico se representa en otro del espacio real.

Dentro del contexto ecuatoriano el aprendizaje geométrico comprende que el estudiante desarrolle una capacidad de análisis y construcción de tal forma que se potencie sus capacidades de análisis lógico, analítico y crítico del pensamiento, que llegan a ser primordiales en su optimo perfeccionamiento cognitivo, (Fraga et al., 2020). El Ministerio de Educación del Ecuador (2016), en el apartado de fundamentos metodológicos establece que en el aprendizaje y la enseñanza geométrica se debe propiciar conforme al uso de metodologías y técnicas activas basadas esencialmente en la interpretación de problemas, la modelación, comunicación y argumentación.

El aprendizaje de la geometría debe darse mediante el uso de material concreto donde la manipulación sea el centro de la actividad, usando figuras elaboradas con cartón o madera. Hincapié y Riaño (2008) mencionan que las actividades donde el estudiante tiene un objeto concreto para manipular y evidenciar lo que se propone como nuevo conocimiento favorece su percepción y retención de los aprendizajes, lo cual fomenta el desarrollo de su pensamiento geométrico. De igual forma (Bravo et al., 2022) refieren que, al poder dar un vínculo directo entre el concepto, el dibujo con el objeto concreto el sentido de la percepción aumenta y permite adquirir un concepto con mayor facilidad.

El aprendizaje geométrico visto desde un aspecto indispensable para fomentar el desarrollo cognitivo se debe propiciar basado en una metodología constructivista, ya que este aprendizaje permite el desarrollo de conceptos como líneas, figuras dimensionales, ángulos y sistema de coordenadas. En conclusión, el objetivo de este aprendizaje es formar en el estudiante una asimilación más concreta de las concepciones y términos que existen dentro del bloque de geometría llegando más allá de la memorización y repetición de nombres y fórmulas.

2.2.3 Consolidación de aprendizajes geométricos

Dentro de los procesos que se desarrollan para la consolidación de un aprendizaje entran en juego varios componentes los cuales Córdova y Barrera (2019) manifiestan que la consolidación de aprendizajes matemáticos y en consecuencia el de sus distintos bloques es directamente proporcional a la metodología usada por el docente, siendo la última quien brinda la posibilidad que un conocimiento se establezca en la potencialmente en la memoria. Por su parte, Dale (2012) en su Teoría del Procesamiento de la Información,

dicta que lograr un aprendizaje consolidado adecuadamente debe pasar por los diferentes procesos cognitivos los cuales son activados cuando existen estímulos significantes durante el proceso de aprendizaje.

Dentro del paradigma de la consolidación de la memoria este es un proceso que se manifiesta intrínsecamente en el cerebro humano, pero necesita obligatoriamente de los estímulos exteriores. En 1885 Hermann Ebbinghaus psicólogo alemán lideró una investigación del proceso de la memoria y el aprendizaje, dando el planteamiento de la Teoría de la Curva del olvido misma que establece que un conocimiento se pierde debido al poco uso dado a dicha información, llevando como resultado la pérdida de las estructuras neuronales y sus modificaciones que el aprendizaje causó en ellas (Ebbinghaus, 1885).

A su vez Mayer (1996) dice que la mente humana es donde se administran los estímulos, saberes y el aprendizaje es el resultado de este proceso. En un enfoque más concreto (Shuell, 1986), refuerza la teoría al mencionar que la información se codifica en el cerebro y los conocimientos se establecen de acuerdo con el nivel de intensidad de los estímulos, por ejemplo, a mayor estimulo mejor se enriquece el conocimiento. Y dentro del aprendizaje los estímulos para que un niño pueda aprender mejor depende del proceso que lleve durante la etapa del procesamiento, lo cual favorece un método centrado en el aprendizaje previo y el descubrimiento.

La consolidación de los conocimientos en el ámbito de las matemáticas empieza cuando varios sentidos trabajan en conjunto para atender a un estímulo, que generalmente viene de una secuencia de trabajo que propone el docente (Dale, 2012). Por su parte Miller (1956) propone que un estudiante desarrolla un conocimiento en interacción directa con el

problema o conocimiento de estudio. Un elemento significativo es el no abarrotamiento de estímulos consecutivos, se debe buscar en un inicio la intriga, el interés, para seguir por la planificación y llegar a la resolución, esta manera es la más a fin para consolidar temas o saberes dentro de la memoria.

En concordancia a lo anteriormente mencionado la base de la consolidación de aprendizajes o conocimientos, depende en su totalidad del uso de secuencia didáctica que integre estrategias que estimulen los procesos mentales, mediante aprendizajes significativos los cuales se logran con estrategias o recursos didácticos que estén fuera del paradigma tradicional, esto se infiere que diversos factores siguen siendo parte casi central del sistema de trabajo docente.

2.2.4 Teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau

La Teoría de las Situaciones Didácticas fue desarrollada en Francia en los años de 1970 por el matemático Guy Brousseau, esta busca que un estudiante adquiera un conocimiento matemático a partir de su interacción con un problema o situación diseñada intencionalmente por el docente (Brousseau, 2007). Teoría que se fundamenta en el modelo educativo constructivista y es una contraposición al proceso de aprendizaje de transmisión de conocimientos de forma lineal al proponer que el estudiante adquiera un papel más participativo en la cimentación de sus saberes.

Al seguir con la concepción de aprendizaje (Artigue, 1995), asume que la TSD como estrategia para que el estudiante procese mejor el aprendizaje, debe estar enfocado en el trabajo autónomo y buscar resolver problemas pertenecientes a saberes matemáticos ya asimilados dentro del aula de clases. Este aspecto de la teoría tiene un carácter netamente

epistemológico. Se debe hacer una indagación previa sobre qué enseñar, cómo enseñar cada conocimiento del campo matemático mediante distintos problemas que logren diversos medios de razonamiento de este, los cuales en el proceso deben llevar a nuevas concepciones o distintos significados de un mismo conocimiento. Cada problema matemático debe caracterizarse por involucrar diferentes maneras de solución y aprendizaje.

2.2.5 Definiciones Básicas de la Teoría de las Situaciones Didácticas.

Dentro del análisis realizado por Gálvez y Block (2024) sobre la TSD sugieren que la institucionalización de uno o varios conocimientos dentro de la memoria del estudiante depende de lo atractivo de la secuencia didáctica que usa el docente, la cual incluye un ambiente lleno de expectativa y de carga emocional positiva, donde las acciones que ejecute el alumno sobre el trabajo le permitan enfocarse, visualizar planes, estrategias y hallazgos que debe expresar para sí mismo y para todo el grupo. En este modelo Brousseau (1998) dentro de su teoría, propone cuatro situaciones y sus conceptos que son fundamentales para diseñar una situación didáctica.

Tabla 1

Definiciones básicas de la Teoría de las Situaciones Didácticas

Situación	**Concepto**
Acción	Es el proceso donde los niños establecen relaciones con el medio concreto o imaginario. Se actúa directamente sobre el problema, con acciones que busquen entenderlo y posteriormente resolverlo.
Formulación	Se basa en la formulación de un mensaje que actúe sobre el medio o el problema que puede ser individual o para un grupo. Por ejemplo, se comunica su estrategia o lo que comprende sobre el fenómeno para buscar ayuda y solución.
Validación	Los alumnos exponen sus conclusiones al grupo, las mismas que son examinadas para demostrar su asertividad o falsedad. Se debe resolver el problema como prueba de validez de los argumentos.
Institucionalización	Es la interiorización y apropiación de conocimientos que se ha logrado durante las etapas anteriores. Aquí se plantea la intervención del docente para corregir errores y dar conceptos específicos ya trabajados de forma explícita con la resolución del problema.

Nota: Tabla elaborada en base a las definiciones de Guy Brousseau, 1998

En la tabla, número uno se identifican explícitamente las situaciones por la que un estudiante recurre durante un proceso de resolución de un problema que requiere de forma global la interacción de conocimientos y habilidades ya existentes dentro de él. Asimismo,

el maestro toma un papel indispensable en la situación institucionalización mediante el aporte de conceptos claros para el estudiante, mismos que deberán apropiarse de estos conceptos que son claves en la interiorización de un tema, abordado mediante una secuencia de situaciones didácticas anteriormente planificadas por el maestro (Gálvez y Block, 2024).

Un aspecto fundamental para tener en cuenta es lo que se entiende por situación, como Salinas (2010) la define como la interrelación de un individuo con uno o varios fenómenos o situaciones, dando la oportunidad de alcanzar un conocimiento concreto. La RAE en consecuencia la define como el conjunto de situaciones y circunstancias que perturban a un individuo coaccionándolo a indagar una respuesta apropiada. En el ámbito educativo, estas dos definiciones convergen al describir como el conjunto de circunstancias que obligatoriamente llevan a un trabajo que se convierte en el inicio del proceso para la edificación equitativa del aprendizaje y su comprensión en el aula ya sea individual o grupal (Villanueva et al., 2025).

Una situación didáctica en general es parte de una secuencia didáctica más global que enmarca el objetivo de lograr que un estudiante aprenda una temática especifica y la misma quede consolidada y pueda ser utilizada en cualquier momento que lo requiera. Para ello, la ingeniería didáctica en su carácter metodológico Artigue (1995) concluye que existe dos tipos de interacciones durante el proceso de aprendizaje, sujeto/medio y alumno/profesor, según Vides, Rivera (2015) él docente es quien establece el propósito de las secuencias didácticas en correlación con el ambiente donde se desenvuelve el

estudiante, donde este se incluye en los diversos problemas o ejercicios que confieren el proceso didáctico.

En conclusión, al diseñar una secuencia didáctica el docente debe propiciar situaciones donde esencialmente el alumno tenga interacción directa con el problema, mismo que debe estar previamente diseñado para ser resuelto con los conocimientos existentes y finalmente estos conocimientos ser consolidados con la acción del docente de corregir posibles errores durante el proceso.

2.2.6 Secuencias didácticas en matemáticas.

(Sánchez et al., 2020) entienden por secuencia didáctica a la construcción planificada y la guía de actividades y procesos que en conjunto con el estudiante deben transitar para llegar a la asimilación de distintos contenidos, en el área de matemáticas este proceso viene igualmente establecido, pero con la especificidad que la asignatura confiere y necesita, como son actividades autónomas, dentro de una metodología que ocupa del estudiante su capacidad de inquisición y descubrimiento. Sin estos requisitos dentro de una secuencia se vuelven más frecuente la presencia de dificultades en la consolidación de los aprendizajes, debido a que el estudiante no está siendo participe esencial del proceso educativo.

Dentro de la asignatura de matemáticas, la secuencia didáctica funciona meramente con la intención promotora del fortalecimiento de habilidades y destrezas, también, promueve e incentiva la creatividad de los estudiantes para llegar a diferentes soluciones a problemas matemáticos que están planteados de manera ordenada y sistemática por el docente. (Celi et al., 2021). En consecuencia, el promover una secuencia sólida y segura en

su desarrollo, permite generar resultados exitosos en el desarrollo de destrezas dentro del campo matemático y pueden ser aplicadas en las demás asignaturas (Ruiz, 2025).

El ministerio de educación del Ecuador infiere que las secuencias didácticas dentro del campo de las matemáticas son un modelo de ejercicio propuesto por el docente, el mismo debe portar un interés en encontrar diferentes maneras de enseñar la matemática en los distintos subniveles educativos. La visión que sostiene este concepto es permitir que el docente trabaje bajo la ayuda de las experiencias existentes en los estudiantes para lograr un camino de cimentación de un saber, basado en la autonomía, el descubrimiento, situaciones adidácticas y aplicando habilidades como interpretar, predecir, comunicar, preguntar y reflexionar (Ministerio de Educación, 2016).

2.2.7 Diseño de secuencias didácticas

La noción de secuencia didáctica inicialmente fue construida por Hilda Taba (1974) pero su mayor desarrollo se da en los años (1984, 1996) por medio de los trabajos de Diaz en el año 2013. Donde definen inicialmente que la secuencia didáctica se establece como la sucesión de actividades organizadas para lograr un aprendizaje con los estudiantes y que sea útil a los estudiantes, igualmente deben tener el objetivo de alcanzar aprendizajes significativos. Es trascendental no reducir una secuencia de aprendizaje a simples formularios o el llenado de cuadros en blanco, puesto que es una herramienta que trasmite la comprensión de una materia (Diaz, 2013).

Una secuencia didáctica es el efecto de una cadena de procesos o acciones que encaminan la enseñanza que logran un sentido interior entre ellas, el docente buscará una regresión a los conocimientos anticipados de los alumnos sobre temas semejantes para

relacionarlos a nuevas situaciones. Esta información se pone a disponibilidad en medio de una secuencia significativa, que evoque lo aprendido ya sea en un aula de clases o de forma empírica, es decir debe haber un sentido de orden que pueda lograr más de un proceso de aprendizaje en el estudiante (Díaz, 2013, p.4).

En Brousseau (2007) se fortalece este paradigma con su TSD al enfatizar un aprendizaje enfocado en secuencias con diversas hipótesis que el docente diseña para el estudiante, facilitándole así la manera en la que incorpora nuevos saberes y nociones. Este proceso debe darse de forma secuencial apoyando los procesos cognitivos de estructuración/desestructuración/reestructuración, mediante procesos mentales de orden jerárquico, organizar, discernir, establecer, relacionar y otros que gesten el proceso de interiorización de un saber especifico.

Una secuencia didáctica indiscutiblemente va a estar latente durante el proceso de aprendizaje sin discriminación de tema o asignatura, como menciona (Frade, 2009) una secuencia didáctica se basa en articular una serie de acciones que finalizan con la adquisición de un conocimiento o una destreza por parte del estudiante, y caracterizada por tener un principio y un final con la intención de alcanza un objetivo educativo. Tomando como punto de partida el concepto mencionado lograr un diseño más de una secuencia más enfocada en el aprendizaje significativo, conlleva elementos e implicaciones metodológicas que en definitiva deben logra una tasa de éxito más elevada en el aprendizaje y consolidación de conocimientos.

Para elaborar las secuencias didácticas Rodríguez (2014), considera vital tener en consideración la metodología que se utiliza, el propósito y las intenciones de enseñar dicho

contenido, así como el sentido que este vaya a tener para el alumno. Para lograr una significancia en todo anterior, depende de la potencialidad de los elementos como materiales a utilizar, distribución, y los medios de valoración que se utilicen, debe estar en correspondencia al objetivo y el contenido distribuido dentro del proceso. Además, debe llevar obligatoriamente una secuencia con un principio, un proceso y un cierre, por medio de técnicas y recursos didácticos que faciliten en gran proporción al alumno el cumplimiento de las acciones para su aprendizaje.

Capítulo 3

3.1 Metodología

El presente estudios se encamina al diseño de secuencias didácticas que contribuyan a la consolidación de aprendizajes geométricos en el subnivel medio, buscando la máxima correlación entre teoría y práctica para así determinar cuál es el diseño más factible de aplicación en el contexto de la unidad educativa, es decir pretende llegar a la construcción de un modelo de secuencias que atiendan a las problemáticas existentes en torno al fenómeno. En este contexto de estudio se propone el uso de la TSD como modelo metodológico de diseño debido a que este modelo responde a la premisa de considerar que no es posible trasmitir un saber de manera directa, pero se puede lograr una mejora en su adquisición se lo enseña mediante una situación de forma indirecta (Santos, 2023).

Esta exploración se apoyará en el modelo socio-crítico, Mejía (2022) lo define como aquel aplicado en la sociedad donde la información se recoge en conjunto con la población en estudio bajo una filosofía social crítica, que al inicio se enfoca en destruir un fenómeno, pero en segunda instancia se vuelve constructivo, quiere decir al inicio se

enfoca en describir los errores u oportunidades y finalmente brinda una nueva perspectiva para mejorar el fenómeno. Este sentido se alinea con la intención de la investigación que busca entender el fenómeno para cambiarlo o modificarlo en función de una mejora del desarrollo docente y del proceso de aprendizaje del estudiante.

La realidad educativa de estudio se concibe como un ecosistema frágil y desigual marcado por desafíos constantes que ocasionalmente limitan el acceso a los conocimientos o una educación de calidad, pero en este sentido tiene un gran potencial transformador si se tiene un enfoque donde el alumno se transforma en el eje motriz del aprendizaje formal, y al mismo se le debe brinde la oportunidad de transformar sus experiencias aprovechando su conocimiento existente, de modo que se pueda lograr un conocimiento fundamentado del método de enseñanza que logre mejores resultado en el campo de la geometría donde se está enfocando este estudio.

Díaz y Pinto (2017) sostienen que el modelo socio-crítico aplicado en el ámbito educativo, permite encontrar una visión que engloba la dialéctica del contexto de la educación, igualmente, aporta una aceptación igualitaria del saber empírico como sus técnicas que implican su descubrimiento, y finalmente busca aprovechar las oportunidades de transformar esta realidad dinamizando procesos de transformación a los métodos ya existentes y que los mismos aporten al cambio del fenómeno, objetivo fundamental de este proceso de estudio.

Dentro de la investigación este modelo se sostiene dentro del interés del investigador al buscar un efecto de cambio en el paradigma en el que se consolidan los conocimientos, al dar a los escolares el protagonismo activo en su desarrollo de

aprendizaje al cambiar a este por una secuencia, donde la experimentación, el descubrimiento y el trabajo autónomo serán la base de la conclusión de las actividades que se proporcionará a los alumnos del subnivel medio. Y al final del proceso se pretende lograr que los aprendizajes trasmitidos mediante esta metodología sean más duraderos y evidenciables mediante un test.

Esta investigación acoge una orientación metodológica de índole mixta, donde se integran métodos cuantitativos y cualitativos que permiten llegar a una mayor profundidad dentro del proceso investigativo y lograr una perspectiva más integradora y globalizada del fenómeno en análisis, para dar una asimilación profunda y completa que existen en correspondencia con las secuencias didácticas, la consolidación de aprendizajes. De esta forma, Cely et al. (2023) en su manual de investigación, aluden que integran métodos y técnicas de ambas metodologías amplia la capacidad de alcance del trabajo con la comprensión del fenómeno. Al mismo tiempo, de sopesar las limitaciones y debilidades que tiene cada enfoque cuando trabajan de forma separada. En concordancia, al enfoque de trabajo la investigación tiene un alcance aplicativo, que busca demostrar mediante la aplicación como al cambiar aspectos metodológicos se logra mejores resultados de aprendizaje, Ramos (2021).

El estudio actual se sustentará en la investigación-acción. Para Zapata y Rondán (2016) este método corresponde a una amplia gama de enfoques de investigación orientada a la transformación con la participación continua y activa de los implicados. Siguiendo esta línea Latorre (2004) establece cuatro etapas de la investigación acción, que son planteamiento de problema de acuerdo con el contexto del fenómeno, desarrollo del plan de

acción que resulta en la elaboración de acciones para optimizar las prácticas de intervención en base al problema identificado, acción, es donde se implementa el plan o diseño de intervención y se analiza de manera critica, reflexión, se da una retroalimentación de los procesos realizados.

3.2 Fases de la investigación acción

- Planificación: En esta etapa de define el problema y se planifica las acciones y estrategias que se van a llevar a cabo.
- Acción: Es la etapa donde se implementan las acciones o la propuesta planificada en el contexto real del fenómeno.
- Observación: Aquí se observa y se recopila toda la información de manera detallada sobre los resultados de las estrategias implementadas con la finalidad de poder documentarlas y analizarlas.
- Reflexión: En la etapa final se reflexiona sobre la información obtenida en la etapa de observación donde se evalúan el impacto, se identifican aciertos y errores y se da recomendaciones para nuevas acciones o trabajos posteriores.

Este proceso de investigación acción está basado en el proceso de curva de Kemmis y McTaggart (1988) que considera estos cuatro elementos de forma dinámica entre la acción y la reflexión que dentro del ámbito educativo tiene como objetivo fundamental es mejorar la práctica docente de forma sistemática, reflexiva y critica, para brindar mejores experiencias de aprendizaje a los individuos.

3.3 Técnicas e instrumentos de recogida de datos

El compendio de hallazgos se establece mediante el estudio con distintas técnicas e instrumentes los cuales debe definirse previamente en el periodo de esbozo del estudio, lo que significa, que el investigador debe analizar objetivamente sus instrumentos en base a la información que desea recolectar y de quienes la desea obtener. Igualmente, se debe tener en cuenta que este proceso en investigación es netamente estandarizado, para que la información que se obtiene de las diferentes variables sea certera y los resultados confiables y puedan dar una solución a la interrogante o hipótesis de la exploración. Las técnicas e instrumentos deben estar en correspondencia con el enfoque y el tipo de estudio que se propone, el objetivo, todo esto en sintonía para alcanzar la finalidad del proyecto (Cisneros et al., 2022).

- La encuesta: Hernández-Sampieri et al. (2018) establece que la encuesta es una de las técnicas predominantes dentro de los estudios de indagación científica para recolectar datos. Se lleva a cabo mediante un cuestionario previamente planificado y aplicado a una población identificada y relevante dentro del estudio. En la presente investigación se aplicará dos encuestas presenciales a las 4 docentes del subnivel medio, la primera con el objetivo de conocer su metodología de enseñanza específicamente en el bloque de geometría.
- La observación participante: Retegui (2020) la establece como un proceso donde el investigador de forma continua y planificada observa un fenómeno específico dentro de la población de estudio. Este medio para la recolección de información se aplicará en

las aulas del subnivel medio con el objetivo de identificar la presencia del uso de la TSD en enseñanza de matemáticas, en específico dentro de las clases de geometría. Dada la naturaleza constructivista del método, algunos docentes lo aplican de manera intuitiva sin conocer sus fundamentos ni metodología de trabajo.

- El pretest y el postest: El test se define como una prueba estandarizada que tiene la finalidad de evaluar, rasgos, contenidos o conocimientos de un grupo homogéneo de individuos (Dorsch, 2008). Dentro de la investigación el test y poste test se aplicará a los estudiantes del subnivel medio para conocer su nivel de dominio de conocimientos sobre geometría y posteriormente medir la mejorar de estos una vez aplicada la propuesta de secuencias didácticas basadas en la TSD.

El presente estudio está enfocado en una propuesta cuasi-experimental de pre y post test con el propósito de tantear el impacto de una intervención metodológica en el modelo de enseñanza de la geometría. El pretest evalúa al grupo antes de la intervención y posteriormente el post test volverá a evaluar al mismo grupo sin distinción ni discriminación de participantes, logrando así evidenciar algún cambio dentro de los resultados de aprendizaje. Se da una inclinación por este tipo de estudio debido a su posibilidad de uso en contexto de estudios reales. Cabe mencionar que en la intervención actual no existe grupo control debido a que toda la población será intervenida y evaluada.

Por su parte el test que se elaboró como instrumentó para la recolecta de información fue elaborado en función a los criterios de logro de aprendizaje básicos en geometría que deberían tener los estudiantes en el subnivel. Al mismo tiempo, fue

validado por un docente con una trayectoria de más de dos décadas en el área de matemáticas y por un docente universitario, los cuales después de un análisis dieron sus pautas sobre su contenido y una posible mejora para tener resultados más específicos sobre los aspectos a evaluar. Un aspecto a tener en cuenta fue el no involucrar el campo amplio de la geometría con clasificaciones de triángulos y ángulos al ser temas de contenido específico de los grados superiores del nivel lo cual podría dificultar en gran medida al grado que está iniciando en este.

3.4 Población y muestra

El estudio al enfocarse en la construcción de secuencias que contribuyan sobre el fortalecimiento de aprendizajes en los estudiantes se trabajará con la población estudiantil de una unidad educativa de la provincia de Orellana, de esta se tomará como muestra intencional al subnivel medio, mismo que cuenta con un total de 97 estudiantes, divididos en los tres años de escolaridad correspondientes a quinto 30 estudiantes, sexto 39 estudiantes y séptimo con 28 estudiantes, se plantea un muestreo no probabilístico por conveniencia basado en el criterio de accesibilidad (Otzen y Manterola, 2017), de esta forma se seleccionará un grupo significativo para realizar los estudios y análisis pertinentes.

Se considera la elección de esta muestra de forma intencional y no probabilística debido a la facilidad de acceso a estos grados por ser parte de los docentes que rotan en este subnivel de tal forma que se facilita el poder llevar a cabo el estudio, es decir se cuenta con los permisos de acceso por parte de la autoridad de la institución y los padres de familia y quienes representan a los estudiantes. Otro enfoque el cual lleva a la elección de este grupo de trabajo es la observación constante de las dificultades que muestran en la materia de

matemáticas y en el bloque de geometría ha repercutido en los resultados académicos poco favorables de los alumnos, como consecuencia de no logra retener adecuadamente los conocimientos que imparten los diferentes docentes.

Dentro de las consideraciones éticas se busca brindar una información fidedigna y confiable en todos sus aspectos tanto teórico como de resultados prácticos, salvaguardando siempre la integridad, la susceptibilidad y el anonimato de todos los que integren la presente investigación. En general se llevará a cabo procedimientos éticos como el consentimiento informado y se dará a conocer el objetivo a todos los participantes del trabajo que se lleva a cabo y el lugar que ocupan en el proceso. En lo referente a los hallazgos entorno a la observación, la encuesta y los resultados del test, estos serán de absoluta confidencialidad.

En este contexto se considera importante mencionar los problemas que se hallaron durante la implementación de la propuesta debido a que es la misma persona que la diseña, esto lleva a cierta necesidad de resultados positivos como forma de éxito al trabajo que desarrolla, lo cual pone en consideración que no se pudo palpar el verdadero alcance de la propuesta siendo aplicada por una tercera persona que no conocer del tema y sencillamente aplica las secuencias didácticas sin conocer su intención o necesidad de resultados.

3.5 Análisis de resultados

A continuación, se detallan los diferentes hallazgos derivados del estudio de los distintos medios utilizados para la recopilación de datos que se aplicaron con la finalidad de conocer la incidencia de los diferentes fenómenos que envuelven la investigación.

En el siguiente acápite se muestran los diferentes resultados derivados del estudio de los diferentes instrumentos de recolección de datos que se aplicaron con el objetivo de conocer los diferentes fenómenos que envuelven la investigación.

3.5.1 Análisis de la observación áulica de las clases de matemáticas.

La observación áulica se realizó a un total de 4 docentes del subnivel medio, con la intención de obtener información sobre el uso de la TSD y su presencia empírica dentro de las clases de matemáticas, o dentro de la metodología que los maestros manejan en la gestión de aplicación de las actividades de enseñanza. La misma que se dividide en cuatro dimensiones o focos de observación.

Dimensiones

1. Trabajo autónomo del estudiante (situación didáctica)

En la dimensión de trabajo autónomo se puede evidenciar que la mitad de los docentes no dejan un margen de exploración del problema y brindan una guía a los estudiantes que llevándolos directamente a la solución. Asimismo, los demás docentes si dejan un pequeño espacio de tiempo para que el estudiante explore el problema, pero se evidencia su intervención ante las primeras dificultades que muestran los estudiantes. En conclusión, los docentes no dan el suficiente espacio de tiempo para que el estudiante pueda explorar los problemas y buscar una posible solución o transitar por los errores, no hay el suficiente trabajo autónomo del estudiante.

2. Abordaje de errores u estrategias de intervención

En esta dimensión de abordaje de errores y estrategias, tres de los cuatro docentes observados, cuando los estudiantes muestran errores o fallas en la resolución de problemas

interviene directamente sobre las mismas sin intervenir con alguna estrategia para que posibilite la discusión y el por qué aparecen dichas dificultades, ni se da un análisis grupo. Sin embargo, una docente si utiliza el error como medio de debate identificando los errores de tal forma que no se repitan en problemas posteriores, de este modo los estudiantes logran mejorar o cambiar sus estrategias de entender y resolver problemas.

3. Institucionalización (formación de saberes)

Dentro de la dimensión de institucionalización de saberes se da de forma secuencial de los temas según los textos o lo planificado y por consiguiente no se relacionan con los temas anteriores o intervienen con los saberes previos de cada estudiante, esto en relación con dos de los cuatro docentes del subnivel. Los demás docentes llevan la formalización de los conocimientos mediante la repetición o copiar los contendidos establecidos en los textos y con un poco o nula verificación de su comprensión.

4. Participación del estudiante.

En lo referente a la participación del alumno en el proceso de estudio o adquisición de conocimientos, tres de los cuatro docentes llevan una clase normal, misma que se entiende como la participación limitada de los mismos estudiantes sin buscar ni dar lugar a una dinámica más participativa entre todos los integrantes de la clase. Y un docente lleva su sesión de clase de forma magistral lo cual se atribuye a toda la dinámica del proceso educativo llevada a cabo por el docente y sin la participación de estudiante. Relacionando a lo observado se muestran distraídos y esperan que el docente haga el trabajo y ellos se limitan a copiar.

En perspectiva general los docentes del subnivel medio realizan sus clases entorno a una metodología casi meramente tradicional, la apertura para la participación del estudiante durante el aprendizaje es limitada a pocos instantes o momentos definidos, el trabajo autónomo se ve interrumpido por las constante intervenciones que resulta en una notable dependencia de alumno sobre el maestro para resolver problemas o dificultades que van surgiendo en el desarrollo de las actividades. Otro aspecto como el abordaje de los errores se ve en cierto nivel abordado de una manera casi positiva, pero imperceptible en ocasiones, al no dejar que el estudiante experimente de forma autónoma sobre el error y al mismo darle una solución rápida, y no se lo utilice como medio de abordaje o estrategia para mejor resultados de aprendizaje.

Durate de formalización de conocimientos en su mayoría lo realizan mediante la repetición o la emulación en base a los textos proporcionados por la autoridad central, no se evidencia una verificación de los conocimientos mediante alguna estrategia. Finalmente, en el apartado de participación del estudiante no se evidencia una dinámica donde la participación sea un aspecto importante donde las interrogantes no pasan de preguntas básicas o evidentes sin aspectos de esfuerzo cognitivo o indagación a saberes previos del alumnado.

3.5.2 Análisis del test de conocimientos de geometría.

El test de conocimientos de geometría se aplicó a un total de 97 estudiantes que integran el subnivel medio de la unidad educativa. El objetivo fundamental del instrumento es medir los saberes anteriores de los discentes sobre el bloque de geometría y, una vez aplicada la propuesta de secuencias didácticas basadas en la TSD, comparar el nivel de

dominio alcanzado mediante el postest. Los promedios se calcularon mediante la fórmula: Promedio = (Respuestas correctas / Total de estudiantes) × 10.

Los niveles en los cuales se basarán los análisis de los resultados del promedio obtenido estarán guiados por la siguiente descripción: Domina (8 –10), Alcanza (7– 7,99), En proceso (5 - 6,99), No alcanza (<5). Estos niveles o categorías de logro están relacionados con los niveles de logro que propone el ministerio de educación para evaluar los niveles y adquisición de conocimientos se debe realizar mediante una prueba u otro método que permita evidenciar los niveles de aprendizaje de una asignatura u bloque o un tema específico.

Tabla 2

Resultados del pretest

Ítem	Correctas	Incorrectas	Promedio	Categoría de logro
P1	43	54	4,43	No alcanza
P2	70	27	7,22	Alcanza
P3	61	36	6,29	En proceso
P4	48	49	4,95	No alcanza
P5	57	40	5,88	En proceso
P6	5	92	0,52	No alcanza
P7	4	93	0,41	No alcanza
P8	1	96	0,10	No alcanza
P9	1	96	0,10	No alcanza
PROMEDIO TOTAL			3,32	**No alcanza**

Nota. Resultados del pretest por ítem. Elaboración propia.

El promedio general del pretest es 3,32 sobre 10, lo que ubica al grupo en la categoría No alcanza los niveles de logro requeridos. Los ítems con mayor dificultad corresponden a resolución de problemas (P8 y P9: 0,10) y fórmulas de perímetro (P6: 0,52; P7: 0,41), que son las destrezas procedimentales del bloque. El único ítem con nivel Alcanza fue P2 (reconocimiento de figuras por descripción: 7,22).

3.5.3 Análisis del post test de conocimientos de geometría

De la misma manera el postest se aplicó a los 97 estudiantes con la diferencia que previamente se intervino con un trabajo de aplicación de la propuesta que consistía en enseñar los conocimientos básicos de geometría como, reconocimiento de figura, relación con el medio, cálculos de áreas y perímetros, mediante secuencias didácticas basada en la TSD. De igual manera los criterios de evaluación fueron los mismos y los resultados se evidencian a continuación.

Tabla 3

Resultados del postest

Ítem	Correctas	Incorrectas	Promedio	Categoría de logro
P1	53	44	5,46	En proceso
P2	83	14	8,56	Domina
P3	69	28	7,11	Alcanza
P4	60	37	6,19	En proceso
P5	59	38	6,08	En proceso
P6	25	72	2,58	No alcanza
P7	61	36	6,29	En proceso
P8	23	74	2,37	No alcanza
P9	20	77	2,06	No alcanza
PROMEDIO TOTAL			**5,13**	**En proceso**

Nota. Resultados del postest por ítem. Elaboración propia.

El promedio general del postest es 5,13, lo que representa un ascenso de categoría completo: de No alcanza a En proceso. La mayor ganancia se registró en P7 (cálculo de perímetro y área: de 0,41 a 6,29, +57 respuestas correctas adicionales), seguido de P8 y P9 (resolución de problemas: de prácticamente 0 a más de 20 respuestas correctas cada uno).

3.5.4 Análisis estadístico inferencial

Con la intención de determinar los contrastes observadas del pretest y postest las mismas que son estadísticamente significativas, se aplicaron dos pruebas complementarias: la prueba t de Student para muestras relacionadas (paramétrica) y la prueba de rangos con signo de Wilcoxon (no paramétrica). Ambas son adecuadas para el diseño pre-experimental de un solo grupo con medidas repetidas.

Tabla 4

Resultados del análisis estadístico del pretest

Prueba	Estadístico	p-valor	Conclusión
T de Student pareada (gl = 8)	t = 3,411	p = 0,009	Significativo (p < 0,01)
Wilcoxon signed-rank	W = 0,000	p = 0,004	Significativo (p < 0,01)
Tamaño del efecto — d de Cohen	d = 1,137	—	Efecto GRANDE (d > 0,80)

Nota. Resultados de las pruebas estadísticas inferenciales. Elaboración propia.

Ambas pruebas coinciden: existe una diferencia estadísticamente significativa entre en pretest y postest (p < 0,01). El tamaño del efecto d = 1,14 indica que la magnitud del cambio es grande según los criterios de Cohen (1988), lo que confirma que la mejora tiene relevancia práctica más allá del significado estadístico.

3.5.5 Análisis de significancia por ítem

Tabla 5

Análisis de proporciones entre pretest y post test

Ítem	Z	p-valor	Sig.	Interpretación
P1	1,44	0,151	—	Mejora no significativa (definición de geometría)
P2	2,29	0,022	*	Reconocimiento de figuras mejoró significativamente
P3	1,22	0,222	—	Nombramiento de figuras: tendencia positiva
P4	1,73	0,083	—	Relación figura-objeto: tendencia positiva
P5	0,29	0,770	—	Partes de figuras: ganancia mínima
P6	3,97	< 0,001	***	Fórmula de perímetro: mejora muy significativa
P7	8,67	< 0,001	***	Cálculo de perímetro y área: mayor ganancia (+57 correctas)
P8	4,80	< 0,001	***	Resolución de problemas: mejora muy significativa
P9	4,39	< 0,001	***	Resolución de problemas: mejora muy significativa

Nota. Prueba Z de proporciones por ítem (pre vs. post). * $p < 0,05$ *** $p < 0,001$. Elaboración propia.

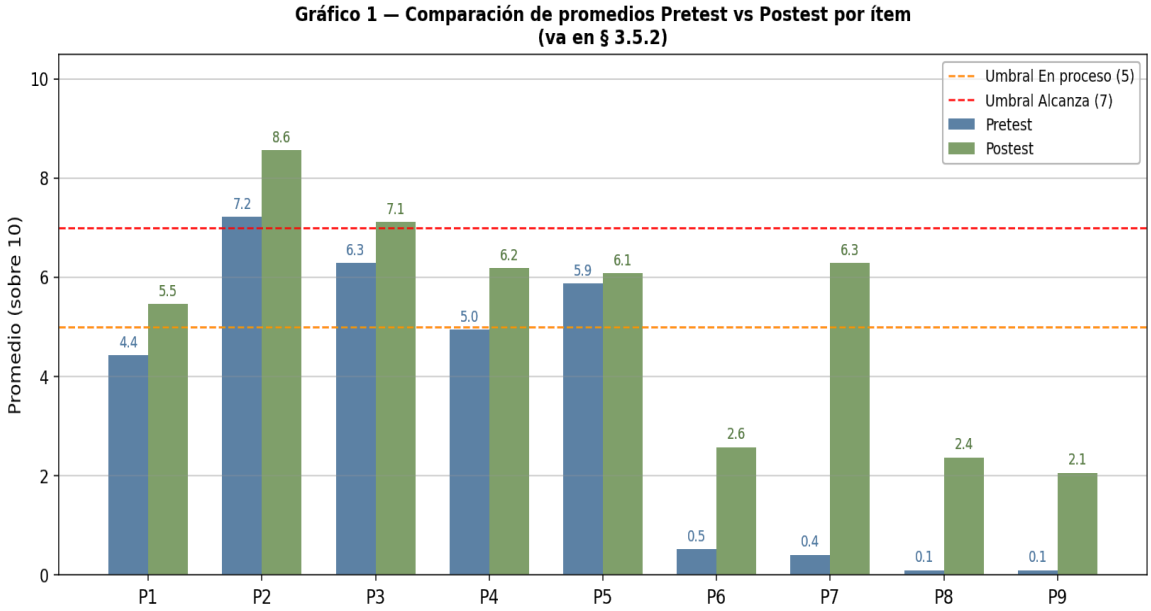
En el análisis general se obtiene que de los nueve ítems cinto de ellos muestran contrastes estadísticamente significativos. Estos ítems corresponden son carácter procedimental (P6, P7, P8, P9) son aquellos donde se registra un mayor impacto, lo cual se demuestra debido al mayor énfasis al desarrollar secuencias didácticas que involucren resolución activa de problemas. Mientras tanto aquellos ítems que pertenecen a conceptos básicos (P1, P3, P5) evidenciaron mejoras menores, lo cual se atribuye a la existencia de

conocimientos ya establecidos o requieren un tiempo considerable para mejorar en la consolidación de este tipo de saberes.

3.5.6 Gráficos de resultados

Gráfico 1

Comparación de promedios entre Pretest vs Postest por ítem.

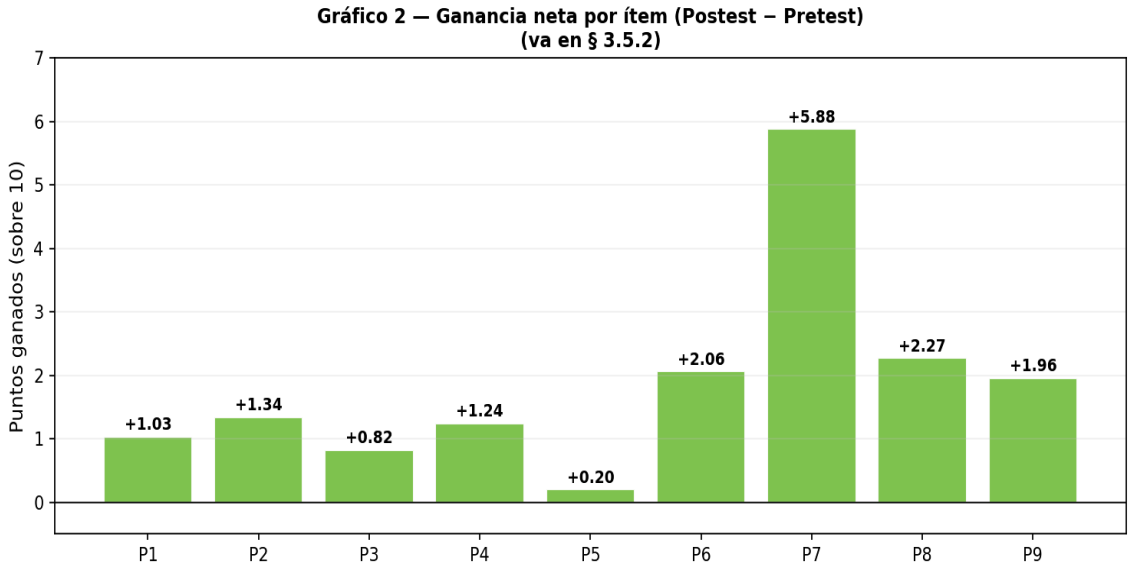


Nota. Comparación de promedios por ítem: Pretest vs. Postest, donde se observa las tendencias de mejora entre los dos test aplicados.

Dentro del análisis gráfico comparativo donde se busca evidenciar la realidad a nivel de logro, se establece que el post test llega a tener resultados positivos a pesar de que en algunas preguntas sea casi imperceptible, pero en el promedio general y el umbral de alcance pasa de estar por debajo del no alcanza a llegar a un nivel de en proceso. Evidenciando que las secuencias didácticas implementadas son para la enseñanza de la geometría.

Gráfico 2

Ganancia neta por ítem del Postest y pretest.

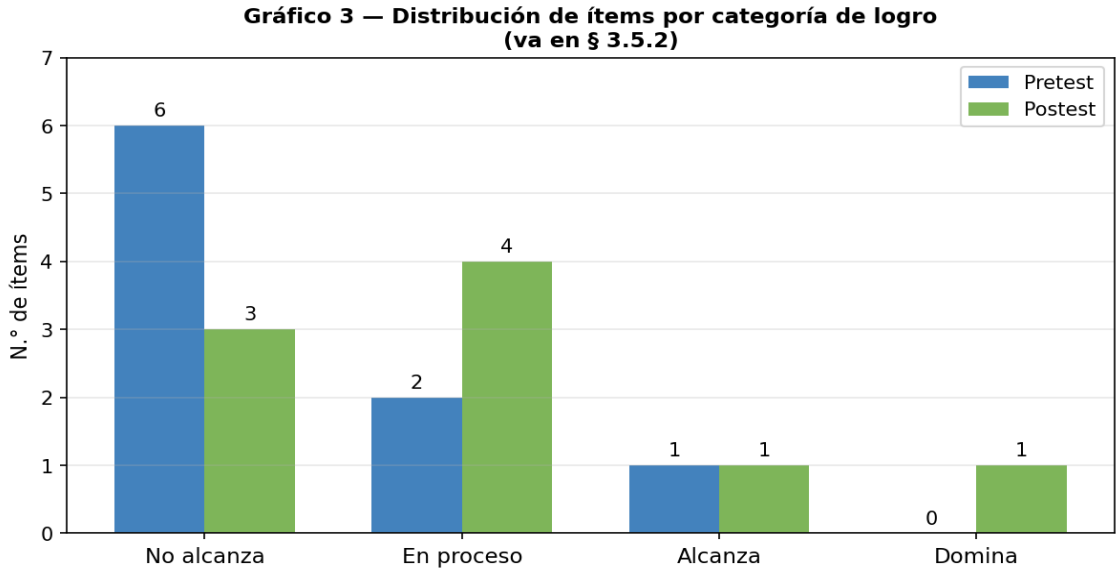


Nota. Ganancia neta por ítem de las dos evaluaciones en la cuales se observa la tendencia a una mejora después de la aplicación del postest.

Dentro de la figura dos podemos observar la ganancia que tuvo cada una de las preguntas en relación con el pretest siendo la pregunta número siete aquella que más puntaje de mejora tuvo en relación con los demás ítems, de los cuales se puede inferir que su promedio de mejorar es de uno hasta cerca del dos y medio. Por lo tanto, el impacto en el promedio se llega a través del ítem 7 que eleva un promedio hasta casi 6 en comparación al primer test.

Gráfico 3

Distribución de ítems por categoría de logro.



Nota. Distribución de ítems por categoría de logro que en general va en tendencia positiva al subir en los niveles de logro.

Finalmente, al contrastar los ítems con las categorías de logro o niveles de logro se determina que en el post test se da una tendencia positiva donde varios ítems pasa de estar en un nivel de no alcanza a llegar a estar en un nivel de en procesos, determinando así una curva ascendente a lograr el objetivo que se propuso con la creación de una nueva metodología que mejor la consolidación y conservación de conocimientos en los estudiantes.

3.5.7 Análisis de la entrevista

La entrevista se aplicó a 4 docentes del subnivel medio los cuales brindaron información sobre su experiencia o dificultades que suscitan durante sus clases de

geometría, donde se indagó las principales dificultades o los métodos adecuados para el abordaje de los diferentes temas, para buscar un punto en común dentro del accionar del maestro y una mejor ruta para el tratamiento y enseñanza de esta temática.

Apartado 1. La enseñanza de la geometría contexto y desafíos.

1. Dentro de su experiencia docente, ¿Qué temas o conceptos de geometría considera que son los más difíciles de enseñar y aprender en el subnivel medio?

Análisis. Un punto donde los docentes concuerdan en su mayoría es el tener dificultades al momento de enseñar los nombres de las diferentes figuras geométricas, su forma y relacionarlo con los objetos del medio. Otro punto para considerar es la notable dificultad para que un estudiante retenga las distintas fórmulas de cálculos de perímetros y áreas en figuras regulares. Al mismo tiempo, en el grado superior como séptimo se menciona que se dificulta el aprendizaje de la categorización de las figuras por sus características (tipos de triángulos) siendo estas las dificultades más mencionadas por los docentes participantes en la entrevista.

2. Durante sus clases ¿Qué materiales o recursos didácticos usa con mayor frecuencia para enseñar geometría (material concreto, libros, aplicaciones, etc.)?

Análisis. En esta interrogante todos los docentes concuerdan en que el texto proporcionado por el ministerio de educación es su principal recurso didáctico para la enseñanza de los temas de geometría y demás, solo un docente incluye en sus clases ocasionalmente recursos audiovisuales como videos interactivos que ayuden a una mejor comprensión del tema.

3. ¿Puede describir una actividad o una situación didáctica que usted utilice y la considere exitosa para lograr una comprensión profunda de un concepto geométrico?

Análisis. En su mayoría no tienen una estrategia definida para explicar los temas, mencionan que se enfocan en las definiciones y realizan gráficos como estrategia para definir o dar a conocer un tema o una figura en concreto. Otros en cambio mencionan que ocasionalmente usan utilizan videos interactivos o material manipulativo como actividad de descripción de las distintas figuras geométricas.

4. Dentro de sus clases, ¿cuáles son los errores o dificultades que muestran los estudiantes al aprender una definición o resolver un problema de geometría?

Análisis. En general la dificultad común que mencionan es la poca retención de las diferentes fórmulas de cálculos de perímetros o áreas de las diferentes figuras. Las cuales deben poner en práctica para resolver ejercicios directamente o problemas que va plateando el docente. Por otra parte, un error que se menciona es al nombrar las figuras ya seas figuras regulares, polígonos o la categorización de los triángulos.

Apartado 2. Práctica docente.

5. Durante el desarrollo de sus clases, ¿Cuál es su estrategia para que el estudiante resuelva un problema por sus propios medios, antes de su intervención para formalizar y ayudar en la resolución del problema?

Análisis. En este apartado la mayoría de los maestros concuerdan en el uso de conocimientos previos o problemas que se relacionen con experiencias que poseen los estudiantes, pues menciona que esta estrategia promueve el interés y los estudiantes se ven

más prestos a colaborar y resolver actividades, y las actividades que son netamente teóricas resultas menos atractivas, siendo poco atendidas y de interés para ellos.

6. ¿Cómo aborda los errores o las dificultades de los estudiantes? ¿Como utiliza esos errores?

Análisis. En estos aspectos los docentes mencionan que usan los errores como medio de aprendizaje para fortalecer la enseñanza de un tema, mediante la replanificación de este o la búsqueda de alguna actividad para que el estudiante asimile mejor el tema. Igualmente se mencionan el uso de la repetición del tema o el planteamiento de múltiples ejercicios con la finalidad de que por reproducción el estudiante interiorice los conceptos o problemas que está trabajando.

7. ¿Considera qué necesita reforzar o le hace falta algún tipo de conocimiento para mejorar la enseñanza de la geometría? Considerando el conocimiento práctico, teórico o conceptual.

Análisis. Existe una concordancia de que la principal dificultada para la enseñanza de la geometría son las escasas bases procedimentales que tienen los discentes, es decir no tiene un conocimiento definido que les ayude a identificar figuras o calcular perímetros que son temas pertenecientes al subnivel anterior. Estos aspectos en conjunto dificultan el aprendizaje de los alumnos y de alguna manera se retrasan en relación con los temas que deben abarcan en cada año del subnivel medio.

8. Estaría predispuesto a utilizar una nueva secuencia didáctica nueva y detallada, que elementos debería tener para que sea útil y funcione dentro del aula.

Análisis. Esencialmente mencionan que una buena secuencia didáctica debe incluir actividades diferentes al uso contino del texto, que los temas se enseñen con una estrategia que permita la participación más activa del estudiante y también favorezca su trabajo autónomo, lo cual se podría lograr con actividades enfocadas en sus cocimientos y experiencias o con el uso de material concreto que es lo más llamativo para lograr un impacto e interés genuino el estudiante. Porque el modelo actual no está brindando los resultados apropiados de aprovechamiento.

Esto queda demostrado en el pretest donde los alumnos en su mayoría están en un criterio de logro en su mayoría de no alcanza y muy poco en proceso, en una discusión generativa y analítica se podría sencillamente atribuir a la falta de una didáctica más constrictiva, sin embargo, el alcance a una nueva metodología de enseñanza se dificulta por el contexto mismo, esto es siempre un constante desafío tanto para enseñar como para aprender. No obstante, la propuesta brinda una salida a esta dificultad al brindar un recurso bien establecido como medio para superar estas debilidades.

Apartado 3. Predicciones

9. ¿Participaría en la implementación de un nuevo modelo de secuencia didácticas con un enfoque teórico sólido que mejoren los resultados de aprendizajes geométricos?

Análisis. Todos los participantes mencionan estar dispuestos a participar en la utilización de un nuevo método de enseñanza, esto les ayudaría a obtener mejores resultados de aprendizaje en sus estudiantes, además de tener al alcance métodos o estrategias innovadoras.

10. ¿Qué apoyo necesitaría para la implementación de una nueva metodología dentro de sus clases?

Análisis. Principalmente mencionar el tener una guía bien detalla de las actividades y estrategias a aplicar y que las mismas estén elaboradas teniendo en cuenta las limitantes de la institución, por mencionar no poner recursos difíciles de conseguir o actividades que no se pueden realizar por las condiciones de la institución o los recursos disponibles de la misma.

Capítulo 4

4.1 Discusión

Las evidencias obtenidas demuestran que el uso de secuencias didácticas basadas en la TSD produjo una significativa mejora al consolidar de aprendizajes geométricos en los alumnos del subnivel medio de EGB. Este hallazgo es coherente con los antecedentes revisados en el estado del arte.

En primer lugar, la mejora en los ítems procedimentales (P6, P7, P8, P9) replica los resultados de Torres (2024), quien encontró que la aplicación de situaciones didácticas modeladas con la TSD favoreció la asimilación de conocimientos algebraicos en el grupo de experimento en relación con el grupo control. En la presente investigación, el resultado más notable se evidenció en el tema referente al cálculo de perímetros que corresponde a la (P7: que paso de tener 4 a 61 respuestas correctas), infiriendo que las situaciones a-didácticas son capaces de propiciar procesos cognitivos más desarrollados que la metodología tradicional difícilmente podría conseguir.

En segundo lugar, la permanencia de promedios inferiores en las preguntas P6, P8 y P9 en el postest (alcanzaron promedios entre 2,06 y 2,58) apunta en general a la necesidad de un mayor tiempo de aplicación o generar secuencias enfocadas en uso de fórmulas y resolución de problemas complejos. Esto concuerda con el planteamiento de Mukuka y Jogymol (2025), quienes señalan que los conocimientos geométricos de nivel intermedio son los más vulnerables al olvido si no se refuerzan con actividades prácticas sostenidas en el tiempo.

Por otro lado, la ausencia de mejoras significativas en los ítems conceptuales básicos (P1, P3, P5) puede interpretarse desde la Curva del Olvido de Ebbinghaus (1885): los conceptos trabajados a nivel memorístico tienden a degradarse rápidamente, mientras que los aprendizajes procedimentales activados mediante la interacción con situaciones problema que es el núcleo de la TSD generan huellas sistémicas más duraderas.

Finalmente, el tamaño del efecto grande (d = 1,14) supera los valores reportados por Rodríguez (2024) en su estudio con GeoGebra (d ≈ 0,80) y por Bermúdez et al. (2024) con el aula invertida, lo que posiciona a la TSD como una opción metodológica de alto impacto para el contexto rural amazónico donde se realizó la investigación, igualmente brinda un ambiente donde se puede poner en práctica actividades que se relacionan con su medio y con las temáticas de las distintas asignaturas que involucran un componente global de temas de estudio dentro del ser estudiante rural ecuatoriano.

4.2 Propuesta

Secuencias didácticas basadas en la Teoría de las Situaciones didácticas de Guy Brousseau

La elaboración de las secuencias didácticas se enfoca en actividades que promuevan el desarrollo de diversas habilidades del estudiante, pero con mayor interés o enfoque en el trabajo de problemas junto con el trabajo autónomo, al que se le considera la base de la capacidad de resolución de tareas. Dentro de los aspectos del ámbito de la geometría como eje fundamental de la comprensión del medio circundante se busca dar un nuevo panorama de aprendizaje donde se pueda construir bases solidad y duraderas del conocimiento de este campo.

Las actividades que se han observado durante las clases han dado prioridad a la repetición o memorización de contenidos resultando en desinterés y conocimientos que se desvanecen en pocos días, lo cual ha ido dificultando el rendimiento académico. Al buscar un cambio en este paradigma se plantea un modelo más centrado al descubrimiento práctico donde los conocimientos previos son eje del éxito, con las premisas expuestas se diseña diversas actividades que abordan los temas considerados indispensables dentro del ámbito de la geometría.

Dentro de las principales consideraciones están el rol del docente el cual limita su intervención a la parte de la situación didáctica donde su intervención se vuelve relevante para consolidar la información o el concepto al que los estudiantes llegaron mediante la etapa de problematización o situación problémica. Mientras tanto la mayor parte del proceso se debe dar en una situación a-didáctica núcleo de la teoría, donde el alumno debe

resolver el problema solo sin la ayuda del docente lo cual al lograrlo se convierte en un conocimiento genuino y autónomo se vuelve más duradero y puede acceder al mismo en situaciones semejantes en otros procesos.

Secuencia de actividades basadas en la teoría de las Situaciones Didácticas para la consolidación de aprendizaje geométricos

Actividad 01

Tema: Figuras geométricas
Objetivo: Construir el concepto de figura geométrica y diferenciar sus nombres por sus propiedades o características básicas.
Recursos: Hojas de cartulina-regletas o palitos de madera- cuerda o lana- tarjetas con misiones secretas- una imagen de una isla- lápices-pinturas-tijeras y pegamento.
Grado: 5to-6to- 7mo
Situaciones Situación 1: Situación a-didáctica La isla del tesoro Instrucciones: Dentro de la isla el capitán ha escondido diversos tesoros los cuales deben encontrarlos. Para ello deben construir caminos seguros en forma de figuras geométricas según las reglas de su capitán. Para empezar a construir los caminos dentro de la isla primero se debe cortar la cartulina en regletas de diferentes medidas. Tipos de caminos a construir: -Camino cerrado empieza y termina en el mismo punto sin dejar huecos o extremos. -Caminos rectos sin curvas solo lados rectos -Los caminos debes ser cerrados no pueden ser solo una línea recta. -Deben tener un número exacto de lados según solicite la misión.

¡Si el camino no cumple las indicaciones el tesoro se hunde en el mar! Es decir, cuando la figura no cierra, no tiene los lados indicados o tienen curvas.

Misiones:

1.Construye un camino de tres lados rectos. (Tesoro pequeño)

2. Construye un camino de cuatro lados iguales. (Tesoro pequeño)

3. Construye un camino de cuatro lados dos más largos y dos más pequeños. (Tesoro grande)

4. Construye un camino de 5 lados rectos. (Tesoro grande)

6. Para encontrar el tesoro mayor debes construir un camino que no tiene lados rectos solo curvas. (Tesoro final).

Los estudiantes pueden trabajar de forma individual o en parejas construyendo los caminos solicitados con cartulina, o palitos, el docente no interviene nombrando los objetos que van creando solo verifica que cumplan las peticiones de cada misión.

Situación 2 Formulación

En la situación 2 entra la etapa de formulación, cada grupo va analizando su trabajo y formulan preguntas para debatir con los demás grupos sobre sus creaciones cumplen no las especificaciones de la misión anterior.

Deben plantarse preguntas y dar posibles respuestas a los demás grupos en caso de ser necesario.

Deben explicar por qué en camino de cuatro lados se llama cuadrado. Por qué sus lados son iguales, etc.

Situación 3 Validación

En la situación de validación los equipos se confrontan con sus argumentos y las diferentes interrogantes.

¿Por qué el camino de tres lados es diferente al de 5 lados? Describa.

¿Existe un camino de cuatro lados que no sean siempre iguales? Se discute la noción de cuadrado y rectángulo y sus características.

¿El camino de 4 lados es igual a de todos? Se prueba los argumentos y contrargumentos de los diferentes grupos y se busca descubrir quien no cumple con las misiones. Situación 4 Institucionalización El docente interviene y solicita que los estudiantes den los nombres que han inventado para cada una de las figuras y da un sentido correcto y pertenencia de nombre a cada figura. El camino de tres lados se llama triángulo El camino de cuatro lados puede ser cuadrado o rectángulo según ciertas características El camino sin lados se llama círculo El camino de 5 lados se llama Pentágono Se trabajan los nombres de figuras llanas las cuales se deben nombran según el número de lados (tri-cua-penta-exa-epta). 3 lados= tri 4 lados= cua 5 lados= pentá 6 lados= hexá 7 lados= heptá Cierre de la clase con explicaciones claras sin evitar la concepción de definiciones preestablecidas

Actividad 2

Tema: Cálculo de perímetros de figuras planas
Objetivo: Construir el concepto de perímetro de las figuras geométricas básicas el cual se conoce como la suma de los bordes de la figura o la suma de sus lados.
Grado: 5to-6to-7mo

Recursos: Cuerda- reglas- palitos de helado- regletas de 10 o 15 cm- una tabla o cartón A3 clavos pequeños

Situaciones

La cerca mágica de mi casa

Situación 1: Situación a-didáctica

Después de muchos días de trabajo mi papá y mi mamá ha comprado una hermosa granja, pero durante las noches los animales que tenemos se escapan debido a que no tiene cercas que los detengan. Para ellos vamos a cercar diversos espacios disponibles en la granja (dibujar una granja en el cartón o la tabla), usando la cuerda, las regletas y los clavos.

Reglas para considerar

- La cerca debe estar cerrada debe empezar y terminar en el mismo punto.
- Puede tener diversas formas triangular-cuadrada-rectangular (debe tener lados rectos)

Deben ocupar en lo posible todo el espacio de a granja.

Desafíos (cercas a construir)

1. Cerca de cuatro lados rectos con usando 16 cm de cuerda.

2. Cerca de cuatro lados rectos con 20 cm de cuerda

3. Cerca con tres lados rectos usando 15cm de cuerda

4. Cerca de 5 lados o 6 lados con 30 c de cuerda

5. cerca con lados curvos y que no cierre con la cuerda que crea posible.

Durante esta etapa los estudiantes deberán crear las diferentes cercas usando ya sea palitos o los clavos midiendo y contando la cuerda según las especificaciones aquí el maestro no debe intervenir.

Situación 2: Formulación

Cada equipo debe haber construido sus cercas dentro de su granja con ayuda de la cuerda los palos y los clavos.

Si es necesario el docente debe pedir que anoten los lados que tiene la cerca y la medida de esta.

Solicitar que le den un nombre a cada cerca que han ido construyendo, por ejemplo “el cuadrado protector” etc.

Finalmente solicitar a cada equipo que den una explicación de como construyeron cada una de las cercas.

Situación 3: Validación

Debate entre equipos

Se formulan las siguientes preguntas.

¿Por qué nuestras cercas de 4 lados miden los mismo, pero tienen formas diferentes? (aparecen rectángulos y cuadrados o rombos)

¿Se puede construir don cercas con la misma medida de cuerda, pero con diferentes formas?

¿Qué pasaría si unimos dos lados de una cerca? ¿la cerca aun estaría cerrada y cambiaría su medida total?

En esta situación se debe aprovechar para trabajar la reflexión y los contra ejemplos, tomando en cuenta los errores como cercas con lados desiguales en medida o por qué no sería útil una cerca que no cierra.

Situación 4: Institucionalización

El docente interviene y recoge diferentes medidas de cercas de los equipos en una tabla

Ejemplo:

Numero de lados	Medida de los lados	Medida total
4 lados iguales	5+5+5+5	20
4 lados 2 iguales 2 desiguales	4+8+4+8	24
3 lados iguales	5+5+5	15

El estudiante reflexiona y analiza de donde se obtiene la medida total y el docente debe formalizar expresando que es el resultado se logra mediante la sumatoria de la medida de los lados de la figura.

Se define al **Perímetro:** como la longitud total del contorno de una figura la cual se obtiene al sumar todos sus lados.

se procede a introducir la (**P**) como símbolo que representa al perímetro y la letra (**l**) quien representa a los lados.

Se explica que para cada figura se debe sumar sus lados ya sea que la figura tenga, 3 lados como el triángulo, cuatro como el cuadrado o más lados, pero siempre se debe sumar el total de lados para obtener el perímetro.

Discutir y aplicar porque no basta medir un solo lado para obtener el perímetro o desmentir cualquier idea errónea que surja durante la explicación sobre el tema.

Actividad 3

Tema: Cálculo de áreas de figuras planas
Objetivo: Construir el concepto de área de una figura plana y calcularla mediante la fórmula A = b × h para cuadrados y rectángulos, y A = (b × h) / 2 para triángulos y descubrir que el perímetro y el área son medidas muy distintas.
Grado: 6to-7mo
Recursos: Papel cuadriculado (cuadros de 1 cm), tijeras, lápices de colores, reglas, cartulina, pegamento.
Situaciones: Los grandes jardines Situación 1: Situación a-didáctica Midiendo los espacios El maestro reparte a cada grupo tres rectángulos recortados de papel cuadriculado con el mismo perímetro (16 cm) pero distintas dimensiones: 1×7, 2×6 y 4×4. La situación-problema es. El rector de un colegio posee tres terrenos donde quiere construir un jardín. Todos miden el mismo contorno, pero quiere aprovechar tener el mejor espacio para plantar. ¿Cuál terreno elegirías tú? ¿Por qué? Los alumnos trabajan de forma autónoma sin indicaciones. Mientras tanto el maestro analiza las estrategias empleadas por los estudiantes; algunos cortan y dividen los cuadros, otros superpondrán uno sobre otro los rectángulos, mientras que algunos intuirán la forma cuadrada como la de mayor tamaño y posibilidad de trabajo.

Situación 2: Formulación

Fundamentando nuestras decisiones

Cada grupo debe explicar de forma escrita y oral cómo pudo determinar cuál de los terrenos tiene el mayor espacio. El docente en las posibilidades del grupo registrará tres medios de resolver el problema: (1) contar cuadro por cuadro, (2) multiplicar tantas filas por tantas columnas, (3) la más común la comparativa visual. Al finalizar el docente pregunta al grupo de trabajo: ¿Existe una estrategia para saber que figura tiene mide más que otra y sea rápida y que siempre funcione?

Situación 3: Validación

El docente cuestiona

¿Esta estrategia funciona con todas las figuras?

El docente muestra un triángulo rectángulo trazado en papel cuadriculado con una base de 6 cm y una altura 4 cm. Pregunta: ¿Se puede contar los cuadros del triángulo? Cada uno de los grupos pretenden hacerlo y comprueban el problema con los cuadros parciales. Se logra el conflicto cognitivo: la estrategia de contar los cuadros falla. ¿Cómo se resuelve?

El docente guía sin dar la respuesta:

¿Qué relación tiene este triángulo con un rectángulo de las mismas medidas?

Los estudiantes recortan y superponen para descubrirlo.

Situación 4: Institucionalización:

El docente formaliza las fórmulas y concepto básicos del cálculo de áreas.

Área del cuadrado y el rectángulo: A = base × altura. **Área del triángulo**: A = (base × altura) / 2 (el triángulo es la mitad del rectángulo que lo contiene). Diferencia entre perímetro y área: el perímetro mide el contorno (longitud); el área mide la superficie (espacio interior). Pueden tener el mismo perímetro y diferente área, como demostraron los tres terrenos. Cierre: cada grupo calcula el área de sus cinco cercas construidas en la Actividad 02 y registra en una tabla comparativa: figura, número de lados, perímetro, área.

Actividad 4

Tema: Relación de las figuras geométricas con objetos reales.
Objetivo: Utilizar las formas de las figuras geométricas como medio para entender el mundo, además reconocer propiedades compartidas como lados, ángulos, rectas o curvas diferenciando según sus características más sobresalientes.
Grado: 5to y 6to
Recursos: Siluetas de figuras geométricas básicas de tamaño grande (cuadrado, circulo, rectángulo, triangulo, etc.)- hojas de registro con 4 columnas (0bjeto real-figura que se le parece-Coincidencias-reflexión)-cartulina-pinturas-tijera
Situaciones: Detectives de figuras geométricas **Situación 1:** Situación a-didáctica.

Hoy somos detectives y vamos a desentrañar los secretos de los objetos que nos rodean en nuestra escuela, el patio y nuestros alrededores. Para demostrar que somos los mejores en detectives vamos a trabajar con nuestro fiel compañero encontrando objetos reales y probando con que figura geométrica se relaciona más.

Reglas para seguir

-Los objetos deben verse planos tener relación con alguna figura.

-Deben dibujar el objeto y comparar sus lados, vértices o curvas (contra sus lados, es curvo es su totalidad, si este cierra formando una figura)

-Validar el objeto explicando sus características (está mesa se parece a un cuadrado porque tiene 4 lados iguales).

-Si no se relaciona perfectamente aun funciona no todo debe ser perfecto.

Misión imposible.

Busca un objeto donde puedas encontrar varias figuras a la vez y desármalo mediante dibujos para descubrir cuantas figuras contiene, el que encuentre el objeto con más figuras está más cerca de ser el detective maestro.

Se debe formar equipos de 3 o 4 niños, los cuales deben salir del aula observar el entorno e ir llenando su ficha según los hallazgos que vayan haciendo. El docente no debe

intervenir, debe esperar a que los estudiantes realicen su trabajo en un tiempo que considere prudente. Solamente expresar las nociones de las reglas que deben cumplir las figuras.

Situación 2: Formulación

Solicitar a cada equipo que arme un expediente de las figuras encontradas con imágenes dibujadas y recortadas y su respectiva explicación de la relación que tienen.

Ejemplo: Objeto- Ventana Figura- Rectángulo explicación- Coincide con los 4 lados rectos los iguales y dos desiguales y con su vértice cerrado. Parte imperfecta – la puerta parece más angosta abajo por los golpes y los años de construcción.

Situación 3: Validación

Enfrentamiento de detectives (exposiciones)

Cada grupo demuestra sus hallazgos y comparan si de verdad una figura se parece al objeto con el que o relacionaron. ¿Un objeto de verdad se parece a un triángulo? ¿Este objeto cumple las propiedades de un triángulo?

¿Puede un objeto parecer dos figuras si cambiamos el ángulo de observación?

Justificamos- ejemplo una mesa cuadrada se puede girar y se puede ver un rombo.

¿Por qué muchos objetos no encajan correctamente con una figura? ¿Eso los hace que no se relacionen con la figura- por qué? Exponer un conflicto para trabajar la reflexión sobre el entendimiento del mundo y la geometría

Situación 4: Institucionalización

El maestro interviene y explica que las plantillas de las figuras que realizaron permiten entender el mundo y sus formas más generales en torno a los objetos que tenemos a nuestro alcance día a día (cuadernos, esferos, pizarra, puertas, ventanas autobuses) todos ellos se parecen o tiene dentro de constitución una parte idéntica a una figura geométrica. Las figuras geométricas planas son modelos perfectos que nos permiten clasificar los objetos de todo nuestro entorno, el mismo puede ser compuesto por una o varias figuras a la vez como en la misión imposible que realizaron. (identificar al mejor detective, por su explicación).

Estas figuras nos permiten conectar con el diseño de construcciones, de casas, edificios o puentes orientándonos para entender mejor el mundo.

Pero siempre queda un error pues la realidad casi nunca es tan perfecta como una figura por eso en ocasiones no encajan perfectamente.

4.3 Validación de la propuesta

Para el efecto de validar la propuesta de intervención de llevó a cabo la aplicación de las secuencias didácticas en los diferentes grados del subnivel medio. Lo cual permitió tener una mejor visión del funcionamiento de esta metodología dentro del aula, además de promulgar la posibilidad de realizar conclusiones y recomendaciones para su aplicación y uso con otros docentes. La aplicación de estas secuencias dio resultados positivos debido a que en promedio obtenido con el post test de evidenció una mejora significativa con relación al pretest.

Con relación a los niveles de logro se dio un avance significativo en casi la mayoría de los ítems, al subir de un nivel de logro no alcanza a un nivel de en proceso, lo cual significa que se da una mejorar en la capacidad de comprensión y resolución de ejercicios y problemas geométricos, concluyendo así que una metodología más enfocada en el alumno mejorar la adquisición y conservación de conocimientos comparadas con un método tradicional.

Igualmente se valida la propuesta mediante la revisión de un docente experto en la materia de matemáticas, con más de 15 años de experiencia da sugerencias y observaciones para la mejora de las secuencias y el test que se aplicara para obtener resultados óptimos y centrados en los saberes básicos que debe tener un estudiante del subnivel medio en este bloque.

Capítulo 5

5. 1 Conclusiones

Con relación a los objetivos de la presente investigación, se establecen las siguientes conclusiones:

- La teoría que mayor sustento brinda para consolidar los aprendizajes geométricos en el contexto estudiado es la Teoría de las Situaciones Didácticas de Guy Brousseau. Su estructura de cuatro situaciones; acción, formulación, validación e institucionalización permite diseñar secuencias que ponen al estudiante en un estado de necesidad cognitiva frente al problema, lo que favorece la asimilación activa y duradera de los conceptos y procedimientos geométricos.
- Diseñar secuencias didácticas bajo el concepto y guía de la TSD supone una propuesta viable en materia de metodología de enseñanza debido a que permite contextualizar al subnivel medio donde se intervino. Las distintas actividades aplicadas como: la isla del tesoro, la cerca mágica entre otras, que se centran en la manipulación de material concreto y el trabajo autónomo grupal de problemas que permiten desarrollar conceptos geométricos en base a experiencias propias de los estudiantes, lo cual pone en práctica las diferentes recomendaciones metodológicas que promueve el Currículo de educación del Ecuador.
- Para validar la propuesta de estudio se realizó la aplicación de las diversas situaciones didácticas creadas entorno a los conceptos considerados básicos para el nivel de escolaridad. En los diferentes grados del subnivel una vez realizada la aplicación se realizó el post test el cual evidenció una estadística con tendencia

positiva con relación al primer test. Específicamente el promedio general tuvo un ascenso de 3,32 equivalente a no alcanza hasta un promedio de 5,13 equivalente a en proceso, diferencia que se confirmaría mediante la prueba de Wilcoxon (p=0,004), incluso con la estadística (d de Cohen= 1,14) lo cual significa que no solo se dio una mejora en la estadística incluso en la práctica pedagógica de aula, con un efecto sustancial.

- Dentro del impacto alcanzado con la intervención se logró un mayor alcance en las preguntas que engloban habilidades de procedimiento como el cálculo de áreas y perímetros con ganancias en promedio de hasta +5,88 y en las preguntas de resolución de problemas se evidencia una ganancia significativa con (P <0,001). Esto da como evidencia la efectividad de la metodología de la TSD, la cual tiene gran impacto dentro del aprendizaje y consolidación de concepto al enfocarse mayoritariamente en el descubrimiento y trabajo autónomo del estudiante.
- El resultado obtenido del diagnóstico con el pretest realizado a 97 estudiantes, y la observación áulica demostraron que el método de enseñanza preponderante en el subnivel medio es de carácter tradicional, con insuficiente trabajo autónomo, intervención temprana del docente ante las dificultades o errores y nula comprobación activa de la comprensión temática. La ejecución de las secuencias TSD incorporó un cambio de modelo tanto para el docente como para los alumnos, quienes manifestaron mayor destreza e involucramiento durante las actividades.

5.2 Recomendaciones

Para los docentes del subnivel medio

- Incorporar las secuencias didácticas diseñadas como parte de la planificación curricular del bloque de geometría, especialmente las actividades con material concreto manipulable que vinculen los conceptos con situaciones del entorno del estudiante.
- Reservar tiempo suficiente para la fase a-didáctica: permitir que el estudiante explore el problema de forma autónoma antes de intervenir. La resistencia para intervenir demasiado pronto es el aspecto más difícil y a la vez más importante de la TSD.
- Utilizar los errores de los estudiantes como herramienta pedagógica activa: plantearlos al grupo como situaciones de debate y análisis, en lugar de corregirlos de forma directa e inmediata.

Para la institución educativa

- Socializar la propuesta de secuencias didácticas con todos los docentes del subnivel medio para su posible adopción coordinada en los tres grados (5.°, 6.° y 7.°), lo que permitiría una progresión planificada del aprendizaje geométrico.
- Gestionar la disponibilidad de materiales concretos básicos (cartulina, cuerdas, reglas, palitos) en los grados del subnivel medio como insumos permanentes para las clases de geometría.

Para futuras investigaciones

- Replicar el estudio con un modelo cuasi-experimental que incluya grupo control, lo que consentiría separar el resultado de la intervención y apartar factores externos como la temporalidad o el efecto del test.
- Extender la intervención a los nueve ítems evaluados durante un periodo lectivo completo para verificar si los ítems que permanecieron en 'No alcanza' (P6, P8, P9) logran mayor consolidación con más tiempo de exposición.
- En un futuro estudio con diseño cuasi-experimental que incluya grupos separados por grado, se podría aplicar ANOVA de un factor para identificar en qué año del subnivel la TSD produce mayor impacto la aplicación de nuevas secuencias didácticas.
- Evaluar la transferencia de los aprendizajes a largo plazo mediante un postest diferido (3 a 6 meses después de la intervención), para comprobar la durabilidad de los aprendizajes consolidados mediante la TSD frente a metodologías tradicionales.

Referencias

Aray Andrade, C. A., Párraga Quijano, O. F., & Chun Molina, R. (2019). La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: Análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales, 4*(1), 20–31. https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1622

Artigue, M. (1995). Ingeniería Didáctica en Educación Matemática. Bogotá. Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V., 33-59.

Ballén, K., López, G. & Mora, M. (2021). La secuencia didáctica como estrategia pedagógica para abordar la oralidad a través de la atención visual. Infancias Imágenes, 20(1), 67-82. https://doi.org/10.14483/16579089.15590

Bermúdez, M. R., Méndez, B. A & Sornoza, D. (2024). Secuencia Didáctica En Matemáticas: Aula Invertida. *Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, *12*(3), 81-95. https://doi.org/10.56124/refcale.v12i3.005

Bravo Guerrero, F. E., & Riofrío Sarmiento, E. S. (2024). El constructivismo en la enseñanza de la geometría: Una experiencia con estudiantes de formación docente. *Revista Científica UISRAEL, 11*(2), 165-169. https://doi.org/10.35290/rcui.v11n2.2024.1004

Bravo Guerrero, F., Oyervide, V., & Chávez, E. (2022). Recursos tecnológicos para la enseñanza de geometría descriptiva. *Revista Científica UISRAEL, 9*(2), 95-110. https://doi.org/10.35290/rcui.v9n2.2022.540

Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la didáctica de la matemática. Univ. Nacional de Córdoba.

Brousseau, G. (1998). Théorie des situations didactiques. La Pensée Sauvage.

Brousseau, G. (1999). Educación y Didáctica de las matemáticas. Educación Matemática.

Brousseau, G. (2007) Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Libros Zorzal

Campo, J. (2021). *Secuencias didácticas basadas en GeoGebra para la enseñanza de la geometría en la Educación Secundaria* (Trabajo de Fin de Máster). Universidad de Cantabria. https://surl.li/maxiok

Carvalho e Silva, J., Águeda Altúzar, R. A., Rodríguez Taboada, J., Bonilla-Tumialán, M. C., Loureiro, C., dos Santos dos Santos, J. M., & Recio, T. (2025*). La enseñanza de la Geometría en el espacio iberoamericano*. En Actas del IX Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM 2025). Guadalajara, México.

Cedeño. R., & Cedeño., F. (2024) Alternativas didácticas para la enseñanza de las figuras geométricas a los estudiantes de 7mo año EGB. Reincisol, 3(6), pp. 1106-1129. https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)1106-1129

Celi, S., Sánchez, V., Quilca, M., & Paladines M. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación, 5*(19), 826-842. https://doi.org/10.33996/ revistahorizontes.v5i19.240.

Cely, N., Palacios, W., & Caicedo, A. (2023). *Conceptos y enfoques de la investigación*. Bogotá - Editorial Creser S.A.S. https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/6728

Cisneros-Caicedo, A. J., Guevara-García, A. F., Urdánigo-Cedeño, J. J., & Garcés-Bravo, J. E. (2022). Técnicas e instrumentos para la recolección de datos que apoyan a la investigación científica en tiempo de pandemia. *Dominio de las Ciencias, 8*(1), 1165-1185. https://doi.org/10.23857/dc.v8i41.2546

Córdova, P. N., & Barrera, H. M. (2019). Refuerzo académico y la consolidación de aprendizajes de matemática en estudiantes de básica media. *REVISTA BOLETIN REDIPE, 8*(11), 100-110.

Crompton, H., Grant, M., & Shraim, K. (2018). Technologies to Enhance and Extend Children's Understanding of Geometry: A Configurative Thematic Synthesis of the Literature. Educational Technology & Society, 21(1), 59-69. https://www.jstor.org/stable/26273868

Dale, S. (2012). *Teorías del aprendizaje*. Pearson education. https://fundasira.cl/wp-content/uploads/2017/03/TEORIAS-DEL-APRENDIZAJE.-DALE-SCHUNK..pdf

Díaz, Á. (2013). *Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. Comunidad de conocimiento*. UNAM. https://surli.cc/sypugk

Díaz, C., & Pinto, M. (2017). Vulnerabilidad educativa: Un estudio desde el paradigma socio crítico. *Praxis educativa*, *21*(1), 46-54. https://dx.doi.org/10.19137/praxiseducativa-2017-210105

Dorsch, F. (2008). Diccionario de Psicología. Barcelona: Editorial Herder.

Duval, R., (2010). Los cambios de mirada necesarios sobre las figuras. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED,* (27), 108-129.

Ebbinghaus, H. (1964). Memory: A contribution to experimental psychology (H. Ruger & C. Bussenius, Trans.). Dover. (Original publicado en 1885).

Estévez, M., Arroyo, M. & González, C. (2006). *La Investigación Científica en la Actividad Física: su Metodología.* La Habana, Cuba: Deportes.

Fabres, R., (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atingente a los contenidos. *Estudios Pedagógicos, XLII*(1), 87-105. https://www.redalyc.org/pdf/1735/173547563006.pdf

Frade, Laura. (2009). Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato. México, DF: Inteligencia Educativa.

Fraga, O., Brito, J., Torres, G., Campusano, E., Murillo, M., Troya, R., & Castro, K. (2019). El pensamiento educativo ecuatoriano en la formación inicial del docente de la Universidad Nacional de Educación-UNAE. Universidad Nacional de Educación-UNAE. https://surl.li/vpjizy

Gálvez, G., & Block, D. (2024). La teoría de las situaciones didácticas, legado fundamental de Guy Brousseau a la educación matemática. *Educación Matemática, 36*(1), 258-263. https://doi.org/10.24844/EM3601.14

González, L., Leal, M., Moreno, A., & Siabato, M. (2021). *Secuencia Didáctica Interactiva para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático orientado a la resolución*

de situaciones problema en estudiantes de grado quinto del Colegio Instituto Técnico Internacional IED. [Tesis de maestría]. Universidad de Cartagena

Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (7.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Hincapié, G., & Riaño, H. (2008). Zoltan Paul Dienes... En XVIII Encuentro de Geometría (pp. 98–114). http://funes.uniandes.edu.co/9168/1/Zoltan2008Hincapie.PDF

INEVAL. (2024). Ser estudiante, año lectivo 2023-2024: Informe Nacional de Resultados. https://surl.li/bgflni. https://surl.li/bgflni

Kemmis, K., & McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Narcea.

Latorre, A. (2003). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Graó. https://www.uv.mx/rmipe/files/2019/07/La-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa.pdf

Lavilla, L. (2011). La memoria en el proceso de enseñanza/aprendizaje. PEDAGOGIA MAGNA. (11), 311-310. www.pedagogiamagna.com

Mayer, R. E. (1996). Learners as information processors. *Educational Psychologist, 31*(3–4), 151–161

Mejía, J. (2022). Los paradigmas en la investigación científica. *Revista Ciencia Agraria, 1*(3), 7-14. https://doi.org/10.35622/j.rca.2022.03.001

Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review, 63*(2), 81–97. https://doi.org/10.1037/h0043158

Ministerio de Educación, (2016). *Currículo Nacional de Educación.* https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf

Ministerio de Educación del Ecuador. (2024). *Currículo por competencias*. https://educacion.gob.ec/curriculo-priorizado/

Mukuka, A., & Alex, JK (2024). Conocimientos matemáticos fundamentales de futuros docentes: Evidencia de una capacitación para el desarrollo profesional. *Pythagoras, 45* (1), a764. https://doi.org/10.4102/pythagoras.v45i1.764

Muñoz Arana, K. L., Macías Rivas, A. A., Pico Moreno, S. E., & Vinces Llaguno, L. S. (2025). Diseño de secuencias didácticas basadas en el aprendizaje por descubrimiento matemático. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON", 5*(4), 712–722. https://doi.org/10.0000/alcón.2025.v5n4.000

Nieto Isidro, S., & Moro Domínguez, M. de los Á. (2018). Geometría en el gimnasio: Una experiencia en los primeros cursos de Educación Primaria. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia, 7*(1), 63–81. https://www.edma0-6.es/index.php/edma0-6

Orellana Malla, A. K., & Gualan Macas, E. N. (2025). Enseñanza y aprendizaje de la geometría plana a través de un holograma. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9*(3), 1427–1445. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17754

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio [Sampling techniques on a population study]. International Journal of Morphology, 35(1), 227-232. http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037

Proenza, Y., (2005). Potencialidades didácticas de los contenidos geométricos en la escuela primaria. *Luz, 4*(1), 1-13. https://www.redalyc.org/pdf/5891/589165915012.pdf

Ramos, C. (2021). Los alcances de una investigación. *CienciAméricana, 9*(3), 1-6. https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/336

Retegui, L. (2020). La observación participante en una redacción. Un caso de estudio. *La Trama de la Comunicación*, 24(2). https://www.redalyc.org/journal/3239/323964237006/html/

Rodríguez, V. M., (2014). La Formación Situada Y Los Principios Pedagógicos De La Planificación: La Secuencia Didáctica. *Ra Ximhai, 10*(5), 445-456. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132134027

Rodríguez, V. (2024). *Secuencias didácticas para la enseñanza de teorema de Pitágoras con el apoyo del software GeoGebra.* [Tesis de maestría]. Universidad de Cuenca. https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/45841

Salinas, M. (2010). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. (Reseña) Revista Q, 3 (7), 4, julio - diciembre. Disponible en: http://revistaq.upb.edu.co

Sánchez, C., Aguilar, M., Martínez, J., & Sánchez, J. (2020). *Estrategias Didácticas En Entornos De Aprendizaje Enriquecidos Con Tecnología (Antes Del COVID-19)*. Casa abierta al tiempo. https://shorturl.at/ v4I2Q.

Sánchez y Sánchez, C. L, & Hernández Olvera. (2024). La encuesta como técnica de investigación en Ciencia Política. *Revista mexicana de opinión pública*, (37), 13-31.https://doi.org/10.22201/fcpys.24484911e.2024.37.88492

Sánchez, G., & Angeles, M. (2017). *Tesis y otras modalidades de titulación: estrategias metodológicas*. Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.: UNAM: FES-Cuautitlán

Santos Torres, J. H. (2023). Reivindicando la teoría de las situaciones didácticas: Un paradigma de investigación vigente en la didáctica de las matemáticas. *Bolema, 37*(76), 625-642. https://doi.org/10.1590/1980-4415v37n76a12

Shuell, T. J. (1986). Cognitive conceptions of learning. *Review of Educational Research*, 56, 411-436

Ruiz, K. A., y Reyes, M. J. (2025). Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en educación secundaria. *Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación, 12*(2), 255-276. https://www.redalyc.org/journal/5646/564679989009/564679989009.pdf

Torres, R. G. (2024). *Situaciones didácticas para la enseñanza del concepto de función y sus características con uso de software* [Tesis de maestría, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional de la Universidad de Cuenca. https://dspace.ucuenca.edu.ec/

Valdiviezo, M., Chávez, R., y Yangua, R. (2023). Secuencias didácticas como estrategias de organización y planificación de experiencias de aprendizaje en los procesos educativos. *Revista Social Fronteriza, 3*(5), 124-143. https://doi.org/10.59814/resofro.2023.3(5)124-143

Vides, S. E., y Rivera J. A. (2015). La ingeniería didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística. *Omnia, 21*(2), 96-104. https://www.redalyc.org/pdf/737/73743366007.pdf

Villella, J. (2001). Uno, dos, tres… Geometría Otra Vez. Buenos Aires: Aique

Villanueva, A, A. Riveros, Lizet, K, y Camacho, C, Aida. (2025). Comunidades de aprendizaje en el contexto educativo: un artículo de revisión sistemática. *Revista InveCom*, *6*(2), 2-9.https://doi.org/10.5281/zenodo.15750887

Zapata, F., & Rondán, V. (2016). *La investigación-acción participativa: Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña*. Instituto de Montaña.