

ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA PÚBLICA

MONTEERRICO

PROGRAMA DE FORMACIÓN INICIAL DOCENTE



MONTEERRICO
Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública

APLICACIÓN DEL AULA INVERTIDA PARA MEJORAR EL
PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN ESTUDIANTES DE 5° DE
SECUNDARIA

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA, ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA-FÍSICA**

JACOBO MARCELO, Jesus Manuel

ASESORA:

Dra. ALVAREZ ANDRADE, Guiliana Tessy Estrella

Lima, diciembre 2022

Resumen

El retorno a una modalidad educativa presencial, permitió identificar que los estudiantes presentaban dificultades para establecer relaciones entre las características de formas geométricas y sus respectivos atributos medibles. De igual forma, una de las necesidades de aprendizaje, en los estudiantes del 5to grado de Monterrico IE Aplicación, fue el planteamiento de afirmaciones en torno a las propiedades geométricas. Además, presentaban ciertos inconvenientes al emplear estrategias para resolver problemas, lo cual generaba cierta desmotivación en su proceso de aprendizaje. Por tal razón, fue necesario reforzar los aprendizajes respecto a los conceptos de la geometría. De esta forma, se tuvo como objetivo mejorar el Pensamiento geométrico mediante la aplicación del modelo pedagógico Aula invertida en los estudiantes del 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación. La población de estudio estuvo conformada por 28 estudiantes del grado mencionado. El presente estudio correspondió a la modalidad Innovación Educativa, con enfoque cualitativo y diseño de investigación acción de tipo práctico, ya que se elaboró un plan de acción para mejorar una realidad educativa. El resultado de la investigación evidencia que los estudiantes del 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación mejoran el pensamiento geométrico aplicando el modelo pedagógico Aula invertida.

Palabras clave: Aula invertida, Pensamiento geométrico, formas geométricas, propiedades geométricas, material complementario.

Abstract

The return to a face-to-face educational modality allowed us to identify that students had difficulties in establishing relationships between the characteristics of geometric shapes and their respective measurable attributes. Similarly, one of the learning needs of the 5th grade students of Monterrico IE Aplicación was the formulation of statements about geometric properties. In addition, they presented certain inconveniences when using strategies to solve problems, which generated a certain lack of motivation in their learning process. For this reason, it was necessary to reinforce learning about geometric concepts. Thus, the objective was to improve geometric thinking through the application of the Inverted Classroom pedagogical model in students in the 5th grade of the Monterrico IE Aplicación Secondary School. The study population consisted of 28 students of the mentioned grade. The present study corresponded to the Educational Innovation modality, with a qualitative approach and a practical action research design, since an action plan was elaborated to improve an educational reality. The result of the research shows that the students of the 5th grade of Secondary School of Monterrico IE Aplicación improve geometric thinking by applying the pedagogical model Inverted Classroom.

Keywords: *Inverted classroom, Geometric thinking, geometric shapes, geometric properties, supplementary material.*

Agradecimientos

A Dios por ser guía en mi formación inicial docente y ejemplo de un actuar con compromiso social.

A mis padres, quienes me acompañaron y aconsejaron tanto en las dificultades como en las oportunidades que tuve.

A mi asesora de práctica, por su preocupación y motivación para que pueda ser un mejor profesional y, sobre todo, mejor persona.

A mis profesores, por permitir reafirmar mi vocación docente y orientarme durante mi formación.

Índice

INTRODUCCIÓN	7
Planteamiento y justificación del problema de investigación-acción.....	8
Motivaciones para llevar a cabo la investigación-acción.	11
Aportes a la práctica educativa (significatividad de la investigación).....	12
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	13
1.1 Aula invertida	17
1.2 Pensamiento geométrico	21
CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO	25
2.1 Método de la investigación – acción	25
2.2 Contexto de la investigación – acción.....	29
2.3 Plan de acción	30
2.4 Técnicas e instrumentos para organizar y analizar la información	35
CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	39
3.1 Diagnóstico.....	39
3.2 Desarrollo del plan de acción	40
3.3 Logros y dificultades encontrados	48
LECCIONES APRENDIDAS	49
REFERENCIAS	50
ANEXOS	59

Índice de tablas

Tabla 1 Resultados sobre la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en la prueba diagnóstica 2022.....	76
Tabla 2 Codificación de las categorías en la lista de cotejo.....	77
Tabla 3 Validación del instrumento Lista de cotejo.....	77
Tabla 4 Codificación de las categorías en el diario de campo.....	78
Tabla 5 Validación del instrumento Diario de campo.....	79
Tabla 6 Codificación de las categorías en la guía de entrevista.....	79
Tabla 7 Validación del instrumento Guía de entrevista de grupo focal.....	80
Tabla 8 Codificación para el análisis de datos.....	81
Tabla 9 Análisis y codificación de la Lista de cotejo.....	81
Tabla 10 Análisis y codificación del Diario de campo.....	85
Tabla 11 Análisis y codificación de la Guía de entrevista.....	91

Índice de figuras

Figura 1 Porcentajes de respuestas correctas por competencia.....	96
Figura 2 Resultados de la prueba ECE 2019.....	96
Figura 3 Ciclos de la Investigación acción.....	97
Figura 4 Niveles de logro 2021 obtenidos por los estudiantes del 5to de Secundaria de Monterrico IE Aplicación en la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.....	97
Figura 5 Resultados obtenidos en las capacidades de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en la prueba diagnóstica 2022.....	98
Figura 6 Material complementario publicado en Google Classroom.....	98
Figura 7 Descripción e ilustración de las sub-categorías analizadas en ATLAS.ti.....	99

Introducción

Alrededor de las personas se pueden encontrar figuras geométricas que poseen propiedades, las cuales resultan importantes; por ejemplo, al elaborar planos a escala, se visualiza las líneas y ángulos que se forman sobre una superficie, además de su ubicación mediante coordenadas en un plano cartesiano. En ese sentido, a partir de lo observado en la ejecución de las clases, se tuvo como objetivo mejorar el Pensamiento geométrico a través de la aplicación del modelo pedagógico Aula invertida en los estudiantes del 5to de Secundaria de Monterrico IE Aplicación. Por ello, después del desarrollo del planteamiento del problema junto a las motivaciones y aportes a la práctica educativa, se presenta la estructura que compone la presente investigación:

En el primer capítulo, se expone el marco conceptual respecto al modelo Pedagógico Aula invertida con sus fases: Planificación de actividades, diseño de los materiales específicos, clase digital, ejecución del taller y actividades de evaluación. Asimismo, se desarrollan los aspectos teóricos del Pensamiento geométrico y sus niveles de desarrollo: Visualización, análisis, clasificación y deducción formal.

En el segundo capítulo se señala el marco metodológico empleado, el cual comprende la descripción del método de la investigación acción, el contexto del estudio, el plan de acción y las técnicas e instrumentos para organizar y analizar los datos.

En el tercer capítulo se desarrolla el plan de acción a partir del diagnóstico y descripción de actividades realizadas durante la intervención Pedagógica, con lo cual se recogieron datos y pasaron a ser analizados mediante un software de análisis cualitativo, lo cual dio lugar a que se puedan identificar las lecciones aprendidas de este estudio.

Planteamiento y justificación del problema de investigación-acción.

En una sociedad de constantes cambios, es importante adecuarse a diversas situaciones e interpretar el mundo para tomar decisiones pertinentes. Aquello da lugar a formar estudiantes desde sus propias experiencias y descubrimientos, reflejando una educación de calidad que brinde aprendizajes significativos. De manera que se desarrolle el potencial de cada persona para enfrentar los retos de la sociedad (Consejo Nacional de Educación, 2020).

En ese sentido, a través de la resolución de problemas, se brinda funcionalidad a la matemática; proporcionando, a los estudiantes, una base de aprendizaje para su futuro que le permitirá participar eficazmente en la sociedad (Minedu, 2015). Por ejemplo, mediante la geometría, se pueden resolver problemas cotidianos como la medición de longitudes u orientarse en el espacio mediante un mapa. Además, desempeña un rol importante en la arquitectura al elaborar maquetas a escala, en la geografía cuando se interpretan mapas para orientarse en un espacio determinado y la astronomía al reconocer la ubicación de las estrellas y planetas (Camargo y Acosta, 2012).

Ante lo anterior, mediante el kit de evaluación diagnóstica de Matemática propuesto por Minedu (2021), al inicio del año escolar se recogió información sobre el desarrollo de competencia del área curricular mencionada en los 28 estudiantes que actualmente se encuentran en 5° grado de Secundaria en Monterrico IE Aplicación, donde se pudo identificar que presentan dificultades en la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Como se aprecia en la tabla 1, ante una pregunta de respuesta abierta donde los estudiantes tenían que evaluar la validez de afirmaciones sobre las propiedades de cuadriláteros, solo el 7% respondió de forma

adecuada, el 43% de forma parcial y el 25% respondió de forma inadecuada. Asimismo, el 57% tuvo dificultades para interpretar textos y gráficos que describen propiedades de las formas y el 39% de ellos no llegaron a establecer relaciones de los atributos medibles de objetos mediante formas geométricas bidimensionales que involucraban ángulos de elevación y depresión.

Como se señala en la figura 1, solo el 39,29% de los estudiantes de 5° grado de nivel de Secundaria de Monterrico IE Aplicación, contestaron de forma adecuada las interrogantes respecto a la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización del kit de evaluación diagnóstica.

Por otro lado; con la observación directa, el desarrollo de las clases y las retroalimentaciones brindadas en el área de Matemática, se pudo identificar que los estudiantes de 5° de Secundaria de Monterrico IE Aplicación presentan dificultades para establecer relaciones entre las características de formas geométricas y sus respectivos atributos medibles como el área y perímetro. De igual forma, una de las necesidades de aprendizaje fue el planteamiento de afirmaciones en torno a las propiedades de las formas geométricas. Además, tienen ciertos inconvenientes al emplear estrategias para resolver problemas, lo cual genera cierta desmotivación en su proceso de aprendizaje.

Aquellos resultados coinciden con el informe de la Evaluación Censal de estudiantes (ECE) 2016, en la cual hubo dificultades para visualizar formas geométricas. Asimismo, en torno a la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización, Sicrece (2016) señala las siguientes creencias que tienen los estudiantes: “Las resoluciones se realizan aplicando fórmulas y es necesario aprender ejemplos para replicarlos o si el perímetro de una figura aumenta el área también lo hace” (p. 25).

Del mismo modo, como se aprecia en la figura 2, en la prueba ECE del 2019 se halló que el 54,9% de estudiantes no reconocen la noción de área, evidenciando un proceso de aprendizaje poco reflexivo y mecanizado respecto a la comprensión de situaciones y propiedades de las figuras geométricas.

Ante tal panorama, Sicrece (2019) sugiere algunas orientaciones pedagógicas relacionadas con el pensamiento geométrico, las cuales conllevan la construcción sobre las nociones del área y perímetro a través de la exploración, el análisis de formas geométricas mediante la identificación de sus elementos, la explicación de la relación de los elementos con otros conceptos geométricos y la deducción de las propiedades matemáticas con un sentido comprensivo y lógico. Asimismo, en función de la problemática priorizada se ha considerado aplicar el modelo pedagógico Aula invertida para mejorar el Pensamiento geométrico en los estudiantes del 5to grado de Secundaria de Monterrico IE Aplicación.

Por lo tanto, se ha seleccionado a la línea de investigación: Innovación y didáctica, para intervenir pedagógicamente; planteando la siguiente pregunta de investigación: ¿La aplicación del modelo pedagógico Aula invertida mejora el Pensamiento geométrico en los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico IE Aplicación?

Objetivos

Objetivo general

Mejorar el Pensamiento geométrico mediante la aplicación del modelo pedagógico Aula invertida en los estudiantes del 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación.

Objetivos específicos

1. Mejorar el pensamiento geométrico mediante la planificación de actividades en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación.
2. Mejorar el pensamiento geométrico mediante el diseño de materiales específicos en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación.
3. Mejorar el pensamiento geométrico mediante la realización de la clase digital en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación.
4. Mejorar el pensamiento geométrico mediante la ejecución del taller en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación.
5. Mejorar el pensamiento geométrico mediante actividades de evaluación en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación.

Motivaciones para llevar a cabo la investigación-acción.

La elección del tema surge al recoger información, mediante la evaluación diagnóstica, sobre el desarrollo de competencias del área de matemática en los estudiantes de 5to grado de Secundaria de Monterrico IE Aplicación, reflejándose mayores dificultades en la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Aquella situación es preocupante, debido a la importancia que tiene dicha competencia para los estudiantes. Por ejemplo, los aprendizajes que se obtienen permiten que se oriente en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas. Además, según Minedu (2017) al realizar mediciones para construir planos y maquetas a escala se emplean diversos instrumentos y métodos que evidencian el uso de un lenguaje geométrico (p. 263).

Agregando a lo anterior, la investigación es pertinente, ya que el docente investigador tiene acceso a la interacción con los estudiantes. Lo cual permitirá recoger información y estudiar el entorno en que se realiza el estudio.

Además, la viabilidad de la investigación radica en que, mediante la aplicación del aula invertida se mejorará el pensamiento geométrico; lo cual, a su vez, favorecerá al desarrollo de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización. Asimismo, se cuenta con el apoyo de Monterrico IE Aplicación para efectuar la inmersión al campo y la intervención pedagógica en los estudiantes de 5to grado de Secundaria.

Aportes a la práctica educativa (significatividad de la investigación).

Desde una perspectiva teórica, se podrá valorar al modelo pedagógico aula invertida para la mejora del Pensamiento geométrico. Esto debido a que se han identificado debilidades para que los estudiantes pasen de la descripción de las figuras a un proceso cognitivo formal donde se empleen argumentos.

Respecto a la perspectiva pedagógica, se propone mejorar el Pensamiento geométrico, con el fin de que los estudiantes puedan establecer relaciones entre objetos reales, construir modelos geométricos, descubrir y plantear afirmaciones sobre las propiedades de las figuras. Aquello podría tener una limitación, la cual sería el cambio de modalidad, ya sea semipresencial o presencial. Para lo cual, el investigador, tendrá que ser flexible para adecuar sus estrategias y recursos señalados en el plan de acción.

Desde una perspectiva metodológica, mediante el diseño de investigación acción, se podrán mejorar los niveles del Pensamiento geométrico en los estudiantes del 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación, mediante la aplicación del modelo pedagógico Aula invertida en una modalidad virtual y presencial.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Para el presente estudio, se revisaron diversos repositorios para obtener información de investigaciones acorde al Pensamiento geométrico y al modelo pedagógico Aula invertida, de los cuales se obtuvo lo siguiente:

Flores (2015) con la tesis de segunda especialidad: “Implementación de estrategias metodológicas para mejorar el desarrollo del pensamiento geométrico en los estudiantes del 3ro de secundaria de la Institución Educativa Edgar Valer Pinto, Tamburco, Abancay, 2013 – 2015”, la cual fue abordada de forma cualitativa con diseño de investigación acción, tuvo como objetivo mejorar el Pensamiento geométrico, mediante estrategias metodológicas basadas en el modelo Van Hiele. A partir de ello, para recoger datos de la población conformada por 27 estudiantes de 3ro de Secundaria, se aplicó un Diario de Campo, Ficha de Observación y Lista de cotejo.

Como resultado se obtuvo que, a través de la deconstrucción de la práctica pedagógica del docente investigador, se identificaron las fortalezas y debilidades al aplicar la estrategia metodológica; asimismo, a través de la reconstrucción de la práctica pedagógica, se pudo plantear acciones que permitieron mejorar los niveles de razonamiento geométrico. En cuanto a las semejanzas, dicha investigación propició el desarrollo del Pensamiento geométrico en estudiantes del ciclo VI de una Institución Educativa perteneciente a la EBR. Por otro lado, la diferencia radica en que se empleó como estrategia metodológica al modelo Van Hiele para la intervención pedagógica.

Lazaro y Quichca (2018) en su investigación de licenciatura titulada “Enfoque de Parzysz sobre los niveles de Pensamiento geométrico y software GeoGebra en

Estudiantes del 2° grado secundaria, Huancavelica” tuvo como objetivo realizar un análisis sobre las etapas del desarrollo del pensamiento geométrico, mediante el estudio de poliedros regulares usando recursos virtuales. Este estudio cuantitativo con diseño pre experimental obtuvo como resultado la afirmación de la importancia sobre el uso de material concreto y el uso adecuado de GeoGebra para desarrollar la percepción de objetos tridimensionales.

Dicho estudio difiere respecto al diseño de investigación y al ciclo en el que se encuentra la muestra de estudio conformada por 22 estudiantes del 2do grado de la IE Velasco Pucapampa del distrito de Ccochaccasa provincia de Angaraes, Huancavelica. No obstante, se relacionan respecto al uso de la tecnología para mejorar los niveles de desarrollo del Pensamiento geométrico.

Rico (2018) con tesis de Maestría: “Fortalecimiento del pensamiento geométrico, en los estudiantes de noveno 01 de la sede Monseñor Rafael Afanador y cadena de la Institución Educativa Bethlemitas Brighton de Pamplona” que tuvo como objetivo fortalecer el desarrollo del Pensamiento geométrico mediante secuencias didácticas en la población constituida por 75 estudiantes entre las edades de 14 y 15 años.

Aquel estudio con enfoque cualitativo y diseño de investigación acción empleó los siguientes instrumentos: Diario de campo, videos y carpetas; obteniendo como resultado que los estudiantes lograron un avance significativo respecto a los niveles de pensamiento geométrico. Esto debido a que fueron capaces de identificar elementos y plantear conceptos sobre las propiedades de formas geométricas.

En lo que concierne a las semejanzas, se destaca a los niveles de desarrollo del Pensamiento geométrico y al empleo de recursos virtuales; sin embargo, difiere respecto a la muestra de estudio.

Giraldo, González y Posso (2018) en su investigación de maestría titulada “Aula invertida para la resolución de problemas geométrico-métrico en tres Instituciones Educativas del municipio de Sahagún, Córdoba”, tuvo como objetivo realizar un análisis respecto al uso de una estrategia didáctica mediada por el aula invertida para favorecer la resolución de problemas geométrico-métrico en los 82 estudiantes del séptimo grado de la IE Ranchería, 136 estudiantes de la IE La Ye y 21 estudiante de la IE Arenas del Norte del país de Bolivia.

Dicho estudio cualitativo con diseño de investigación acción, mediante la aplicación de un taller y una guía de entrevista, se obtuvo como resultado que una estrategia didáctica mediada por el método de Aula Invertida contextualizada, produce un favorecimiento en la resolución de problemas matemáticos, específicamente en el pensamiento geométrico-métrico. Este estudio difiere respecto a la muestra, dado que el séptimo grado en Bolivia es equivalente al segundo de secundaria en el Perú. No obstante, se relacionan respecto a la implementación del aula invertida para obtener resultados favorables en relación al Pensamiento geométrico.

Baltierra y Vallejos (2019) en su trabajo de investigación para obtener el grado de licenciatura titulado “Implementación de modalidad Aula invertida con apoyo de plataforma virtual para Aprendizaje geométrico en alumnos de segundo medio del colegio Santa Sabina”, tuvo como objetivo emplear la modalidad de enseñanza y aprendizaje Flipped Classroom para mejorar el conocimiento geométrico, a través de procesos

virtuales y presenciales en 13 alumnos de segundo año de nivel medio pertenecientes al Colegio Santa Sabina de la Comuna de Concepción.

Dicho estudio se abordó de forma cualitativa con diseño de investigación acción, se empleó como instrumentos un pre-test, post-test, encuesta y registro de bitácora, dando como resultado la optimización del tiempo para que el docente pueda guiar el aprendizaje geométrico, de manera que se desarrollen habilidades comunicativas y argumentativas. Como diferencia se identifica a la población de estudio y como semejanza la implementación del modelo pedagógico Aula invertida para la adquisición de aprendizajes relacionados a la geometría.

Chóez y Sárate (2020), en su tesis de licenciatura titulada “Aula invertida apoyada con GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje del tema Triángulos, en el noveno año EGB de la Unidad Educativa Luis Cordero” contempló como objetivo contribuir al aprendizaje del tema Triángulos por medio del aula invertida apoyada con GeoGebra, en los 34 estudiantes del noveno año de la Educación general básica, de la Unidad Educativa Luis Cordero ubicada en el país de Ecuador.

Aquel trabajo de investigación fue planteado bajo el enfoque cualitativo con diseño de investigación acción y para el recojo de información se empleó una prueba diagnóstica, diario de campo, registro de experiencia y una guía de preguntas. Dando como resultado que el aula invertida apoyada con GeoGebra aporta a que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas de orden superior, aquello mediante la manipulación, visualización, interpretación y reflexión de las construcciones geométricas. Se identifica como diferencia la población de estudio y la variedad de herramientas virtuales. Sin

embargo, se relacionan respecto a la visualización e interpretación de formas geométricas.

Díaz (2021) en su tesis de Licenciatura titulada: “Fortalecimiento del Pensamiento Espacial y Geométrico en los Niños y Niñas De 5° Básica Primaria Mediante la Implementación de Guías Didácticas en el Colegio Integrado Llano Grande, Girón” tuvo como objetivos identificar el nivel de desarrollo del Pensamiento geométrico y a partir de ello; diseñar, implementar y evaluar guías didácticas. Tal estudio se abordó de forma cualitativa con diseño de investigación acción, obteniendo como resultado que el Pensamiento geométrico se desarrolla de forma secuencial, permitiendo el fortalecimiento de competencias matemáticas como la resolución de problemas, el razonamiento y comunicación.

En cuanto a las semejanzas, se reconoce al proceso secuencial que se lleva a cabo para desarrollar el Pensamiento geométrico y el enfoque de resolución de problemas que conlleva el desarrollo de competencias en el área de Matemática. Por otro lado, se diferencia en torno a la población de estudio.

1.1 Aula invertida

Para Sandobal et al. (2021) el Aula invertida o Flipped Classroom es un modelo pedagógico que hace uso de la tecnología multimedia para que los estudiantes, antes de cada clase, puedan conocer y profundizar los temas que serán impartidos en la clase presencial. De esta forma, se posibilita la oportunidad de contar con mayor de tiempo para las consultas que puedan tener los educandos. Aquello se relaciona con lo afirmado por Santiago y Bergmann (2018):

El Flipped Classroom es un modelo pedagógico que transfiere la instrucción directa del espacio grupal al individual. Para ello, el contenido básico, es estudiado en casa con material aportado por el profesor y el aula se convierte en un espacio de aprendizaje dinámico e interactivo, donde se guía a los estudiantes mientras ellos aplican lo que aprenden y se involucran en el objeto de estudio de una manera creativa. (p. 23)

Por otro lado, Berenguer (2016) sostiene que el aula invertida tiene como propósito que cada estudiante asuma un rol activo durante su proceso de aprendizaje. En otras palabras, los estudiantes se vuelven los protagonistas demostrando interés y compromiso al estudiar por sí mismos los recursos que el docente facilita. Además, Falcones y Yoza (2018) lo definen también como un modelo pedagógico que transfiere, fuera del aula, parte del proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de utilizar el tiempo de clase para el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad, tales como razonar, examinar, argumentar y crear.

En relación a lo anterior, se puede afirmar que el Aula invertida propicia un tipo de aprendizaje diferente a lo tradicional, aquello tanto en la modalidad presencial y virtual, en el cual se invierte el tiempo para fortalecer lo aprendido por los estudiantes.

1.1.1 Componentes del aula invertida

Para Martínez et al. (2015), el modelo pedagógico Aula invertida conlleva tres componentes que tienen como eje central la identificación de habilidades que el docente desea que sus estudiantes desarrollen:

- **Aprendizaje basado en el estudiante:** Posibilita que el docente planifique tareas activas y colaborativas para que los educandos demuestren funciones mentales superiores, tales la memoria, el lenguaje, el pensamiento y razonamiento.
- **Demostración – Guía:** Se notifica al estudiante los propósitos de aprendizaje que irán en línea a las actividades presentadas, donde el docente cumple un rol orientador brindando oportunidades para la demostración de lo aprendido (Bergmann y Sams, 2012).
- **Habilidades superiores del pensamiento:** Este componente se sustenta de la Taxonomía de Bloom; debido a que, mediante las primeras fases del aula invertida, se llevan a cabo tareas cognitivas de bajo nivel; por ejemplo, recordar y entender. Aquello da lugar a las tareas de alto nivel como aplicar, analizar, evaluar y crear (Talbert, 2012).

A raíz de lo expuesto, se reconoce al Aula invertida como un proceso formativo que, mediante la planificación de actividades con propósitos establecidos y la interacción entre pares, se dispone con espacios de retroalimentación y enriquecimiento de habilidades del pensamiento. Siguiendo por la misma línea, Bristol (2014) señala que este modelo pedagógico fortalece las habilidades superiores del pensamiento, tales como el análisis, síntesis y evaluación. Aquello es reforzado por Muñoz et al. (2019) cuando mencionan que promover el Flipped Classroom, favorece a una visión sistémica del pensamiento en los estudiantes, lo cual les permitirá promover un aprendizaje significativo a partir de los intereses de su contexto.

1.1.2 Etapas del aula invertida

Según Bergmann y Sams (2012), el aula invertida conlleva la realización de las siguientes etapas:

La primera etapa es la planificación de actividades, en la cual se indaga y seleccionan los recursos virtuales que se emplearán para cumplir con el objetivo de aprendizaje previamente establecido. Asimismo, se debe establecer la competencia a desarrollar, procurando planificar actividades antes, durante y después de la clase (AulaPlaneta, 2015).

La segunda etapa es el diseño de materiales específicos, donde el docente se apoya de los recursos multimedia para elaborar materiales de apoyo que guarden relación con el objetivo de aprendizaje y al contenido que se va a enseñar. De acuerdo con Fidalgo et al. (2020), estos recursos pueden ser recursos de presentación (diapositivas o videos) y de representación (mapas mentales o fichas).

La tercera etapa es la realización de la clase digital; donde los docentes publican o comparten los materiales elaborados en la etapa anterior. De manera que los estudiantes, de forma asincrónica, se convierten en los protagonistas al visualizar y/o leer la información brindada. Del mismo modo, los recursos elaborados pueden ser lecturas que los estudiantes visualizarán para estar preparados respecto al tema a trabajar (AulaPlaneta, 2015).

La cuarta etapa es la ejecución del taller, llevada a cabo de forma sincrónica o presencial, permitiendo mediar en los aprendizajes y atender las posibles dudas que los estudiantes hubieran podido tener al momento de revisar los materiales de la clase digital. Al respecto, Martínez et al. (2015) señala que en las reuniones presenciales se

pueden plantear preguntas que no sean posible responderse sin haber revisado el recurso visualizado en la clase digital.

La última etapa es la realización de actividades evaluativas, empleada para hacer un contraste entre los aprendizajes adquiridos y el propósito establecido. En esta última etapa se plantean interrogantes que permitan a los estudiantes ser conscientes de los logros alcanzados, aspectos a mejorar y las acciones que podrían llevar a cabo para superar sus dificultades.

Las etapas del aula invertida propician que los estudiantes se encuentren en el centro del aprendizaje, haciendo que puedan ser autónomos al revisar los recursos elaborados por el docente. Agregando a lo anterior, los materiales elaborados deben ser pertinentes a fin de cumplir con los objetivos planteados y las técnicas deben ser variadas y flexibles para ajustarse a las necesidades de los estudiantes y, de esta forma, garantizar la calidad del aprendizaje (Cedeño y Viguera, 2020).

1.2 Pensamiento geométrico

El pensamiento geométrico es un proceso cognitivo que permite evidenciar la visualización y modelación de formas geométricas con el fin de analizar procedimientos propios de la geometría (Sánchez y Fonseca, 2008, como se citó en Otero et. al, 2019).

Por otro lado, Troncoso (2018) reconoce al pensamiento geométrico como un proceso que contempla la percepción y atención de objetos. Aquello sumado a un nivel de abstracción que se desarrolla con la visualización del individuo. Además, este tipo de pensamiento implica el empleo de procedimientos lógicos y la estructuración de ideas que hagan posible a las personas explorar sus formas, elementos y las relaciones que se encuentran entre estos.

Según Llontop (2014), la exploración de objetos geométricos permite definir, deducir, resolver problemas y aplicar los conocimientos sobre las formas geométricas con sus respectivas propiedades. De igual modo, el autor mencionado señala que los docentes deben plantear actividades que se realizan de forma cotidiana para que los estudiantes puedan comprender las nociones geométricas; de manera que, mediante la visualización de objetos y su manipulación, se puede llegar a la conceptualización y abstracción de los conceptos.

Asimismo, Bernabeu et al. (2017), rescatan las siguientes bases del pensamiento geométrico: aprehensión perceptual, centrada en el reconocimiento y percepción de figuras geométricas; aprehensión discursiva, vinculada a la capacidad de expresar características y propiedades de formas geométricas; y aprehensión operativa, la cual tiene el rol fundamental emplear y modificar figuras geométricas al resolver problemas.

1.2.1 Niveles de desarrollo del Pensamiento geométrico

De acuerdo con Vargas y Gamboa (2013), el pensamiento geométrico se describe a partir de los niveles de desarrollo propuestos por los profesores Dina Van Hiele-Geldof y Pierre Van Hiele. La idea es reforzada por Uribe et al. (2014), al señalar que estos niveles son parte del pensamiento geométrico; ya que va desde un razonamiento visual hasta uno formal y abstracto. Sumando a lo anterior, Sarrín (2019) indica que el pensamiento geométrico se puede explicar mediante niveles de madurez que se van alcanzando de manera graduada. Además, Aravena y Caamaño (2013), señalan que la evolución del pensamiento geométrico se detalla mediante procesos claves, como: visualización, análisis, clasificación y deducción formal.

El primer nivel de desarrollo es la **Visualización**, en la cual se reconocen las figuras geométricas a partir de sus componentes. Cabe señalar que no se buscan relaciones ni características comunes o diferentes entre las formas geométricas (Chavarria, 2020). En otras palabras, es una mera descripción del aspecto físico de las figuras, sin tener en cuenta las propiedades matemáticas y que hace posible el reconocimiento de las características de las formas geométricas, mediante el establecimiento de relaciones entre las características de las formas geométricas y los atributos medibles de objetos geométricos.

El segundo nivel es denominado **Análisis**; donde los estudiantes, mediante la observación y experimentación, pueden señalar los elementos y propiedades de las figuras geométricas. Además, plantean afirmaciones de una forma geométrica como si fuera un listado de características necesarias para reconocer figuras. En esta etapa, aún no se pueden relacionar las propiedades, solo se llega a la descripción de los elementos o ubicación de las formas geométricas, lo cual da lugar al reconocimiento de las propiedades geométricas.

El tercer nivel es llamado **Clasificación**, la cual da lugar al reconocimiento de las propiedades que se deducen de otras para clasificar las figuras según las relaciones identificadas. Asimismo, se destaca la importancia de las definiciones y comprobaciones matemáticas; de manera que los estudiantes puedan describir las propiedades geométricas identificadas y, a su vez, expresar su comprensión sobre la clasificación de las formas geométricas.

El cuarto nivel está referido a la **Deducción formal**, la cual consiste en emplear un lenguaje geométrico preciso para dar un concepto sobre las propiedades geométricas

y un razonamiento geométrico para comprobar la validez de las afirmaciones planteadas en torno a lo anterior. Cabe recalcar que, en esta etapa, se pueden plantear conjeturas que serán evaluadas mediante demostraciones.

Agregando a lo anterior, Vargas y Gamboa (2013) señalan las siguientes características de los niveles de desarrollo del pensamiento geométrico:

- **Recursividad:** el logro de un nivel de desarrollo permite el avance de los siguientes; por ejemplo, el nivel de Análisis no sería posible sin el primer nivel de visualización. Asimismo, el nivel de clasificación no sería posible sin el segundo nivel.
- **Especificada del lenguaje:** Los niveles de desarrollo del pensamiento geométrico no se evidencian solo al resolver problemas propuestos, sino al momento de expresarse empleando un lenguaje geométrico.
- **Localidad:** El aprendizaje previo y los conocimientos que tengan los estudiantes son elementos de gran importancia para relacionar algún concepto o campo de la geometría.
- **Evaluativo:** Se evalúa cómo los alumnos contestan y el porqué de sus respuestas, en lugar de si contestan de forma correcta o no. Ante ello, se deben aplicar instrumentos que vayan en relación a los argumentos que los estudiantes brindan sobre lo aprendido en las clases de geometría.

CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

2.1 Método de la investigación – acción

La presente investigación se desarrolló bajo la modalidad Innovación Educativa; la cual comprende un conjunto de acciones que se aplican para favorecer la dimensión teórica-reflexiva como aspecto fundamental del quehacer docente (Arancibia et al., 2018). Dicha modalidad fue seleccionada; ya que, mediante un modelo pedagógico, se intervino en una realidad educativa para atender a una problemática pedagógica.

El enfoque de esta investigación es cualitativo, puesto que “emplea la observación para la descripción, comprensión y explicación de fenómenos que se presentan en una realidad específica” (Ñaupas et al., 2014, p. 98). Asimismo, Espinoza (2020) lo señala como un proceso donde, de forma constante, se fortalece el modelo teórico a partir del recojo de información. Se optó por este enfoque debido a que, en la EESPP Monterrico, se busca que los docentes en formación puedan analizar problemáticas educativas en el escenario que se desenvuelven y que contrasten la teoría con la práctica pedagógica tomando en cuenta un análisis crítico-reflexivo.

Según la clasificación de Hernández y Mendoza (2018), esta investigación corresponde al diseño de investigación acción; debido a que, mediante la comprensión y el cambio de una realidad educativa, se busca mejorar la práctica pedagógica. Para ello resulta de importancia considerar que, de forma simultánea, se indaga e interviene para transformar la realidad identificada. Asimismo, el diseño de investigación acción posee cuatro ciclos (identificar la problemática, elaborar el plan, implementar el plan y realimentación), los cuales se presentan en la figura 3. Aquellos son coherentes con el enfoque cualitativo, dado que la flexibilidad es una de sus principales características.

Por último, la investigación acción posee dos tipos fundamentales: Práctico y participativo. Sobre el primero se puede señalar que, mediante la implementación de un plan de acción, se busca introducir una mejora en el contexto de estudio (Hernández y Mendoza, 2018). Sobre el segundo, Creswell (2012) destaca que los individuos, parte del estudio, colaboran de forma activa para mejorar el nivel de vida y el desarrollo de las personas. Por tal razón, se ha optado por el tipo práctico; debido a que, mediante un plan de acción que implemente soluciones e innovación, será posible recoger información y generar cambios. Asimismo, este tipo se encuentra acorde a las prácticas realizadas en aula de Educación Básica Regular (EBR) que los docentes en formación realizan (Tejada, 2020).

Asimismo, el objetivo de dicho plan de acción es integrar los ciclos de la investigación acción en tres fases, las cuales son: observar, pensar y actuar (Stringer, 1999, como se citó en Hernández y Mendoza, 2014).

2.1.1 Observar

Esta fase consiste en identificar, clarificar y diagnosticar el problema de una realidad específica. Asimismo, (Evans, 2015, como se citó en Hernández y Baptista, 2014) señala que esta fase permite la formulación de los objetivos que se desean alcanzar.

2.1.2 Pensar

En esta fase, se analiza e interpreta la información recogida a fin de reflexionar sobre la intervención pedagógica. Por ello, para este estudio, se tendrá en cuenta el proceso general para analizar datos cualitativos de Hernández y Mendoza (2018):

2.3.2.1 Recolección de los datos. Este proceso busca obtener datos narrativos en los lugares cotidianos de los participantes. Para lo cual, se elaboran instrumentos que permitan recoger información de tipo escrito, verbal, conductas observables, imágenes, audios o videos (Lichtman, 2013, como se citó en Hernández y Mendoza, 2018). Cabe recalcar que, bajo un enfoque cualitativo el docente es quien, mediante diversas técnicas, recolecta los datos para su posterior reflexión.

2.3.2.2 Revisión de los datos. Cada vez que se recolectan datos tienen que ser verificados para identificar si están acorde al planteamiento del problema, el marco teórico y el plan de acción. Además, mediante las técnicas e instrumentos seleccionados, este proceso permite tener un panorama general de los datos recogidos.

2.3.2.3 Organización de los datos y preparación de los datos para el análisis. Con este proceso se busca transferir los datos obtenidos a un procesador de textos. Es decir, realizar transcripciones de aquella información recolectada, verificando que no falte ningún material. Además, se prefiere asignarle un código a cada participante, de manera que la investigación se encuentre en función al principio de confidencialidad (Morrow y Smith, 1995, como se citó en Hernández y Baptista, 2014). Además, la preparación de los datos hace referencia a la de los datos (depurar grabaciones o documentos que no se pueden entender). Asimismo, es importante establecer criterios para la organización de los datos, estos pueden ser por cronología, tipo, grupo, etc.

2.3.2.4 Definición de la unidad de análisis. Estas unidades se analizan tal cual como se recolectaron, esto incluye el lenguaje y expresiones de los participantes. Hernández y Mendoza (2018), señalan que algunas veces se pueden establecer dichas

unidades de análisis y al codificar se comprueba que sean las adecuadas, de manera que sea coherente con el planteamiento del problema.

2.3.2.5 Codificación abierta. Este tipo de codificación implica analizar los segmentos de contenido respondiendo a preguntas como: ¿a qué se refiere este segmento? ¿se encuentra relacionado con mi planteamiento de problema? Si no es el caso se desecha (Hernández y Baptista, 2014). Cabe recalcar que, en este proceso, se pueden emplear software para análisis cualitativo y emplear técnicas de procesamiento.

2.3.2.6 Descripción e ilustración de las categorías producidas por la codificación abierta. En esta fase, se definen las unidades de análisis a partir de los datos relacionados en la codificación abierta. Asimismo, se ilustra estas unidades a partir de ejemplos sobre los segmentos de contenido.

2.3.2.7 Codificación axial. Este proceso está vinculado a descubrir aquellas categorías más importantes en función a las frecuencias obtenidas y agruparlas en temas generales. Aquello con el fin de reducir los datos recolectados hasta llegar a los aspectos centrales del análisis.

2.3.2.8 Codificación selectiva. Este tipo de codificación consiste en determinar el tema central que explica el problema de investigación (Gallicano, 2013, como se citó en Hernández y Mendoza, 2018). Dicho tema posee las características de tener una saturación más rápida; es decir, se vincula con todas o la mayoría de categorías.

2.3.2.9 Generación de hipótesis, explicaciones y teoría resultante. Este aspecto hace referencia a encontrar relaciones entre las categorías, para los cuales se

pueden emplear mapas, diagramas o matrices que pueden ser elaborados por el propio investigador o mediante un software.

2.1.3 Actuar

La última fase de la investigación acción consiste en implementar mejoras para su posterior resolución. Aquello se efectúa a través de los resultados obtenidos al realizar la intervención pedagógica.

2.2 Contexto de la investigación – acción

A raíz de lo dispuesto por la Resolución Ministerial N.º 531-2021-MINEDU, en el Perú, se retornó a las clases presenciales tras haberse desarrollado dos años de clases remota en el marco de la emergencia Sanitaria por la COVID-19. Asimismo, mediante la Resolución Ministerial N.º 186-2022-MINEDU, se estableció que los centros educativos funcionen con un aforo de 100%, eliminando el metro de distancia entre los escolares.

En ese sentido; Monterrico IE Aplicación, ubicada en la calle Monterrico chico cuadra 1 del distrito de Santiago de Surco, retornó a las clases presenciales el 14 de marzo de 2022. De esta forma, siguió cumpliendo con lo establecido en su Proyecto Educativo Institucional, brindando una formación integral y de calidad donde se fortalecen los valores humanos y cristianos, así como habilidades sociales para actuar de manera asertiva dentro de un contexto social que la atención a la diversidad. Además, Monterrico IE Aplicación es mixta, teniendo como estudiantes a varones y mujeres que se encuentran bajo el acompañamiento de los docentes practicantes pertenecientes a los ciclos IX y X de la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.

Por otro lado, la población de estudio está constituida por 28 estudiantes de Quinto grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación perteneciente al distrito de

Santiago de Surco, UGEL 07. De los cuales, 16 son varones y 12 son mujeres; además, tienen edades entre 16 y 17 años. Ellos han sido seleccionados debido a que, en la prueba diagnóstica de matemática aplicada a inicios del año 2022 y lo observado en clase, se evidenciaron dificultades para establecer relaciones entre las características y atributos medibles de formas geométricas; así como en la descripción de formas geométricas con sus respectivas propiedades y el planteamiento de afirmaciones avaladas con ejemplos y comprobaciones geométricas.

2.3 Plan de acción

La aplicación del modelo pedagógico Aula invertida para la mejora del Pensamiento geométrico se llevó a cabo en seis sesiones de aprendizaje teniendo en cuenta las siguientes etapas: Planificación de actividades de enseñanza aprendizaje, diseño de materiales específicos, realización de la clase digital, ejecución del taller y actividades de evaluación (Anexo 5).

En la primera sesión de aprendizaje; mediante la herramienta virtual Genially, se elaboró el material complementario de clase en función del campo temático, el cual fue Escalas de medición y el propósito de aprendizaje: “Determina el área de una figura geométrica, mediante las escalas de medición y el Teorema de Pick”. De acuerdo a lo anterior, mediante Google Classroom, se publicó el recurso elaborado para que los estudiantes de 5° grado de Secundaria de Monterrico IE Aplicación puedan revisarlo y tener noción de lo que se desarrollará en la clase sincrónica. Para la ejecución del taller se contó con tres bloques de clases, de los cuales el primero fue desarrollado de forma virtual y los restantes de forma presencial.

Entre las actividades propuestas se destaca la visualización de las formas geométricas en un campo de fútbol y la resolución de un problema que contempló la elaboración de un plano, lo cual permitió reconocer las formas geométricas regulares. Aquello dio lugar a la transferencia de los aprendizajes, donde los estudiantes, mediante un mapa de Google Maps, construyeron una cuadrícula según la escala que indicaba la plataforma. De manera que, mediante el Teorema de Pick, se calculó el área aproximada de una región del Perú.

Para la segunda sesión de aprendizaje; mediante la herramienta virtual Genially, se elaboró el material complementario de clase en función del campo temático “Mapas y planos a escala” y el propósito de aprendizaje: “Elabora un plano mediante las escalas de medición”. A raíz de ello, mediante Google Classroom, se publicó el recurso elaborado para que los estudiantes de 5° grado de Secundaria de Monterrico IE Aplicación puedan revisarlo y contestar a las siguientes interrogantes: ¿Para qué nos sirven las escalas? ¿Cómo crees que podríamos calcular el área aproximada del distrito de Santiago de Surco? ¿Qué recursos se podrían utilizar para lograrlo? Cabe recalcar que, en dicha semana, el aula pasó a la virtualidad, ya que hubo casos positivos de Covid-19.

Para la ejecución del taller se contó con tres bloques de clases, de los cuales el primero fue desarrollado de forma virtual y los restantes de forma presencial. Entre las actividades propuestas se destaca el reconocimiento de figuras geométricas regulares, irregulares y compuestas mediante la plataforma Planner 5D, así como la elaboración de un plano en el recurso mencionado. Al finalizar, se plantearon interrogantes para la metacognición.

Respecto a la tercera sesión de aprendizaje; a través de Microsoft Word se elaboró un material complementario en relación a los aspectos claves de las razones trigonométricas (triángulo rectángulo, teorema de Pitágoras y la definición de razón trigonométrica) y el propósito de aprendizaje “Identifica las razones trigonométricas, mediante las figuras geométricas”. Luego, en Google Classroom, se publicó el material elaborado; además, de forma física, se entregó este recurso a cada estudiante.

Durante la ejecución del taller, se contó con tres bloques de clases de 40 min cada uno; en los cuales, para el recojo de saberes previos, se les presentó la imagen de un cuadrado y un triángulo con el fin de que, mediante la visualización, puedan identificar sus atributos medibles. A partir de ello, tomaron una hoja reciclada y mediante dobleces, formaron un triángulo rectángulo de 45° , del cual se hallaron sus respectivas razones trigonométricas. Aquello dio lugar a que puedan aplicar lo aprendido en una ficha de trabajo y realizar actividades de evaluación mediante las siguientes preguntas: En la actividad de formas triángulos, ¿Ser precisos en los trazos y mediciones influyó en mi aprendizaje? ¿En qué situaciones puedo aplicar las habilidades que desarrollé?

Para la cuarta sesión de aprendizaje; mediante la herramienta en línea Genially se elaboró el material complementario de la semana en relación al propósito de aprendizaje: “Identifica las razones trigonométricas, mediante las figuras geométricas” y el campo temático sobre los ángulos verticales (ángulo de elevación y depresión). La ejecución del taller tuvo seis bloques de clases, en los cuales, para recoger los saberes previos, se plantearon las siguientes preguntas en relación al material complementario publicado en Google Classroom: ¿Cómo podemos saber cuándo una persona observa

un avión y un barco? ¿De qué forma se le denomina al ángulo formado cuando miramos hacia arriba o hacia abajo?

Asimismo, se les presentó la imagen de un cuadrado que dentro contenía cuatro triángulos rectángulos con el fin de que puedan reconocer el Teorema de Pitágoras a partir de la relación entre las figuras geométricas presentadas. Luego, mediante la situación problemática: “El doblez y las razones trigonométricas” que consistía en elaborar, con hojas recicladas, un triángulo rectángulo de 30° y 60° para luego, a través de un razonamiento inductivo, hallar sus razones trigonométricas.

Para los últimos dos bloques de clase, los estudiantes organizados en grupos, elaboraron un goniómetro casero con los siguientes materiales: Transportador, pabilo, sorbete de plástico, cinta scotch y un Objeto que tenga un mango para amarrar (candado, USB, llavero, etc.). Por último, dentro de sus equipos, seleccionaron un objeto del colegio que desearan medir la altura y delegaron las siguientes funciones: estudiante que empleará el goniómetro, estudiante que medirá la distancia del objeto seleccionado hacia los pies del compañero que usará el goniómetro, estudiante que registre los datos y el estudiante que registre, de forma fotográfica, el proceso llevado a cabo.

En la quinta sesión de aprendizaje; mediante diapositivas de Power Point, se elaboró y publicó en Google Classroom, el material complementario de la semana a partir del propósito de aprendizaje: “Determina la altura de objetos mediante las razones trigonométricas” y el campo temático sobre razones trigonométricas recíprocas y de ángulos complementarios.

Para la ejecución del taller, se contó con seis clases, en el cual, para recoger los saberes previos, los estudiantes visualizaron la TV del salón para identificar sus atributos

medibles y relacionarlos con el Teorema de Pitágoras. Además, para la situación problemática, dibujaron en sus cuadernos tres triángulos rectángulos, cada uno duplicando las medidas de los catetos del anterior. Con ello se buscó que, mediante las razones trigonométricas de cada triángulo, se pueda plantear una afirmación respecto a la influencia que tienen las longitudes en los valores hallados.

En los siguientes bloques, los estudiantes se organizaron en grupos y a cada uno se le designó un problema para que puedan plasmar la resolución en papelotes. Cabe recalcar que dichos problemas fueron resueltos a partir de la revisión del material complementario. Por último, los grupos organizados del taller anterior, se dirigieron a calcular la altura del objeto seleccionado empleando el goniómetro elaborado.

Para finalizar, en la sexta sesión de aprendizaje, mediante OBS Studio y Filmora, se elaboró un video que estuvo vinculado al propósito de aprendizaje: “Determina la altura de objetos mediante las razones trigonométricas”. Asimismo, como se aprecia en la figura 6, el material complementario estuvo relacionado al uso de GeoGebra para que, a partir de una imagen, puedan calcular la altura de un objeto.

Durante la ejecución del taller de esta última ejecución del taller, se tuvo tres bloques de clases, donde a los estudiantes se les planteó la siguiente pregunta en relación al material complementario y a lo trabajado durante las clases anteriores: ¿Cómo se puede calcular la altura de un objeto inaccesible si solo se cuenta con la distancia horizontal entre dos puntos diferentes del suelo? A partir de ello, con la fotografía registrada del taller anterior, calcularon la medida del objeto seleccionado mediante las herramientas de GeoGebra. El modelo de sesión de aprendizaje empleado para esta última ejecución del taller se puede apreciar en el Anexo 9.

2.4 Técnicas e instrumentos para organizar y analizar la información

Para el recojo de datos se emplearon tres instrumentos: Lista de cotejo, diario de campo y guía de entrevista.

2.4.1 Lista de cotejo

De acuerdo con Durán y Pérez (2018), este instrumento hace referencia a un listado de enunciados que, mediante la técnica de observación, permite identificar el logro de ciertas acciones, procesos o productos de aprendizaje. Asimismo, señalan que su principal característica es que contempla términos dicotómicos al momento de registrar lo observado. Cabe recalcar que, para la observación realizada en los estudiantes de 5to grado de nivel secundaria de Monterrico IE Aplicación, se tomó en cuenta los niveles de participación de Hernández y Mendoza (2018), optando por la participación activa, puesto que el docente investigador participó en las actividades y a la vez recogió información en la población de estudio.

Para la recolección de datos, este instrumento contó con 8 ítems y se emplearon las abreviaturas en función al Pensamiento geométrico y al modelo pedagógico Aula invertida, las cuales se señalan en la tabla 2. Además, se aplicó una vez durante las dos primeras semanas de la intervención pedagógica, comprendiendo la semana de clase del 4 al 8 de julio y del 11 al 14 de julio del año 2022.

Asimismo, como se observa en la tabla 3, fue necesario su validación, por ello se siguió el proceso juicio de expertos, el cual según Cabrera y Llorente (2013) consiste en solicitar a un conjunto de personas su opinión respecto a un aspecto concreto. Agregando a lo anterior, para aceptar un ítem, el 80 % de los expertos deben estar de

acuerdo y de esa forma podrá ser incorporado al instrumento. Los expertos que evaluaron este instrumento se describen a continuación:

- Dra. Jessica Yanireé Diaz Galvez (J1): Coordinadora académica del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.
- Mg. Ana Cecilia Holgado Vargas (J2): Jefa de práctica continua en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.
- Mg. Miguel Angel Díaz Sebastián (J3): Asesor de práctica en Monterrico IE Aplicación y docente del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico
- Mg. Rosa Haydeé Zegarra Flores (J4): Docente del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.
- Mg. Fridolina Díaz Sebastián (J5): Docente del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.
- Mg. Esteban Melchor Paulino Jiménez (J6): Docente del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico

2.4.2 *Diario de campo*

Es un instrumento que “permite la reflexión y autocrítica sobre la práctica pedagógica” (Gijón et al., 2022, p. 247). Además, es concebido como un texto que “registra experiencias, adquiriendo un carácter pedagógico durante la práctica realizada por el docente y está ligado con la técnica de observación” (Monsalve y Pérez, 2012, p. 119). Para este instrumento se consideró la observación completa, dado que el

observador fue un participante más dentro del recojo de información (Hernández y Mendoza, 2018).

Para la recolección de datos, este instrumento contó con 8 ítems y se emplearon abreviaturas en función al Pensamiento geométrico y al modelo pedagógico Aula invertida, las cuales se señalan en la tabla 4. Además, fue aplicado durante las seis semanas de la intervención pedagógica, empezando por la semana de clase del 4 al 8 de julio y finalizando en la semana del 31 de agosto al 2 de septiembre del año 2022.

Como se puede observar en la tabla 5, en la validación del diario de campo se empleó el proceso juicio de expertos y los docentes evaluadores fueron los siguientes:

- Mg. Liliana Rosario Cajacuri Ardiles (J1): Coordinadora general y coordinadora del nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación.
- Mg. Miguel Angel Díaz Sebastián (J2): Asesor de práctica en Monterrico IE Aplicación y docente del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico
- Dra. Guiliana Tessy Estrella Alvarez Andrade (J3): Docente del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.

2.4.3 Guía de entrevista

La técnica de este instrumento es la entrevista, la cual es definida como una conversación que es realizada para recabar datos de una investigación cualitativa (Díaz et al., 2013). Además, Fernández (2019) resalta su importancia al indicar que brinda una recopilación detallada de información que se comparte oralmente con el investigador.

Para la recolección de datos, este instrumento contó con 14 ítems y se emplearon abreviaturas en relación al Pensamiento geométrico y al modelo pedagógico Aula invertida, las cuales se pueden observar en la tabla 6. Asimismo, fue aplicado finalizando la intervención pedagógica, comprendiendo la semana del 7 y 14 de septiembre del año 2022.

Como se puede apreciar en la tabla 7, en la validación de la guía de entrevista se siguió el proceso juicio de expertos donde y los docentes evaluadores fueron los siguientes:

- Dra. Jessica Yanireé Díaz Galvez (J1): Coordinadora académica del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.
- Mg. Ana Cecilia Holgado Vargas (J2): Jefa de práctica continua en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.
- Mg. Miguel Angel Díaz Sebastián (J3): Asesor de práctica en Monterrico IE Aplicación y docente del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico
- Mg. Rosa Haydeé Zegarra Flores (J4): Docente del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.
- Mg. Fridolina Díaz Sebastián (J5): Docente del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico.
- Mg. Esteban Melchor Paulino Jiménez (J6): Docente del Programa de estudios de Matemática en la Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico

CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 Diagnóstico

En la primera fase de la investigación acción; se identificó el problema, mediante la inmersión inicial al campo de estudio, recogiendo información sobre los niveles de logro obtenidos en el año 2021 en la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización por parte de los estudiantes del Quinto de Secundaria de Monterrico IE Aplicación. Por lo cual, como se muestra en la figura 4, el 35% de ellos se encontraron en el nivel inicio, 17% en proceso, 35% lograron la competencia y el 13% de ellos tuvieron un nivel destacado.

Para clarificar la problemática, a inicios del año escolar, se aplicó el kit de evaluación diagnóstica, con el fin de reconocer las competencias que los estudiantes debieron haber desarrollado en un grado anterior al que está cursando (Minedu, 2021). Asimismo, este instrumento, permitió analizar aquellas capacidades del curso de Matemática que no han sido desarrolladas o aquellas más difíciles de lograr para los estudiantes del 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación. Asimismo, en la tabla 1, se presentan las capacidades de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización que ellos debieron haber desarrollado en 4° de Secundaria.

A partir de la aplicación de la prueba diagnóstica, como se observa en la figura 5, obtuvieron porcentajes favorables en la capacidad “Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones” (39%, 54%, 65,5% y 55% en respuestas adecuadas). Sin embargo, presentan mayores dificultades en la capacidad “Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas” (57% en respuestas

inadecuadas) y “Argumenta afirmaciones sobre las relaciones geométricas” (25% en respuestas inadecuadas).

Además, a través de la observación directa en clase, se identificó que pueden reconocer ciertos elementos de las figuras geométricas y algunos de ellos son capaces de establecer relaciones entre las características y atributos medibles de los objetos que tienen formas geométricas. Sin embargo, la mayoría de ellos tienen dificultades al plantear afirmaciones en torno a las propiedades geométricas.

Por otro lado, en Monterrico IE Aplicación, se siguió empleando la plataforma Google Classroom con el fin de publicar los materiales de clase de cada semana (grabaciones, diapositivas, evidencias de aprendizaje, fichas de trabajo, etc.), así como de llevar las clases virtuales, si en caso se presentaron contagios por la Covid-19.

Debido a dicho análisis (Anexo 1 y 2) se llegó a plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar el Pensamiento geométrico en los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico IE Aplicación mediante la aplicación del Aula invertida?

3.2 Desarrollo del plan de acción

Análisis y codificación

Para obtener los logros y dificultades de la presente investigación, se seguirá el proceso general de análisis de datos cualitativos, los cuales fueron presentados anteriormente. Para lo cual, al aplicar los instrumentos: lista de cotejo, el diario de campo y la guía de entrevista, se tuvo en cuenta el proceso juicio de expertos, asegurando que tengan relación con las categorías del planteamiento del problema. Una vez que los

datos fueron recogidos, fueron transferidos a Microsoft Excel y Microsoft Word para realizar su respectiva depuración, dado que en las entrevistas había sonidos que hacían difícil la comprensión de lo que expresaban los participantes. Asimismo, se tomó en cuenta el principio de confidencialidad, el cual consiste en reservar la información de los participantes; por lo cual, a cada estudiante de la población seleccionada, se le asignó un código.

Luego, se definió la categoría y se aplicó la codificación abierta para reconocer la relación entre los segmentos de contenido. En este proceso, tal como se observa en la tabla 8, se empleó el software ATLAS.ti para el procesamiento de datos y concatenación de los códigos para cada instrumento aplicado.

Análisis cualitativo

En el instrumento **Lista de cotejo**, se analizaron las categorías del modelo Pedagógico Aula invertida a partir de los niveles de desarrollo del Pensamiento geométrico, obteniendo la siguiente información:

Respecto a la sub-categoría Planificación de actividades, se observó que los estudiantes reconocieron la vinculación entre el material complementario de la semana y el propósito de aprendizaje que estaba en función a las propiedades geométricas que se proyectó a desarrollar en los estudiantes. Como señalan Bergmann y Sams (2012), esta etapa del modelo pedagógico Aula invertida busca la vinculación entre la planificación de actividades y los objetivos de aprendizaje.

Con relación a la sub-categoría Diseño de materiales específicos, los estudiantes relacionaron que los recursos elaborados como Diapositivas y videos estuvieron ligados a un propósito de aprendizaje que se les presentaba cada semana. Ante ello, Fidalgo et

al. (2020) indica que el docente se apoya de los recursos multimedia para elaborar materiales de apoyo que guarden relación con el objetivo de aprendizaje y al contenido que se va a enseñar.

En la sub-categoría Realización de la clase digital, los estudiantes observaron el material complementario de la semana que se publicaba en Google Classroom y contestaban preguntas que se les planteaban para que pueda dar respuesta en torno a sus saberes previos o a partir de la búsqueda de información sobre las formas geométricas, escalas de medición y razones trigonométricas. Como indica AulaPlaneta (2015), en esta etapa del modelo pedagógico Aula invertida, el docente publica los materiales elaborados en la etapa anterior. De manera que los estudiantes, de forma asincrónica, se convierten en los protagonistas al visualizar y/o leer la información brindada

Respecto a la sub-categoría Ejecución del taller, se observó que los estudiantes realizaron actividades de experimentación para reconocer y aplicar las propiedades geométricas trabajadas durante las clases presenciales y plantearon preguntas en relación a las dudas que tuvieron al revisar el material complementario de la semana, los cuales trataban sobre la clasificación de las formas geométricas y las propiedades que poseían las razones trigonométricas. Sobre ello Martínez (2015), expresa que en esta etapa del modelo pedagógico Aula invertida, se busca mediar en los aprendizajes y atender a las posibles dudas que los estudiantes hubieran podido tener al momento de revisar los materiales de la clase digital.

Con relación a la sub-categoría Actividades de evaluación, se observó que los estudiantes reconocieron sus fortalezas y aspectos por mejorar en función de las

actividades realizadas en clase, siendo lo más recurrente una retroalimentación sobre las propiedades geométricas identificadas. Como señalan Bergmann y Sams (2012), esta etapa del modelo pedagógico Aula invertida es empleada para hacer un contraste entre los aprendizajes adquiridos y el propósito establecido.

En el instrumento **Diario de campo** se analizaron las categorías del modelo Pedagógico Aula invertida a partir de los niveles de desarrollo del Pensamiento geométrico, obteniendo la siguiente información:

Respecto a la sub-categoría Planificación de actividades, el docente determinó el propósito de aprendizaje en relación a la habilidad y campos temáticos relacionados a la clasificación de las formas geométricas, escalas de medición y el cálculo de alturas mediante razones trigonométricas. Ante ello, AulaPlaneta (2015), indica que en esta etapa del modelo pedagógico Aula invertida se deben establecer las habilidades a desarrollar, procurando planificar actividades antes, durante y después de la clase.

Con relación a la sub-categoría Diseño de materiales específicos, el docente elaboró los materiales complementarios de la semana en función a las propiedades de los campos temáticos planificados, como escalas de medición, ángulos verticales, razones trigonométricas recíprocas y de ángulos agudos, así como de la aplicación de estas propiedades en el Software GeoGebra. Cabe recalcar que dichos recursos fueron virtuales, a excepción de uno que fue entregado de forma física. Sobre ello, Serna (2018), manifiesta que estos recursos pueden ser presentaciones (diapositivas o videos) y de representación (mapas mentales o fichas).

En la subcategoría Realización de la clase digital, el docente publicó los materiales complementarios que fueron elaborados en la etapa anterior y se plantearon, como

actividad, preguntas para verificar que los estudiantes revisaban los recursos publicados y para que puedan profundizar respecto a los campos temáticos que se desarrollarían en la siguiente etapa. Como indica AulaPlaneta (2015), en esta etapa del modelo pedagógico Aula invertida, el docente publica o comparten los materiales elaborados y los estudiantes, de forma asincrónica, se convierten en los protagonistas al visualizar y/o leer la información brindada.

Respecto a la sub-categoría Ejecución del taller, se desarrollaron actividades donde descubrían y demostraban las propiedades geométricas, como el Teorema de Pitágoras, características de una forma geométrica regular, irregular y compuesta, así como de la aplicación de las escalas de medición mediante la elaboración de planos y el cálculo de áreas y perímetros. Sobre ello, Talbert (2012) indica que, a través de las primeras fases del modelo pedagógico Aula invertida, se llevan a cabo tareas cognitivas de bajo nivel; por ejemplo, recordar y entender. Aquello da lugar a las tareas de alto nivel como aplicar, analizar, evaluar y crear.

Con relación a la sub-categoría Actividades de evaluación, se plantearon preguntas a los estudiantes con el fin de reconocer si comprendieron las propiedades geométricas en función de las actividades realizadas en la clase. Como señala Bergmann y Sams (2012), en esta última etapa se plantean interrogantes que permitan a los estudiantes ser conscientes de los logros alcanzados, aspectos a mejorar y las acciones que podrían llevar a cabo para superar sus dificultades.

En el instrumento **Guía de entrevista** se analizaron las categorías del modelo Pedagógico Aula invertida a partir de los niveles de desarrollo del Pensamiento geométrico, obteniendo la siguiente información:

Respecto a la sub-categoría Planificación de actividades, los estudiantes expresaron que reconocieron el tema a desarrollar a partir del material complementarios que contemplaba los aspectos teóricos de los tipos de formas geométricas y razones trigonométricas. Asimismo, estos recursos estaban a la par del propósito de aprendizaje y los ayudaba al momento de estudiar. Ante ello, AulaPlaneta (2015), indica que en esta etapa del modelo pedagógico Aula invertida se establece un objetivo de aprendizaje que será la base de una planificación.

Con relación a la sub-categoría Diseño de materiales específicos, los estudiantes manifestaron que los insumos elaborados por el docente fueron de ayuda para recordar las propiedades geométricas y aplicar lo aprendido en situaciones de la vida diaria. Sobre ello, Serna (2018), manifiesta que estos recursos guardan relación con el objetivo de aprendizaje y al contenido que se va a enseñar

En la subcategoría Realización de la clase digital, los estudiantes expresaron que el material complementario de la semana les ayudó a reforzar lo aprendido en el cual podían reconocer las propiedades que se iban a descubrir o demostrar en las clases presenciales. Como indica Sandobal (2021), en esta etapa del modelo pedagógico Aula invertida, se hace uso de la tecnología multimedia para que los estudiantes, antes de cada clase, puedan conocer y profundizar los temas que serán impartidos en la clase presencial

Respecto a la sub-categoría Ejecución del taller, los estudiantes expresaron que las actividades les permitieron trabajar en equipo y el docente los orientaba al momento de demostrar las propiedades geométricas. Además, durante las clases, se atendían las dudas que tenían sobre el material complementario de la semana. Al respecto Martínez

(2015) indica que esta etapa del modelo pedagógico Aula invertida puede ser llevada a cabo de forma sincrónica o presencial, permitiendo mediar en los aprendizajes y atender las posibles dudas que los estudiantes hubieran podido tener al momento de revisar los materiales de la clase digital.

Con relación a la sub-categoría Actividades de evaluación, los estudiantes manifestaron que lo realizado les permitía reforzar lo aprendido, ya que en ocasiones se les olvidaba alguna propiedad geométrica y el docente les ayudaba a orientarlos. Como señalan Bergmann y Sams (2012), en esta última etapa se plantean interrogantes que permitan a los estudiantes ser conscientes de los logros alcanzados, aspectos a mejorar y las acciones que podrían llevar a cabo para superar sus dificultades.

Triangulación

Una vez realizado el análisis y codificación (Tabla 9, 10 y 11) y el análisis cualitativo presentado anteriormente, se pasó a la triangulación por datos donde se analizaron las subcategorías del modelo pedagógico y del Pensamiento geométrico

Planificación de actividades. En la primera etapa del modelo pedagógico Aula invertida, los estudiantes del 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación, reconocieron el propósito establecido en las sesiones de aprendizaje que el docente planificó. Aquellas habilidades y campos temáticos a desarrollar en clase estuvieron ligadas a lograr el nivel de deducción formal del Pensamiento geométrico.

Diseño de materiales específicos. En la segunda etapa del modelo pedagógico Aula invertida, los estudiantes del 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación, el docente elaboró materiales complementarios en torno al propósito de

aprendizaje con el fin de orientarlos hacia la demostración de propiedades sobre los tipos de formas geométricas, escalas de medición y razones trigonométricas.

Clase digital. En la tercera etapa del modelo pedagógico Aula invertida, los estudiantes del 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación, visualizaron los materiales complementarios que el docente publicó en Google Classroom y contestaron preguntas en relación a las características que poseen las formas geométricas y las propiedades de las razones trigonométricas.

Ejecución del taller. En la cuarta etapa del modelo pedagógico Aula invertida, los estudiantes del 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación, expresaron sus dudas respecto al material publicado en Google Classroom y estas fueron atendidas por el docente. Asimismo, llegaron a establecer relaciones entre las características y atributos medibles de las formas geométricas. Dando lugar a que, mediante mapas y planos a escala, reconocieron la ubicación de una forma geométrica. Además, llegaron a expresar su comprensión sobre las propiedades geométricas y con ello plantearon argumentos mediante un lenguaje geométrico.

Actividades de evaluación. En la quinta etapa del modelo pedagógico Aula invertida, los estudiantes del 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación, los estudiantes reflexionaron sobre los aprendizajes adquiridos durante la semana y, por parte del docente, se plantearon preguntas de metacognición que permitió brindar una retroalimentación sobre las propiedades geométricas analizadas en clase.

3.3 Logros y dificultades encontrados

La planificación de actividades donde se establece el propósito de aprendizaje en función a las propiedades geométricas mejora el Pensamiento geométrico.

El diseño de materiales específicos en la que se elaboran recursos en torno al propósito de aprendizaje y campo temático mejora el Pensamiento geométrico.

La realización de la clase digital con la revisión del material complementario de la semana, donde se pueden visualizar e identificar las características de las formas geométricas y sus propiedades mejora el Pensamiento geométrico.

La ejecución del taller, con los productos de aprendizaje donde se reconocen características, propiedades y plantear argumentos sobre los conceptos geométricos mejora el Pensamiento geométrico.

Las actividades de evaluación donde se puede retroalimentar a los estudiantes en función a las propiedades geométricas que los estudiantes afirman al culminar cada sesión de aprendizaje mejora el Pensamiento geométrico.

Por último, los estudiantes del 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación mejoran el pensamiento geométrico aplicando el modelo pedagógico Aula invertida.

Por otro lado, respecto a las dificultades, durante algunos bloques de clase de la intervención pedagógica se tuvo que modificar las sesiones de aprendizaje debido a la modalidad que cambiaba de una presencial a una virtual. Lo cual supuso que haya una reducción de los asistentes a las clases realizadas en Google Meet.

LECCIONES APRENDIDAS

La aplicación del modelo pedagógico Aula invertida, permitió tener una experiencia significativa a partir de la planificación de actividades que combinaban la fotografía con GeoGebra. Aquella actividad ligada al empleo de instrumentos de medición elaborados con material reciclable, lo cual dio lugar a que los estudiantes tengan experiencias matemáticas a partir de la exploración de su entorno y la aplicación de propiedades geométricas reconocidas en las semanas de clase.

Además, el empleo de mapas y planos a escalas resultó una experiencia significativa, debido a que la población de estudio de la presente investigación, se encontraron en su último año de la etapa escolar. Por lo cual, actividades que estén vinculadas a emplear elementos de carreras profesionales como arquitectura o cartografía, llegaron a ser pertinentes.

Agregando a lo anterior, el planteamiento de situaciones problemáticas relacionadas a emplear el plegado de papel, resultaron ser beneficiosas pues desarrollan la comprensión de conceptos geométricos, tales como diagonal, vértice, lados, etc. Asimismo, resultó ser un medio para desarrollar el nivel de Visualización del Pensamiento geométrico.

Por último, pudo haber sido adecuado abarcar más campos temáticos que estén ligados al Pensamiento geométrico, como transformaciones geométricas, relaciones métricas o realizar construcciones mediante un compás. No obstante, debido al diagnóstico realizado, se priorizaron los temas que presenta esta investigación.

REFERENCIAS

- Arancibia, H., Castillo, P. y Saldaña, J. (2018). *Innovación Educativa: perspectiva y desafíos*. Universidad Valparaíso. <https://historia.uv.cl/attachments/article/95/ARANCIBIA,%20CASTILLO%20y%20SALDA%C3%91A%20Innovacion%20educativa%202018.pdf>
- Aravena, M. y Caamaño, C. (2013). Niveles de razonamiento geométrico en estudiantes de establecimientos municipalizados de la región del Maule. Talca, Chile. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 16(2), 179-211. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1621>
- AulaPlaneta (2015). *Cómo aplicar la pedagogía inversa o flipped classroom en diez pasos*. <https://www.aulaplaneta.com/2015/05/13/educacion-y-tic/como-aplicar-la-pedagogia-inversa-o-flipped-classroom-en-diez-pasos/>
- Baltierra, T. y Vallejos, D. (2019). *Implementación de modalidad Aula invertida con apoyo de plataforma virtual para Aprendizaje geométrico en alumnos de segundo medio del colegio Santa Sabina* [Tesis de licenciatura, Universidad de Concepción]. Repositorio Institucional – Universidad de Concepción. <http://repositorio.udec.cl/xmlui/handle/11594/3614>
- Berenguer, C. (2016). Acerca de la utilidad del aula invertida o flipped classroom. En M. Tortosa, S. Grau y J. Álvarez, XIV Jornadas de redes de investigación en docencia universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares. (pp. 1466- 1480). Universitat d'Alacant. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/57093>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Dale la vuelta a tu clase. Madrid: Ediciones SM.

- Bernabeu, M., Llinares, S., & Moreno, M. (2017). Características de la comprensión de figuras geométricas en estudiantes de 6 a 12 años. En Muñoz, J. Arnal, A. Beltrán, P., Callejo M. y Carrillo, J. (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI*. Zaragoza. SEIEM.
https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/76247/1/2017_Bernabeu_etal_InvestigacionEnEducacionMatematicaXXI.pdf
- Bristol, Tim. (2014). *Flipping the classroom. Teaching and Learning in Nursing*, 9(1), 43-46. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2013.11.002>
- Cabero, J. y Llorente, M. (2013). La aplicación del juicio de expertos como técnica de evaluación de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 7(2), 11-22.
<https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/206>
- Camargo, L. y Acosta, M. (2012). La geometría, su enseñanza y su aprendizaje. *Rev. Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (32), 4-8.
<http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n32/n32a01.pdf>
- Cedeño-Escobar, M. R., & Viguera-Moreno, J. A. (2020). Aula invertida una estrategia motivadora de enseñanza para estudiantes de educación general básica. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 878-897. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1323>
- Chavarria, P. (2020). Modelo Van Hiele y niveles de razonamiento geométrico de triángulos en estudiantes de Huancavelica Van Hiele. *Investigación Valdizana*, 14(2), 85-95. <https://doi.org/10.33554/riv.14.2.587>
- Chóez, G. y Sárate, J. (2020). *Aula invertida apoyada con GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje del tema Triángulos, en el noveno año EGB de la Unidad Educativa*

- Luis Cordero [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional de Educación. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1398>
- Consejo Nacional de Educación (2020). *Proyecto Educativo Nacional, PEN 2036: el reto de la ciudadanía plena*. Ministerio de Educación. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6910>
- Creswell, J. (2012). *Educational research. Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. [Investigación educativa. Planeación, conducción y evaluación en investigación cuantitativa y cualitativa]. (4ª ed). USA: Pearson.
- Díaz, L. (2021). *Fortalecimiento del pensamiento espacial y geométrico en los niños y niñas de 5° básica primaria mediante la implementación de guías didácticas en el Colegio Integrado Llano Grande, Girón* [Tesis de Licenciatura, Universidad Libre de Colombia]. Repositorio Institucional – Universidad Libre de Colombia. <https://hdl.handle.net/10901/19602>
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349733228009>
- Durán, M. y Pérez, C. (2018). *Uso de las listas de cotejo como instrumento de observación*. Universidad Tecnológica Metropolitana. https://vrac.utem.cl/wp-content/uploads/2018/10/manua.Lista_Cotejo-1.pdf

- Espinoza, E. (2020). La investigación cualitativa, una herramienta ética en el ámbito pedagógico. *Revista Conrado*, 16(75), 103-110. Recuperado a partir de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1392>
- Falcones, E. y Yoza, R. (2018). Diseño de una guía didáctica con enfoque aula invertida. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/26111/1/BFILO-PFM-18P01.pdf>
- Fernández, P. (2021). La importancia de la técnica de la entrevista en la investigación en comunicación y las ciencias sociales. Investigación documental. Ventajas y limitaciones. *Sintaxis*, (1), 78-93. <https://doi.org/10.36105/stx.2018n1.07>
- Fidalgo, A., Sein-Echaluce, M. y García, F. (2020). *Aula Invertida: Una visión conceptual*. Aula Invertida: Una visión conceptual. Grupo GRIAL. <https://zenodo.org/record/3698328>
- Flores, L. (2015). *Implementación de estrategias metodológicas para mejorar el desarrollo del pensamiento geométrico en los estudiantes del 3ro de secundaria de la Institución Educativa "Edgar Valer Pinto", Tamburco, Abancay, 2013 - 2015* [Tesis de segunda especialidad, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4863>
- Gijón, G., Nava, A. y Martínez, D. (2022). El diario de campo como herramienta formativa durante el proceso de aprendizaje en el diseño de información. *Zincografía*, 6(11), 245-264. <https://doi.org/10.32870/zcr.v6i11.131>
- Giraldo, M., González, M. y Posso, L. (2018). *Aula invertida para la resolución de problemas geométrico - métrico en tres Instituciones Educativas del Municipio de Sahagún, Córdoba* [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana].

Repositorio Institucional – Universidad Pontificia Bolivariana. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/4762>

Hernández, R. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hernández, R. y Mendoza C. (2018). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. https://www.academia.edu/44382737/METODOLOG%C3%8DA_DE_LA_INVESTIGACI%C3%93N_LAS_RUTAS_CUANTITATIVA_CUALITATIVA_Y_MIXTA?source=swp_share

Lazaro, I. y Quichca, W. (2018). *Enfoque de Parzysz sobre los niveles de Pensamiento geométrico y software GeoGebra en Estudiantes del 2° grado secundaria, Huancavelica* [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional de Huancavelica Arequipa. <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1867>

Llontop, M. (2014). Etnogeometría amazónica: ¿cómo despertar el pensamiento geométrico de los niños? En *Educación matemática y Etnomatemática en contextos de diversidad cultural y lingüística: Memoria del Seminario Latinoamericano*. Ministerio de Educación. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4865>

Martínez, W., Esquivel, I. y Martínez, J. (2015). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: Origen, sustento e implicaciones. *Los Modelos Tecno-Educativos, Revolucionando Aprendizaje del Siglo XXI*, 143-160. <https://www.uach.cl/uach/file/ai-origen-sustento-e-implicaciones-5bcf293e886b1.pdf>

Ministerio de Educación (2017). Currículo nacional.

<http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacion-basica.pdf>

Ministerio de Educación (2017). Programa Curricular de Educación Secundaria.

<http://www.ugelsanchezcarrion.gob.pe/wordpress/wp-content/uploads/2019/06/programa-secundaria-17-abril.pdf>

Ministerio de Educación (2021). *Manual de uso de las prueba Matemática 5.º grado de secundaria : kit de evaluación de diagnóstico. Conozcamos nuestros aprendizajes.* <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/8074>

Ministerio de Educación (2021). *Orientaciones para la evaluación diagnóstica y la planificación actual.* <https://hdl.handle.net/20.500.12799/7205>

Ministerio de Educación. (2015). Rutas del aprendizaje. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes?

<http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/5183/Rutas%20del%20aprendizaje%20versi%3%b3n%202015%20Qu%3%a9%20y%20c%3%b3mo%20aprenden%20nuestros%20ni%3%b1os%20VI%20Ciclo%20%3%81rea%20Curricular%20Matem%3%a1tica.%201o.%20y%202o.%20grados%20de%20Educaci%3%b3n%20Secundaria.pdf>

Muñoz, N., Barrientos, N., Araya L. y Reyes, J. (2019). Capacidades metacognitivas en el sistema educativo en instituciones educativas de educación media. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(7), 103-127. doi:

<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v4i7.196>

- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. y Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U. <https://universoabierto.org/2021/03/30/metodologia-de-la-investigacion-cuantitativa-cualitativa-y-redaccion-de-la-tesis/>
- Otero, A., Vargas, J. y Chacara, M. (2019). *El pensamiento geométrico como herramienta para la construcción de la expresión analítica de la recta y sus propiedades*. En Flores, R., García, D., Pérez-Vera, I. (Eds.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 374-384). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. <http://funes.uniandes.edu.co/13989/1/Otero2019EI.pdf>
- Resolución Ministerial N.º 186-2022-MINEDU. Disposiciones para la prestación del servicio educativo durante el año escolar 2022 en instituciones y programas educativos de la Educación Básica, ubicados en los ámbitos urbano y rural. (27 de abril de 2022). <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/2935399-186-2022-minedu>
- Resolución Ministerial N.º 531-2022-MINEDU. Disposiciones para el retorno a la presencialidad y/o semipresencialidad, así como para la prestación del servicio educativo para el año escolar 2022 en instituciones y programas educativos de la Educación Básica, ubicadas en los ámbitos urbano y rural, en el marco de la emergencia sanitaria por la COVID-19. (23 de diciembre de 2021). <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/2589329-531-2021-minedu>
- Rico, L. (2018). Fortalecimiento del Pensamiento geométrico, en los estudiantes de noveno 01 de la Sede Monseñor Rafael Afanador y Cadena de la Institución

- Educativa Bethlemitas Brighton de Pamplona. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio Institucional – Universidad Autónoma de Bucaramanga. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/2623>
- Sandobal, V., Barrios, T. y Maríán, M. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: una revisión sistemática. *RIED. Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 24(2), 285–308. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29027>
- Santiago, R. y Bergmann, J. (2018). *Aprender al revés*. Paidós. [https://www.researchgate.net/publication/327040344 Aprender al reves Flippe d Classroom 30 y Metodologias activas en el aula](https://www.researchgate.net/publication/327040344_Aprender_al_reves_Flippe_d_Classroom_30_y_Metodologias_activas_en_el_aula)
- Sarrín, M. (2019). Rotaciones y niveles de razonamiento, según el modelo de Van Hiele: resultados de una experiencia. *Educación*, 28(54), 127-158. <http://dx.doi.org/10.18800/educacion.201901.007>
- Sistema de Consulta de Resultados de Evaluaciones (2016) *¿Qué logran nuestros estudiantes en Matemática? Evaluación Censal de Estudiantes 2016*. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Informe-para-Docentes-Matem%C3%A1tica-ECE-2016-2.%C2%B0-grado-de-secundaria.pdf>
- Sistema de Consulta de Resultados de Evaluaciones (2019). *Informe de resultados para docentes: 2° grado de secundaria. Evaluación Censal de Estudiantes 2019, Matemática*. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/7768>

Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa.

(10 de septiembre del 2020). Guía para la elaboración y aplicación de grupo focal.

<https://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/handle/20.500.12982/6434>

Talbert, R. (2012). Inverted Classroom. *Colleagues*, 9(1).

<https://scholarworks.gvsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1183&context=colleagues>

Tejada, M. (2020). *Manual de investigaciones con fines de Graduación y titulación*.

Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública Monterrico-Unidad de Investigación. <https://drive.google.com/file/d/1iXfMmRfTmjKcGPb4C373-IN4X-OEbKSO/view?usp=sharing>

<https://drive.google.com/file/d/1iXfMmRfTmjKcGPb4C373-IN4X-OEbKSO/view?usp=sharing>

Troncoso, M. (2018). Los mandalas y el pensamiento espacial y geométrico en el pre-

escolar. *Revista Boletín Redipe*, 7(4), 99–106.

<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/486>

Uribe, S. M., Cárdenas, Ó y Becerra, J. (2014). Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños. *Educación matemática*, 26(2), 135-160. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40532665006>

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40532665006>

Vargas, G., y Gamboa, R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la

geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-94.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4945319>

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE COHERENCIA: INVESTIGACIÓN – ACCIÓN

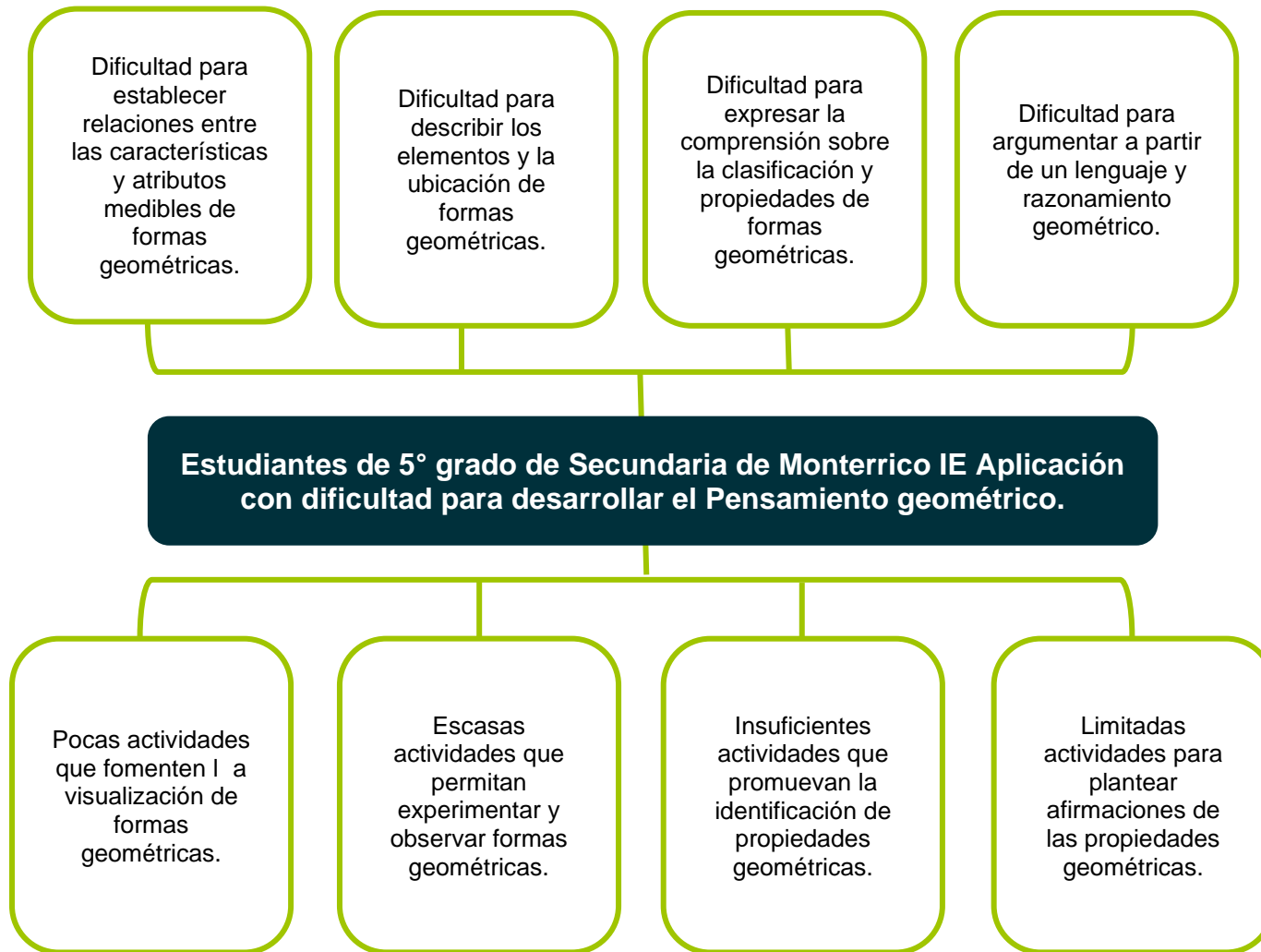
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: APLICACIÓN DEL AULA INVERTIDA PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN ESTUDIANTES DEL 5° DE SECUNDARIA

AUTOR	ESPECIALIDAD	DISEÑO	ENFOQUE
Jacobo Marcelo, Jesus Manuel	Matemática – Física	Investigación – acción	Cualitativo

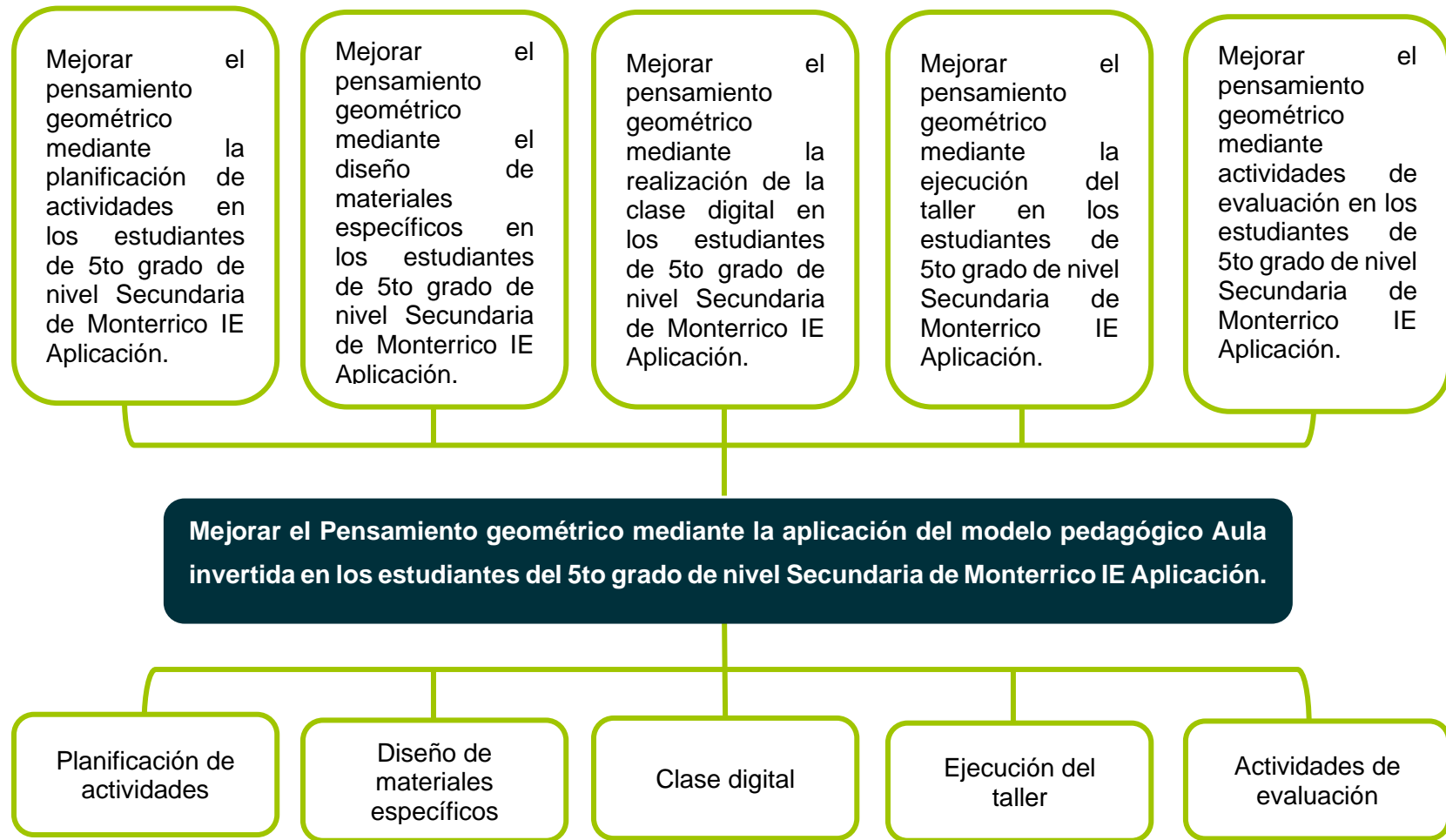
PROBLEMA	OBJETIVOS	CAMPOS DE ACCIÓN	HIPÓTESIS DE ACCIÓN	ACTIVIDADES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
¿La aplicación del modelo pedagógico Aula invertida mejora en Pensamiento geométrico en los estudiantes de 5to grado de secundaria de Monterrico IE Aplicación?	OBJETIVO GENERAL Mejorar el Pensamiento geométrico aplicando el modelo pedagógico Aula invertida en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación.	Modelo pedagógico Aula invertida	La aplicación del modelo pedagógico Aula invertida mejora el Pensamiento geométrico en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación.	Indagación y análisis del logro del Pensamiento geométrico durante las primeras sesiones del año 2022.	Técnica: Observación Instrumento: Lista de cotejo
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1. Mejorar el pensamiento geométrico en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación	1. Planificación de actividades	1. La planificación de actividades mejora el Pensamiento geométrico.	Diagnóstico árbol de problemas y elección del problema. Elección del modelo	Técnica: Observación Instrumento: Diario de campo

	mediante la planificación de actividades.			pedagógico para aplicar en la mejora del Pensamiento geométrico: Aula Invertida.	<p>Técnica: Entrevista</p> <p>Instrumento: Guía de entrevista</p>
	2. Mejorar el pensamiento geométrico en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación mediante el diseño de materiales específicos.	2. Diseño de materiales específicos	2. El diseño de materiales específicos mejora el Pensamiento geométrico.	Aplicación de instrumentos de acompañamiento y evaluación de logro durante la intervención pedagógica.	
	3. Mejorar el pensamiento geométrico en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación mediante la realización de la clase digital.	3. Clase digital	3. La ejecución de la clase digital mejora el Pensamiento geométrico.		
	4. Mejorar el pensamiento geométrico en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación mediante la ejecución del taller.	4. Ejecución del taller	4. La ejecución del taller mejora el Pensamiento geométrico.		
	5. Mejorar el pensamiento geométrico en los estudiantes de 5to grado de nivel Secundaria de Monterrico IE Aplicación mediante actividades de evaluación	5. Actividades de evaluación	5. Las actividades de evaluación mejoran el Pensamiento geométrico.		

ANEXO 2: ÁRBOL DE PROBLEMAS



ANEXO 3: ÁRBOL DE OBJETIVOS



ANEXO 4: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE ANÁLISIS

Categorías	Sub-categorías	Indicadores
Aula invertida	Planificación de actividades	Elaboración de la sesión de aprendizaje
	Diseño de materiales específicos	Elaboración del material complementario
	Realizar la clase digital	Revisión del tema para la clase
		Relación con el propósito de aprendizaje
	Ejecución del taller	Ejecución de la sesión de aprendizaje
		Atención a las dudas
	Actividades de evaluación	Estrategias de evaluación formativa
		Metacognición
Pensamiento geométrico	Visualización	Características de formas geométricas
		Atributos medibles de formas geométricas
	Análisis	Experimentación
		Observación
	Clasificación	Identificación de propiedades geométricas
		Relación entre propiedades geométricas
	Deducción formal	Lenguaje geométrico
		Razonamiento inductivo

ANEXO 5: PLAN DE ACCIÓN

PLAN DE ACCIÓN					
Campos de acción	Hipótesis de acción	Actividades	Recursos	Responsable	Cronograma/mes-semana
1. Planificación de actividades	1. La planificación de actividades mejora el Pensamiento geométrico.	<p>Selección del propósito de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesión de aprendizaje 1: Determina el área de una figura geométrica, mediante las escalas de medición y el Teorema de Pick • Sesión de aprendizaje 2: Elabora un plano del campo de fútbol, mediante las escalas de medición. • Sesión de aprendizaje 3: Identifica las razones trigonométricas, mediante las figuras geométricas. • Sesión de aprendizaje 4: Argumenta sobre las razones trigonométricas, mediante las figuras geométricas. • Sesión de aprendizaje 5: Determina la altura de objetos inaccesibles mediante las razones trigonométricas • Sesión de aprendizaje 6: Argumenta sobre la altura de objetos inaccesibles mediante las razones trigonométricas 	<p>Tecnológico: Word</p> <p>Fuente virtual: Currículo Nacional</p> <p>Fuente virtual: Programa curricular</p>	Docente investigador: Jesus Jacobo	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión de aprendizaje 1: Semana del 04 al 08 de julio • Sesión de aprendizaje 2: Semana del 11 al 14 de julio • Sesión de aprendizaje 3: Semana del 11 al 14 de julio • Sesión de aprendizaje 4: Semana del 15 al 19 de agosto • Sesión de aprendizaje 5: Semana del 22 al 26 de agosto • Sesión de aprendizaje 6: Semana del 31 de agosto al 02 de Setiembre

<p>2. Diseño de materiales específicos</p>	<p>2. El diseño de materiales específicos mejora el Pensamiento geométrico.</p>	<p>Elaboración de materiales complementarios para los campos temáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesión de aprendizaje 1: Escalas de medición • Sesión de aprendizaje 2: Mapas y planos a escala • Sesión de aprendizaje 3: Triángulo rectángulo, teorema de Pitágoras y definición de razón trigonométrica • Sesión de aprendizaje 4: Ángulos verticales (ángulo de elevación y depresión). • Sesión de aprendizaje 5: Razones trigonométricas recíprocas. • Sesión de aprendizaje 6: Modelación geométrica en GeoGebra. 	<ul style="list-style-type: none"> • Genially • Diapositivas • OBS Studio • Filmora • GeoGebra 	<p>Docente investigador: Jesus Jacobo</p>	
<p>3. Clase digital</p>	<p>3. La ejecución de la clase digital mejora el Pensamiento geométrico.</p>	<p>Publicación de los materiales complementarios sobre los campos temáticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escalas de medición • Mapas y planos a escala • Triángulo rectángulo, teorema de Pitágoras y definición de razón trigonométrica • Ángulos verticales (ángulo de elevación y depresión). • Razones trigonométricas recíprocas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Google Classroom 	<p>Docente investigador: Jesus Jacobo</p>	

		<ul style="list-style-type: none"> • Modelación geométrica en GeoGebra. 			
4. Ejecución del taller	4. La ejecución del taller mejora el Pensamiento geométrico.	<p>Acompañamiento para la elaboración del producto de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Díptico sobre el proceso realizado para calcular el área de una región del Perú que emplee el quechua para comunicarse. • Elaboración de un plano a escala • Elaboración de un triángulo rectángulo de 45° mediante dobleces de una hoja reciclada • Elaboración de un triángulo rectángulo de 60° y 30° mediante dobleces de una hoja reciclada • Elaboración de un goniómetro casero para calcular la altura de objetos inaccesibles • Análisis, en GeoGebra, sobre los ángulos de elevación 	<ul style="list-style-type: none"> • Genially • Google Maps • Hojas recicladas • Pabilo • Cinta scotch • Transportador • Filmora • OBS Studio • GeoGebra 	Docente investigador: Jesus Jacobo	
5. Actividades de evaluación	5. Las actividades de evaluación mejoran el Pensamiento geométrico.	<p>Estrategias de evaluación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Palitos con nombre • Ticket de salida • Pausa reflexiva 	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de color • Cartulina • Plumones 	Docente investigador: Jesus Jacobo	

ANEXO 6: LISTA DE COTEJO

I. DATOS GENERALES

Docente observador		Población de estudio	
---------------------------	--	-----------------------------	--

II. INSTRUMENTO

Categorías		Visualización				Análisis				Clasificación				Deducción formal				OBSERVACIONES
Ítems	N.º	Establece relaciones entre las características de formas geométricas.		Establece relaciones entre los atributos medibles de formas geométricas.		Describe la ubicación de una forma geométrica mediante actividades de experimentación.		Describe los elementos de las formas geométricas mediante la observación.		Expresa su comprensión sobre la clasificación de las formas geométricas, identificando sus propiedades.		Describe las propiedades y clasificación de las formas geométricas.		Emplea un lenguaje geométrico al determinar el valor de los atributos medibles de las formas geométricas.		Plantea afirmaciones sobre las propiedades de las formas geométricas, comprobando su validez mediante un razonamiento inductivo.		
		SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
	01																	
	02																	
	03																	
	...																	

Leyenda

AULA INVERTIDA	CODIFICACIÓN	PENSAMIENTO GEOMÉTRICO	CODIFICACIÓN
Planificación de actividades	PA	Visualización	VI
Diseño de materiales específicos	DM	Análisis	AN
Clase digital	CD	Clasificación	CL
Ejecución del taller	ET	Deducción formal	DF
Actividades de evaluación	AE		

ANEXO 7: DIARIO DE CAMPO

I. DATOS GENERALES

Área	Matemática	Fecha	
Grado		Docente	
Fase del Aula invertida	1. Planificación de actividades	Propósito de aprendizaje	

II. INSTRUMENTO

SECUENCIA DIDÁCTICA	MODELO PEDAGÓGICO	LOGROS	ASPECTOS A MEJORAR	ACCIONES DE MEJORA
Previo a los bloques de clases	2. Diseño de materiales específicos			
	3. Clase digital			
INICIO	4. Ejecución del Taller	<u>Visualización:</u>	<u>Visualización:</u>	<u>Visualización:</u>
DESARROLLO		<u>Análisis:</u>	<u>Análisis:</u>	<u>Análisis:</u>
		<u>Clasificación:</u>	<u>Clasificación:</u>	<u>Clasificación:</u>
		<u>Deducción Formal:</u>	<u>Deducción Formal:</u>	<u>Deducción Formal:</u>
CIERRE	5. Actividades de evaluación			

Leyenda

AULA INVERTIDA	CODIFICACIÓN	PENSAMIENTO GEOMÉTRICO	CODIFICACIÓN
Planificación de actividades	PA	Visualización	VI
Diseño de materiales específicos	DM	Análisis	AN
Clase digital	CD	Clasificación	CL
Ejecución del taller	ET	Deducción formal	DF
Actividades de evaluación	AE		

ANEXO 8: GUÍA DE ENTREVISTA DE GRUPO FOCAL

I. DATOS GENERALES

Entrevistador		Fecha	
Participantes del grupo focal		Duración	

II. INSTRUMENTO

Categoría	Sub-categoría	Indicador	Ítems	Preguntas
Modelo Pedagógico Aula invertida	Realizar la clase digital	Revisión del tema para la clase	01	¿De qué forma contribuyó el material complementario de Classroom en tu proceso de aprendizaje?
		Relación con el propósito de aprendizaje	02	¿Qué relación identificas entre el material complementario de Classroom con el propósito de la clase?
	Ejecución del taller	Ejecución de la sesión de aprendizaje	03	¿Qué apreciación tienes respecto a las actividades realizadas en las clases presenciales?
		Atención a las dudas	04	¿De qué manera se pudieron resolver las posibles dudas que tuviste al revisar el material complementario de la semana?
	Actividades de evaluación	Estrategias de evaluación formativa	05	¿Qué te parecieron las estrategias de que se emplearon para recordar lo trabajado durante semana?
		Metacognición	06	¿Cómo pudiste identificar los logros y aspectos a mejorar durante la semana?
Pensamiento geométrico	Visualización	Características de formas geométricos	07	¿Qué actividades permitieron que identifiques las características de las formas geométricas?

		Atributos medibles de formas geométricas	08	¿De qué forma pudiste identificar los atributos medibles de una forma geométrica?
	Análisis	Experimentación	09	¿Qué opinas del empleo de mapas o planos a escala para describir la ubicación de formas geométricas?
		Observación	10	¿De qué manera pudiste identificar los elementos de las figuras geométricas?
	Clasificación	Identificación de propiedades geométricas	11	¿Cómo pudiste identificar las propiedades geométricas en las figuras geométricas?
		Relación entre propiedades geométricas	12	¿De qué forma relacionaste las propiedades geométricas de las figuras?
	Deducción formal	Lenguaje geométrico	13	¿Cómo llegaste a emplear un lenguaje geométrico al determinar el valor de los atributos medibles de las formas geométricas?
		Razonamiento geométrico	14	¿Qué opinas de los argumentos planteados a partir de un razonamiento geométrico?

Leyenda

AULA INVERTIDA	CODIFICACIÓN	PENSAMIENTO GEOMÉTRICO	CODIFICACIÓN
Planificación de actividades	PA	Visualización	VI
Diseño de materiales específicos	DM	Análisis	AN
Clase digital	CD	Clasificación	CL
Ejecución del taller	ET	Deducción formal	DF
Actividades de evaluación	AE		

ANEXO 9: MODELO SESIÓN DE APRENDIZAJE EMPLEADO PARA LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA

SESIÓN DE APRENDIZAJE: Calculando alturas

I.- DATOS GENERALES

ÁREA	GRADO	SECCIÓN	UNIDAD	HORAS	FECHA	DOCENTE
Matemática	5to	Única	III	06	Semana del 22 al 26 de agosto	Jesus Manuel Jacobo Marcelo
ASESOR	Miguel Angel Diaz Sebastian					

II.- SITUACIÓN SIGNIFICATIVA



En Monterrico Institución Educativa Aplicación es primordial que los estudiantes reconozcan su escuela y la importancia que esta tiene en su vida, siendo esta el núcleo que estimula capacidades a nivel cognitivo, social y emocional. Teniendo un papel invaluable en la sociedad; puesto que no sólo es un espacio donde se construyen conocimientos, sino que es sumamente importante para la formación identitaria tanto de infantes como de adolescentes, además de ser un espacio donde los niños tienen sus primeros contactos en lo que significa desarrollarse dentro de una sociedad democrática. En este mismo sentido, es importante y necesario que el estudiante entable una relación cercana con sus pares, docentes u otros actores de la misma comunidad escolar, ya que favorece la construcción de una sociedad plural, democrática, responsable, justa, incluyente y equitativa. Para Echavarría (2003), constituir la escuela como escenario de formación y socialización connota dos tipos de reflexiones: la primera refiere la configuración de los elementos pedagógicos, metodológicos y estructurales propicios para la orientación de los procesos de enseñanza y aprendizaje; y la segunda se connota en la estructuración de la escuela como escenario de formación y socialización. Por lo expuesto, planteamos las siguientes interrogantes a nuestros estudiantes: ¿Cómo podemos lograr que los estudiantes reconozcan la escuela como parte fundamental en su formación? ¿Qué actividades específicas podemos realizar para lograr que los niños y niñas consideren a la escuela como parte importante de sus vidas? Ante ello, durante el desarrollo de la presente unidad, las docentes llevarán a cabo diferentes situaciones de aprendizaje que propicien un ambiente positivo y ameno logrando que los estudiantes identifiquen la relevancia que tiene la escuela dentro de sus vidas.



III.- ORGANIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

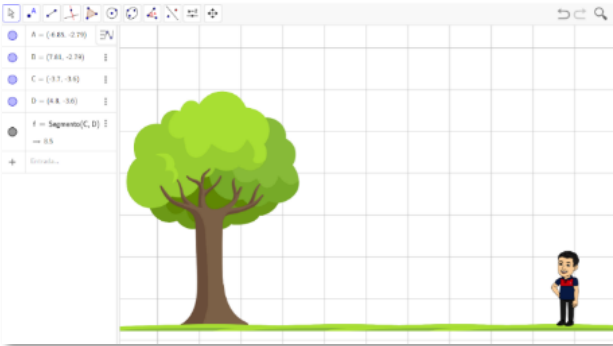
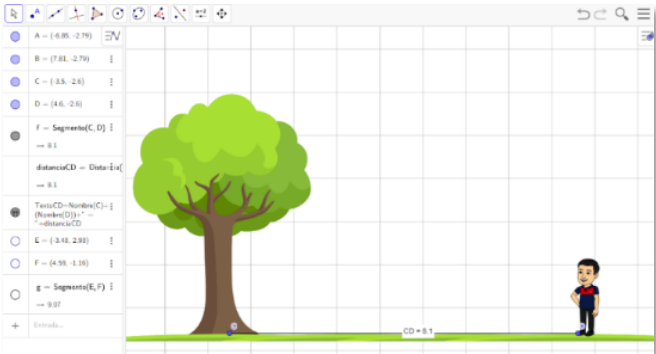
COMPETENCIA	CAPACIDADES	DESEMPEÑOS PRECISADOS	CAMPO TEMÁTICO	PRODUCTO (PROCESO)	EVIDENCIA
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. ➤ Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. ➤ Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio. ➤ Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Describe la ubicación o movimiento de un objeto y las representa con razones trigonométricas. ➤ Lee textos, gráficos e integra la información que contienen para ubicar lugares, profundidades o determinar alturas. ➤ Combina y adapta estrategias para determinar la longitud, empleando razones trigonométricas. ➤ Plantea afirmaciones sobre las razones trigonométricas, comprobando su validez mediante un razonamiento inductivo o deductivo. 	Razones trigonométricas <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ángulos de elevación y depresión ➤ Razones trigonométricas recíprocas y de ángulos complementarios. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revisión de cuaderno / Escala de valoración ➤ Participación en el curso / Escala de valoración ➤ Avance de la evidencia / Escala de valoración 	Análisis, en GeoGebra, de una fotografía que evidencie ángulos de depresión y elevación / Escala de valoración

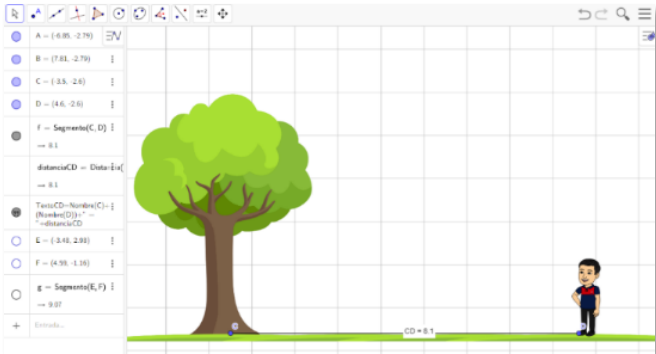
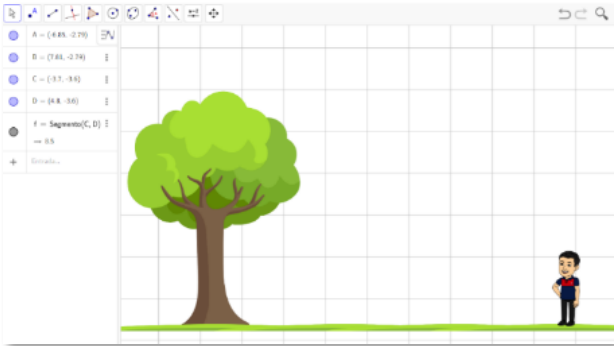
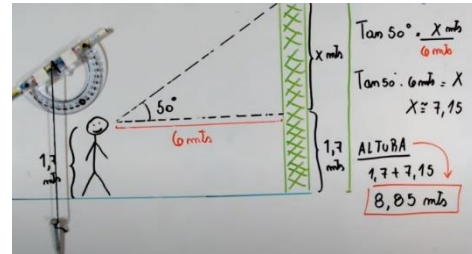
Modelo Pedagógico Aula invertida	1. Planificación de actividades	<ul style="list-style-type: none"> • Propósito de la sesión: "Determina la altura de objetos mediante las razones trigonométricas" • Herramientas virtuales a utilizar para el material complementario: Genially, Google Classroom y GeoGebra.
Pensamiento geométrico	Categorías	1.- VISUALIZACIÓN: Reconocimiento de figuras geométricas a partir de sus componentes, empleando un lenguaje geométrico impreciso.
		2.- ANÁLISIS: Identificación de elementos y propiedades de las figuras geométricas, mediante la observación y experimentación.
		3.- CLASIFICACIÓN: Reconocimiento de propiedades y la relación entre estas.
		4.- DEDUCCIÓN FORMAL: Adquisición de un lenguaje y razonamiento geométrico.

IV.- SECUENCIA DIDÁCTICA

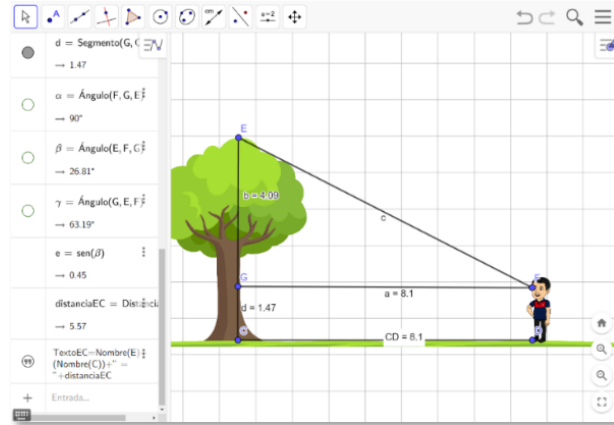
SITUACIÓN DE APRENDIZAJE	MODELO PEDAGÓGICO	PROCESO PEDAGÓGICO	ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	RECURSOS	TIEMPO
Previo a los bloques de clase	2. Diseño de materiales específicos		<ul style="list-style-type: none"> ➤ El docente elabora el material complementario que estará en relación al objetivo de aprendizaje y contendrá el campo temático a trabajar durante la semana de clase. 	Microsoft Word	Previo a las clases
Trabajo autónomo	3. Clase digital	Trabajo autónomo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los estudiantes reciben el material complementario de la semana: https://drive.google.com/file/d/1AbzdpGPM_T6mqk1ynFIFxH3q4Uq6N1h9/view?usp=sharing) y desarrollan las aplicaciones propuestas en el recurso. 	Google Classroom	20 min
INICIO	4. Ejecución del Taller	Actividades permanentes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Los estudiantes reciben un cordial saludo de bienvenida y expresan de forma escrita u oral su asistencia. Luego, se les presenta los siguientes acuerdos de convivencia: <ul style="list-style-type: none"> ● Escuchar y respetar las ideas de los otros dando oportunidad a que todos se expresen. ● Ser puntuales al llegar a clase y en la entrega de trabajos. ● Mantener el distanciamiento social durante las clases presenciales. ● Levantar la mano para participar u opinar. ➤ Luego, se realiza la oración para la semana de clases y un estudiante, de forma oral, completa la petición. 	Flashcards	1 min
		Problemática /Motivación	<p style="text-align: center;">Bloque 1 – Presencial</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Se presenta la siguiente situación problemática:  <p>Representen triángulos rectángulos que cumplan las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Un triángulo rojo cuyos catetos midan 2 cm y 1 cm. -Un triángulo verde cuyos catetos midan 4 cm y 2 cm. -Un triángulo azul cuyos catetos midan 8 cm y 4 cm. <p>Luego, en cada triángulo, denoten con θ al ángulo agudo de menor abertura y determinen los valores de las razones trigonométricas seno y coseno de θ.</p> <p>¿Qué puedes concluir luego de experimentar estos tres casos particulares?</p>	Hojas impresas	2 min
		Recojo de saberes previos	<p>VISUALIZACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ De los elementos visuales que posee la pantalla de TV del salón, se plantean las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué forma geométrica tiene la pantalla de TV del salón? ● ¿De qué forma crees que se puedan formar dos triángulos rectángulos a partir de la figura reconocida? ● ¿Cómo crees que se determinan las pulgadas que poseen las pantallas? <p>Respuesta esperada: Un rectángulo.</p> <p>Respuesta esperada: Trazando una diagonal.</p> <p>Respuesta esperada: Determinando el valor de la hipotenusa a partir de los triángulos rectángulos formados.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Luego, se atienden a las consultas en torno a lo desarrollado en la clase anterior y al material complementario. 	Pizarra Pantalla de TV	10 min
		Propósito de la sesión	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se presenta el propósito de la sesión: <p>“Determinamos la altura de objetos mediante las razones trigonométricas”</p>	Cartulina Plumones	1 min
		Organización	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se presentan las actividades a realizar en los bloques de clase: <ul style="list-style-type: none"> ● Bloque 1: Reconocemos el teorema de Pitágoras a partir de objetos. ● Bloque 2: Desarrollamos la situación problemática titulada “Triángulos de igual forma” ● Bloque 3: Aplicamos lo aprendido mediante la resolución de problemas. ● Bloque 4: Determinamos la altura de un objeto empleando un goniómetro. ● Bloque 5: Determinamos la altura de un objeto empleando GeoGebra. ● Bloque 6: Comparamos los resultados obtenidos del goniómetro y GeoGebra. 	--	10 min

DESARROLLO	Gestión y Acompañamiento	Bloque 2 – Presencial	Cuaderno Lapiceros Lápices Regla	20 min																																																
		<p>ANÁLISIS</p> <p>➤ Se da solución a la situación problemática mediante lo siguiente:</p> <p>1. Los estudiantes construyen un triángulo rectángulo de modo que los lados que forman el ángulo recto unan un segmento de 2 y 6 cm.</p>  <p>2. Los estudiantes, construyen otro triángulo de modo que los lados que forman el ángulo recto midan el doble que los del primer triángulo. Por último, construye otro triángulo cuyos lados midan el doble que los del segundo triángulo.</p>  <p>CLASIFICACIÓN</p> <p>3. Los estudiantes determinan el $\text{sen } \theta$, donde θ es el ángulo opuesto al cateto menor.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cateto a</th> <th>Cateto b</th> <th>hipotenusa</th> <th>$\text{sen } \theta$</th> <th>$\text{cos } \theta$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Triángulo rojo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Triángulo verde</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Triángulo azul</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Respuesta esperada:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cateto a</th> <th>Cateto b</th> <th>hipotenusa</th> <th>$\text{sen } \theta$</th> <th>$\text{cos } \theta$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Triángulo rojo</td> <td style="color: red;">2 cm</td> <td style="color: red;">1 cm</td> <td style="color: red;">$\sqrt{5}$ cm</td> <td style="color: red;">$\text{sen } \theta = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$</td> <td style="color: red;">$\text{cos } \theta = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$</td> </tr> <tr> <td>Triángulo verde</td> <td style="color: red;">4 cm</td> <td style="color: red;">2 cm</td> <td style="color: red;">$2\sqrt{5}$ cm</td> <td style="color: red;">$\text{sen } \theta = \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$</td> <td style="color: red;">$\text{cos } \theta = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$</td> </tr> <tr> <td>Triángulo azul</td> <td style="color: red;">8 cm</td> <td style="color: red;">4 cm</td> <td style="color: red;">$4\sqrt{5}$ cm</td> <td style="color: red;">$\text{sen } \theta = \frac{4}{4\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$</td> <td style="color: red;">$\text{cos } \theta = \frac{8}{4\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$</td> </tr> </tbody> </table>				Cateto a	Cateto b	hipotenusa	$\text{sen } \theta$	$\text{cos } \theta$	Triángulo rojo						Triángulo verde						Triángulo azul							Cateto a	Cateto b	hipotenusa	$\text{sen } \theta$	$\text{cos } \theta$	Triángulo rojo	2 cm	1 cm	$\sqrt{5}$ cm	$\text{sen } \theta = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$	$\text{cos } \theta = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$	Triángulo verde	4 cm	2 cm	$2\sqrt{5}$ cm	$\text{sen } \theta = \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$	$\text{cos } \theta = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$	Triángulo azul	8 cm	4 cm	$4\sqrt{5}$ cm	$\text{sen } \theta = \frac{4}{4\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$	$\text{cos } \theta = \frac{8}{4\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$
					Cateto a	Cateto b	hipotenusa	$\text{sen } \theta$	$\text{cos } \theta$																																											
Triángulo rojo																																																				
Triángulo verde																																																				
Triángulo azul																																																				
	Cateto a	Cateto b	hipotenusa	$\text{sen } \theta$	$\text{cos } \theta$																																															
Triángulo rojo	2 cm	1 cm	$\sqrt{5}$ cm	$\text{sen } \theta = \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$	$\text{cos } \theta = \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$																																															
Triángulo verde	4 cm	2 cm	$2\sqrt{5}$ cm	$\text{sen } \theta = \frac{2}{2\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$	$\text{cos } \theta = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$																																															
Triángulo azul	8 cm	4 cm	$4\sqrt{5}$ cm	$\text{sen } \theta = \frac{4}{4\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$	$\text{cos } \theta = \frac{8}{4\sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$																																															
<p>DEDUCCIÓN FORMAL:</p> <p>4. ¿Qué conceptos matemáticos aplicaste para determinar las longitudes de cada lado del triángulo rectángulo? Respuesta esperada: El teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas.</p> <p>5. Después de haber determinado el seno y coseno del ángulo indicado ¿qué podrías señalar? Respuesta esperada: Se puede señalar que el coseno y coseno del ángulo tienen el mismo valor.</p> <p>6. A partir de los resultados y los diferentes triángulos, ¿qué puedes deducir de las razones trigonométricas en relación con las longitudes de sus lados? Respuesta esperada: Las longitudes no influyen en el resultado, ya que estos dependerán de la semejanza de los ángulos.</p>	Cuaderno	15 min																																																		
Bloque 3 – Presencial			Ficha de trabajo Plumones Pizarra	40 min																																																
		<p>➤ Los estudiantes desarrollan los ejercicios de la siguiente ficha de trabajo: Mat. (5to Sec.) - Unidad III - Sesión 3 - Ficha de trabajo</p> <p>➤ Durante el proceso se realiza el acompañamiento a los estudiantes, atendiendo a las posibles dudas que puedan tener.</p>																																																		

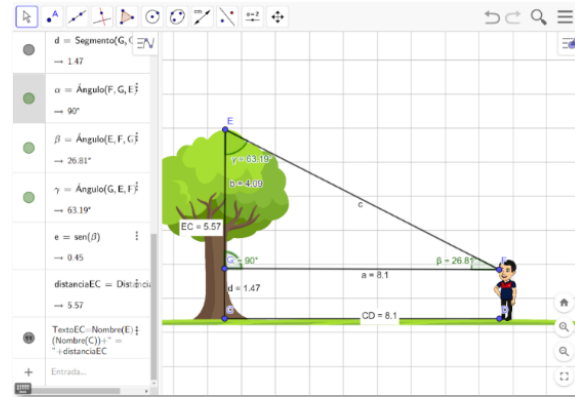
		<p>➤ Al finalizar de resolver, los estudiantes comparten el proceso realizado en la pizarra.</p> <p style="text-align: center;">Bloque 4 – Presencial</p> <p>➤ Con el goniómetro casero que realizaron los estudiantes, cada grupo se dirige a las diferentes zonas de Monterrico IE Aplicación para elegir un objeto del cual hallarán la altura. Para ello, los estudiantes designan los siguientes cargos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiante que empleará el goniómetro. • Estudiante que medirá la distancia del objeto seleccionado hacia los pies del compañero que usará el goniómetro. • Estudiante que registre los datos. • Estudiante que registre, de forma fotográfica, al objeto seleccionado y al estudiante que empleará el goniómetro. <p>➤ Con los datos obtenidos, calculan la altura del objeto seleccionado considerando el ángulo complementario del ángulo medido con el goniómetro. Ejemplo (considerando que el ángulo medido fue 40°):</p>	<p>Goniómetro Casero</p> <p>Cuaderno de apuntes</p>	<p>40 min</p>
		<p style="text-align: center;">Bloque 5 – Presencial</p> <p>➤ Los estudiantes se dirigen a la sala de informática para emplear GeoGebra. En dicha plataforma, quitando los ejes, insertan la fotografía registrada al emplear el goniómetro. Ejemplo (considerando un árbol):</p>  <p>➤ Determinan la distancia entre el objeto y la persona:</p> 	<p>Fotografía GeoGebra</p>	



- Forman un triángulo rectángulo considerando lo siguiente:



- Hallan la altura del objeto seleccionado:



- Se orienta a los estudiantes para que, en GeoGebra, puedan identificar los ángulos y emplear las razones trigonométricas en torno a ello.

Bloque 6 – Presencial

- Los estudiantes comparan los resultados obtenidos con el goniómetro y GeoGebra, empleando lo aprendido sobre razones trigonométricas de un ángulo agudo y dando respuesta a lo siguiente:
 - ¿El valor obtenido al emplear el goniómetro y GeoGebra son iguales? ¿A qué crees que se deba?
 - ¿Qué aspectos a mejorar puedes identificar al realizar esta evidencia? ¿Cómo podríamos superarlo?
- En una hoja A3, plasman el proceso y operaciones realizadas al calcular la altura del objeto seleccionado.
- Mediante la estrategia "Ticket de salida" se realiza la retroalimentación a los estudiantes, mediante las siguientes preguntas:
 - Durante la semana ¿En qué tuve dificultades? ¿Pude superarlas? ¿Cómo?
 - ¿Cuál es la utilidad de emplear las razones trigonométricas?

Hojas A3
Plumones
Lapiceros

40 min

CIERRE

5. Actividades de evaluación

Evaluación

5 min

TABLAS

Tabla 1

Resultados sobre la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en la prueba diagnóstica 2022

Competencia	Tipo de pregunta	Desempeño precisado	Respuestas adecuadas	Respuestas parciales	Respuestas inadecuadas	Preguntas omitidas
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	Opción múltiple	Establece relaciones entre las características y atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Representa estas relaciones con formas bidimensionales que involucran los ángulos de elevación y depresión para resolver situaciones.	39%	4%	39%	18%
	Opción múltiple	Establece relaciones entre las características y atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Asocia estas relaciones y las representa mediante las relaciones métricas que se pueden establecer en el triángulo (desigualdad triangular).	54%	0%	25%	21%
	Opción múltiple	Interpreta textos y gráficos que describen formas geométricas y sus propiedades, reconociendo relaciones de semejanza entre dichas formas.	29%	0%	57%	14%
	Respuesta abierta extensa	Evalúa la validez de afirmaciones que involucran las propiedades o elementos de los cuadriláteros (rombo y trapecioide).	7%	43%	25%	25%
	Opción múltiple	Establece relaciones entre las vistas de objetos reales o imaginarios y las representa con formas tridimensionales.	6%	0%	21%	14%
	Opción múltiple	Establece relaciones entre las características y atributos medibles de objetos reales o imaginarios. Representa estas relaciones con formas tridimensionales que involucran calcular el volumen de prismas.	54%	0%	21%	25%

Tabla 2*Codificación de las categorías en la lista de cotejo*

Categoría codificada	Descripción	Cantidad de ítems
VI	Visualización	2
AN	Análisis	2
CL	Clasificación	2
DF	Deducción formal	2
Total		8

Tabla 3*Validación del instrumento Lista de cotejo*

N.º de ítem	Criterios de evaluación																								Promedio de los índices	Resultado				
	Relación entre variable y categoría						Índice de acuerdo	Relación entre Dimensión e Indicador						Índice de acuerdo	Relación entre Ítem y opción de respuesta						Índice de acuerdo	La redacción es clara, precisa y comprensible						Índice de acuerdo		
	J1	J2	J3	J4	J5	J6		J1	J2	J3	J4	J5	J6		J1	J2	J3	J4	J5	J6		J1	J2	J3			J4		J5	J6
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	x	✓	0,83	✓	✓	✓	✓	x	✓	0,83	0,92	Aceptado
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	x	✓	0,83	✓	✓	✓	✓	x	✓	0,83	0,92	Aceptado

3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	x	✓	✓	✓	0,83	0,96	Aceptado
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	1	Aceptado
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	x	✓	✓	✓	0,83	0,96	Aceptado
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	x	✓	✓	✓	✓	✓	0,83	x	✓	✓	✓	✓	✓	0,83	0,92	Aceptado
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	x	0,83	✓	✓	✓	✓	✓	x	0,83	0,92	Aceptado
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	x	✓	✓	✓	0,83	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	0,96	Aceptado

Nota. A partir de la revisión de los jueces, se tomó en cuenta las sugerencias para la mejora en la redacción de los ítems.

Tabla 4

Codificación de las categorías en el diario de campo

Categoría codificada	Descripción	Cantidad de ítems
VI	Visualización	2
AN	Análisis	2
CL	Clasificación	2
DF	Deducción formal	2
Total		8

Tabla 5*Validación del instrumento Diario de campo*

N.º de ítem	Criterios de evaluación																	Resultado
	Relación entre variable y categoría			Índice de acuerdo	Relación entre Dimensión e Indicador			Índice de acuerdo	Relación entre ítem y opción de respuesta			Índice de acuerdo	La redacción es clara, precisa y comprensible			Índice de acuerdo	Promedio de los índices	
	J1	J2	J3		J1	J2	J3		J1	J2	J3		J1	J2	J3			
1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	1	Aceptado
2	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	1	Aceptado
3	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	x	✓	0,67	0,92	Aceptado
4	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	1	Aceptado
5	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	x	✓	0,67	✓	x	✓	0,67	0,83	Aceptado
6	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	1	Aceptado
7	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	x	✓	0,67	✓	x	✓	0,67	0,83	Aceptado
8	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	1	1	Aceptado

Nota. A partir de la revisión de los jueces, se tomó en cuenta las sugerencias para la mejora en la redacción de los ítems.

Tabla 6*Codificación de las categorías en la guía de entrevista*

Categorías	Sub-categorías	Descripción	Cantidad de ítems
Aula invertida	CD	Clase digital	2
	ET	Ejecución del taller	2
	AE	Actividades de evaluación	2
Pensamiento geométrico	VI	Visualización	2
	AN	Análisis	2
	CL	Clasificación	2
	DF	Deducción formal	2
Total			14

Tabla 7*Validación del instrumento Guía de entrevista de grupo focal*

N.º de ítem	Criterios de evaluación																								Promedio de los índices	Resultado				
	Relación entre variable y categoría						Índice de acuerdo	Relación entre Dimensión e Indicador						Índice de acuerdo	Relación entre Ítem y opción de respuesta						Índice de acuerdo	La redacción es clara, precisa y comprensible						Índice de acuerdo		
	J1	J2	J3	J4	J5	J6		J1	J2	J3	J4	J5	J6		J1	J2	J3	J4	J5	J6		J1	J2	J3			J4		J5	J6
1	✓	x	✓	✓	✓	✓	0,83	✓	x	✓	✓	✓	✓	0,83	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0,83	0,88	Aceptado				
2	✓	x	✓	✓	✓	✓	0,83	✓	x	✓	✓	✓	✓	0,83	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	0,83	0,88	Aceptado			
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	1	Aceptado			
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0,83	0,92	Aceptado			
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	1	Aceptado			
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0,83	0,92	Aceptado			
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	0,96	Aceptado			
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	0,96	Aceptado			
9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0,67	0,83	Aceptado			
10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0,67	0,83	Aceptado			
11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	0,67	0,83	Aceptado				
12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	0,83	0,92	Aceptado				
13	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0,83	0,88	Aceptado			
14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1	0,96	Aceptado			

Nota. A partir de la revisión de los jueces, se tomó en cuenta las sugerencias para la mejora en la redacción de los ítems.

Tabla 8*Codificación para el análisis de datos*

Instrumento	Codificación
Lista de cotejo	5 + LC + código del participante + categoría(s) relacionada(s) + ID ATLAS.ti
Diario de campo	5 + DC + N.º diario de campo + código del participante + categoría(s) relacionada(s) + ID ATLAS.ti
Guía de entrevista	5 + GE + N.º grupo focal + código del participante + categoría(s) relacionada(s) + ID ATLAS.ti

Tabla 9**Análisis y codificación de la Lista de cotejo**

Categoría	Definición de la categoría	Sub-categorías	Segmentos de contenido		Relación entre códigos
			Codificación	Contenido de cita	
Modelo Pedagógico Aula invertida	De acuerdo con	Planificación de actividades	5LCMBVPADM1:2	Señaló la relación del material complementario con el propósito de aprendizaje.	5LCMBVPADM1:2 5LCADGPADM1:8 5LCAHCPADM1:13 5LCXRCPADM1:19 5LCTSFPADM1:23 5LCSYMPADM1:29
	Santiago y Bergmann (2018), "el aula invertida es un modelo pedagógico que transfiere la instrucción directa del espacio grupal		5LCADGPADM1:8	Relacionó las actividades realizadas con el propósito de aprendizaje establecido en la sesión de aprendizaje.	
			5LCAHCPADM1:13	Indicó la relación que guarda el material complementario con el propósito de aprendizaje.	
			5LCXRCPADM1:19	Reconoció que el material complementario de la semana estaba en función del propósito de aprendizaje.	
			5LCTSFPADM1:23	Identificó la relación entre las actividades realizadas y el propósito de aprendizaje.	
					Planificación de actividades Diseño de materiales específicos

<p>al individual. Para ello, el contenido básico, es estudiado en casa con material aportado por el profesor y el aula se convierte en un espacio de aprendizaje dinámico e interactivo, donde se guía a los estudiantes mientras ellos aplican lo que aprenden y se involucran en el objeto de estudio de una manera creativa" (p. 23)</p>		5LCSYMPADM1:29	Relacionó las actividades realizadas con el propósito de aprendizaje establecido en la sesión de aprendizaje.	
		5LCMBVPADM1:2	Señaló la relación del material complementario con el propósito de aprendizaje.	
		5LCADGPADM1:8	Relacionó las actividades realizadas con el propósito de aprendizaje establecido en la sesión de aprendizaje.	5LCMBVPADM1:2 5LCADGPADM1:8 5LCAHCPADM1:13 5LCXRCPADM1:19 5LCTSFPADM1:23 5LCSYMPADM1:29
	Diseño de materiales específicos	5LCAHCPADM1:13	Indicó la relación que guarda el material complementario con el propósito de aprendizaje.	
		5LCXRCPADM1:19	Reconoció que el material complementario de la semana estaba en función del propósito de aprendizaje.	Planificación de actividades
		5LCTSFPADM1:23	Identificó la relación entre las actividades realizadas y el propósito de aprendizaje.	Diseño de materiales específicos
		5LCSYMPADM1:29	Relacionó las actividades realizadas con el propósito de aprendizaje establecido en la sesión de aprendizaje.	
		5LCAACCDCL1:1	Revisó el material complementario de la semana, identificando las diferencias y semejanzas entre los tipos de formas geométricas.	5LCAACCDCL1:1 5LCMBVCD1:3 5LCJBCCDCLDF1:6 5LCACPANCDCCL1:7 5LCADGCDDDF1:9 5LCADGCDCCLVI1:10 5LCAHCCDDFV11:14 5LCXRCCDCLV11:20 5LCTSFCDCLV11:24 5LCRVDCDDDF1:28 5LCSYMCDCLV11:31
		5LCMBVCD1:3	Revisó el material complementario sobre escalas de medición.	
	Clase digital	5LCJBCCDCLDF1:6	Revisó el material complementario sobre el análisis de una fotografía con GeoGebra, donde se aplicaron propiedades geométricas en función a las razones trigonométricas.	
		5LCACPANCDCCL1:7	Contestó las preguntas en Classroom, identificando relaciones en las formas geométricas.	Clase digital
		5LCADGCDDDF1:9	Revisó el material complementario que se elaboró previamente en relación a las propiedades geométricas	Visualización Clasificación Deducción formal

	5LCADGCDCLVI1:10	Respondió las preguntas planteadas en el material complementario de la semana en las cuales se presentaban imágenes para reconocer las características de las formas geométricas	
	5LCAHCCDDFVI1:14	Respondió las preguntas que acompañaban al material complementario de la semana sobre escalas de medición y razones trigonométricas.	
	5LCXRCCDCLVI1:20	Observó las diapositivas publicadas en Google Classroom sobre las características de las formas geométricas regulares, irregulares y compuestas.	
	5LCTSFCDCLVI1:24	Revisó el material complementario sobre la clasificación de formas geométricas (Regulares, irregulares y compuestas).	
	5LCRVDCDDF1:28	Respondió las preguntas del material complementario sobre escalas de medición y razones trigonométrica	
	5LCSYMC DCLVI1:31	Respondió las preguntas planteadas en el material complementario de la semana en las cuales se presentaban imágenes para reconocer las características de las formas geométricas.	
Ejecución del taller	5LCMBVET1:4	Calculó el área de una superficie mediante el Teorema de Pick y escalas de medición, reconociendo las características entre las formas geométricas.	5LCMBVET1:4 5LCADGCLET1:11 5LCAHCANCLDFETVI1:15
	5LCADGCLET1:11	Expresó sus dudas respecto al material complementario de la semana respecto a la clasificación de las formas geométricas.	5LCALGDFET1:17 5LCALGDFET1:17 5LCCPSANCLFETVI1:18
	5LCAHCANCLDFETVI1:15	Analizó los datos obtenidos al emplear un goniómetro y GeoGebra para calcular la medida de un árbol.	5LCXRCANCLDFETVI1:21 5LCTSFANCLDFETVI1:25

	5LCALGDFET1:17	Expresó sus dudas en relación al material complementario sobre las propiedades geométricas de los temas abordados	5LCAVPANCLDFETVI1:27 5LCSYMANETVI1:32
	5LCALGDFET1:17	Expresó sus dudas en relación al material complementario sobre las propiedades geométricas de los temas abordados	Ejecución del taller
	5LCCPSANCLETVI1:18	Realizó planos a escala identificando las características entre formas geométricas regulares, irregulares y compuestas.	Visualización Clasificación Análisis Deducción formal
	5LCXRCANCLDFETVI1:21	Elaboró un díptico en el que aplicó el área de una superficie mediante el Teorema de Pick y las propiedades de escalas de medición.	
	5LCTSFANCLDFETVI1:25	Elaboró un plano a escala identificando las diferencias entre las características que poseen las formas geométricas.	
	5LCAVPANCLDFETVI1:27	Aplicó, en GeoGebra, las propiedades geométricas trabajadas en clase.	
	5LCSYMANETVI1:32	Expresó sus dudas respecto al material complementario de la semana respecto a la clasificación de las formas geométricas.	
Actividades de evaluación	5LCMBVAE1:5	Reconoció las fortalezas que tuvo al desarrollar las actividades de la clase	5LCMBVAE1:5 5LCADGAEDF1:12 5LCAHCAEDF1:16 5LCXRCAEDF1:22 5LCTSFVAEDF1:26 5LCSYMAEDF1:33
	5LCADGAEDF1:12	Respondió a las preguntas de metacognición en función de las propiedades identificadas en la semana de clase	
	5LCAHCAEDF1:16	Expresó los logros adquiridos durante las semanas de clase en relación a los argumentos planteados a través de propiedades geométricas.	Actividades de evaluación Deducción formal

5LCXRCAEDF1:22	Manifestó los aspectos a mejorar que debía tomar en cuenta para plantear argumentos a partir de las características y propiedades geométricas.
5LCTSFAEDF1:26	Expresó las dificultades que tuvo durante la semana respecto a las propiedades geométricas que se desarrollaron durante la semana de clase.
5LCSYMAEDF1:33	Respondió a las preguntas de metacognición en función de las propiedades identificadas en la semana de clase.

Tabla 10
Análisis y codificación del Diario de campo

Categoría	Definición de la categoría	Sub-categorías	Segmentos de contenido		Relación entre códigos
			Codificación	Contenido de cita	
Modelo Pedagógico Aula invertida	De acuerdo con Santiago y Bergmann (2018), "el aula invertida es un modelo pedagógico que transfiere la instrucción directa del espacio grupal	Planificación de actividades	5DC1PA3:1	Determina el área de una figura geométrica, mediante las escalas de medición y el Teorema de Pick	5DC1PA3:1 5DC2PA3:9 5DC3PA3:17 5DC4PA3:25 5DC5PA3:33 5DC6PA3:43
			5DC2PA3:9	Elabora un plano del campo de fútbol, mediante las escalas de medición	
			5DC3PA3:17	Identifica las razones trigonométricas, mediante las figuras geométricas.	
			5DC4PA3:25	Identifica las razones trigonométricas, mediante las figuras geométricas.	
			5DC5PA3:33	Determina la altura de objetos mediante las razones trigonométricas	
			5DC6PA3:43	Determina la altura de objetos mediante las razones trigonométricas	
				Planificación de actividades	
				Visualización Clasificación Análisis Deducción formal	

<p>al individual. Para ello, el contenido básico, es estudiado en casa con material aportado por el profesor y el aula se convierte en un espacio de aprendizaje dinámico e interactivo, donde se guía a los estudiantes mientras ellos aplican lo que aprenden y se involucran en el objeto de estudio de una manera creativa” (p. 23)</p>	<p>Diseño de materiales específicos</p>	5DC1CLDMVI3:2	Elaboración del material complementario en función del campo temático “Escalas de medición”, en el cual se colocaron formas geométricas para que los estudiantes puedan identificar sus elementos y su clasificación, ya sean regulares irregulares o compuestas.	<p>5DC1CLDMVI3:2 5DC2DMVI3:10 5DC3DMVI3:18 5DC4DMVI3:26 5DC5DMVI3:34 5DC6ANDMVI3:44</p> <p>Diseño de materiales específicos</p> <p>Visualización Análisis</p>
		5DC2DMVI3:10	Elaboración del material complementario en función del campo temático “Mapas y planos a escala”, en el cual se colocó información sobre el tema y un ejemplo resuelto para que identifiquen las características de un triángulo rectángulo.	
		5DC3DMVI3:18	Dado que, al iniciar el tercer bimestre, las clases pasaron a ser completamente presenciales, se elaboró el material complementario mediante una ficha respondiendo al campo temático sobre razones trigonométricas	
		5DC4DMVI3:26	Se elaboró el material complementario en función del campo temático “Ángulos verticales”, donde se colocaron imágenes para que los estudiantes puedan identificar los elementos de un triángulo rectángulo a partir de la línea horizontal y el ángulo de elevación formado.	
		5DC5DMVI3:34	Se elaboró el material complementario en función del campo temático “Razones trigonométricas recíprocas”, con el fin de que puedan relacionar los atributos medibles con las propiedades de los triángulos rectángulos notables.	
		5DC6ANDMVI3:44	Se elaboró el material complementario en función a las dificultades halladas en las sesiones anteriores. Por ello, se realizó un video que explicó el proceso para modelar, de forma geométrica, la fotografía que registraron en la experiencia relacionada al goniómetro casero.	

	5DC1ANCDDF3:3	Publicación del material complementario en Google Classroom junto a preguntar para la identificación de la utilidad de lo aprendido: ¿Para qué nos sirven las escalas? ¿Cómo crees que podríamos calcular el área aproximada del distrito Santiago de Surco? ¿Qué recursos se podrían utilizar para lograrlo?	
	5DC2CD3:11	Publicación, en Google Classroom, del material complementario sobre las propiedades de mapas y planos a escala.	5DC1ANCDDF3:3 5DC2CD3:11 5DC3CD3:19 5DC4CD3:27 5DC5CD3:35 5DC6CD3:45
Clase digital	5DC3CD3:19	En esta oportunidad, se les brindó el material complementario sobre razones trigonométricas, de forma física, por lo cual los estudiantes lo revisaron en sus hogares	Clase digital
	5DC4CD3:27	Se publicó, en Google Classroom, el material complementario sobre ángulos verticales.	Dedución formal
	5DC5CD3:35	Se publicó, en Google Classroom, el material complementario sobre razones trigonométricas recíprocas y de ángulos complementarios.	
	5DC6CD3:45	Se publicó, en Google Classroom, el material complementario sobre la aplicación de propiedades geométricas en GeoGebra.	
Ejecución del taller	5DC1ETVI3:4	Se presentó la imagen de un campo de fútbol para la identificación de los elementos de las figuras geométricas.	5DC1ETVI3:4 5DC1ANET3:5 5DC1DFET3:7 5DC2ETVI3:12
	5DC1ANET3:5	Actividades de experimentación mediante hojas recicladas.	

5DC1DFET3:7	Aplicación de lo aprendido mediante la elaboración de un dptico donde se tuvo que calcular el área aproximada de una región del Perú, identificando las figuras geométricas irregulares y empleando las escalas de medición junto al Teorema de Pick.	5DC2DFET3:15 5DC3ETVI3:20 5DC3ANET3:21 5DC3CLET3:22 5DC3DFET3:23
5DC2ETVI3:12	Mediante la plataforma Nearpod, los estudiantes reconocieron los elementos que poseen los mapas y su respectiva clasificación según sus elementos (mapa político y mapa urbano).	5DC4ETVI3:28 5DC4ANET3:29 5DC4CLET3:30 5DC4DFET3:31
5DC2DFET3:15	Durante la clase virtual, llevada a cabo en Google Meet, los estudiantes compartieron pantalla para explicar el plano realizado.	5DC5ETVI3:36 5DC5ANET3:39 5DC5CLET3:40
5DC3ETVI3:20	Mediante la imagen de un cuadrado y un triángulo, se identificaron sus atributos medibles y la relación que guardan ambas figuras a partir de los elementos que posee cada uno	5DC5DFET3:41 5DC6ETVI3:46 5DC6ANCDCLDFET3:47
5DC3ANET3:21	Mediante hojas recicladas y los dobleces de estos, se elaboró un triángulo rectángulo. El cual, con un transportador, se midió sus ángulos.	Ejecución del taller
5DC3CLET3:22	Con la medición realizada, se identificó un triángulo rectángulo con medidas de 90° , 45° y 45° . De estos últimos ángulos, se calcularon sus razones trigonométricas a partir de la longitud que poseía la hoja reciclada.	Visualización Análisis Análisis Deducción formal
5DC3DFET3:23	Se orientó a que los estudiantes puedan plantear una conclusión relacionada con el tamaño del triángulo rectángulo y las razones trigonométricas de 45° .	
5DC4ETVI3:28	Mediante la imagen de un cuadrado que dentro contenía cuatro triángulos rectángulos, se relacionó el Teorema de Pitágoras con los elementos de las figuras mencionadas	

5DC4ANET3:29	Mediante hojas recicladas y los dobleces de estos, se elaboró un triángulo rectángulo. El cual, con un transportador, se midió sus ángulos.
5DC4CLET3:30	Con la medición realizada, se identificó un triángulo rectángulo con medidas de 90° , 60° y 30° . De estos últimos ángulos, se calcularon sus razones trigonométricas a partir de la longitud que poseía la hoja reciclada.
5DC4DFET3:31	Se orientó a que los estudiantes puedan plantear una conclusión relacionada con el tamaño del triángulo rectángulo y las razones trigonométricas de 60° .
5DC5ETVI3:36	Mediante el televisor que se encontraba en el aula, los estudiantes identificaron sus partes. Asimismo, identificaron que el tamaño de las pulgadas se calcula mediante el Teorema de Pitágoras.
5DC5ANET3:39	Los estudiantes dibujaron un triángulo rectángulo de modo que los lados que forman el ángulo recto unan un segmento de 2 y 6 cm. Luego, construyeron otro triángulo de modo que los lados que forman el ángulo recto midan el doble que los del primer triángulo. Por último, dibujaron otro triángulo cuyos
5DC5CLET3:40	Los estudiantes determinan el $\text{sen}\theta$, donde θ es el ángulo opuesto al cateto menor de los triángulos dibujados
5DC5DFET3:41	Se orientó a que los estudiantes puedan comprender la siguiente conclusión relacionada con los triángulos rectángulos dibujados: "Las longitudes no influyen en el resultado, ya que estos dependerán de la medida de los ángulos".

	5DC6ETVI3:46	A partir del goniómetro que se elaboró en el taller anterior, los estudiantes expresaron la manera en que se puede formar un triángulo rectángulo en relación al ángulo determinado con dicho instrumento.	
	5DC6ANCDCLDFE T3:47	Los estudiantes, mediante GeoGebra, insertaron la fotografía de lo registrado con el goniómetro, realizando el siguiente análisis en función a la información publicada en el material complementario:	
	5DC1AEDF3:8	Se realizó una retroalimentación descriptiva en relación a las propiedades geométricas trabajadas en la semana.	
	5DC2AEANCLDFVI 3:16	Mediante Google Jamboard, los estudiantes escribieron sus respuestas a lo siguiente: ¿Cuáles son los atributos medibles que has identificado en la clase de hoy? ¿De qué forma te ayudó el material complementario para el desarrollo de las clases? ¿Para qué me servirá lo aprendido?	5DC1AEDF3:8 5DC2AEANCLDFVI3:16 5DC3AEANDF3:24 5DC4AEANCLDF3:32 5DC5AEANCLDFVI3:42 5DC6AEANCLDFVI3:48
Actividades de evaluación	5DC3AEANDF3:24	Se plantearon las siguientes preguntas: En la actividad de formas triángulos, ¿Ser precisos en los trazos y mediciones influyó en mi aprendizaje? ¿Por qué? ¿En qué situaciones puedo aplicar las habilidades que desarrollé?	Actividades de evaluación
	5DC4AEANCLDF3: 32	Se plantearon las siguientes preguntas: • Durante la semana ¿En qué tuve dificultades? ¿Pude superarlas? ¿Cómo? ¿Cuál es la utilidad de emplear las razones trigonométricas?	Visualización Análisis Análisis Deducción formal
	5DC5AEANCLDFVI 3:42	Se plantearon las siguientes preguntas: ¿De qué forma pude establecer relaciones entre los elementos de un triángulo rectángulo y las razones trigonométricas? ¿Qué otro argumento puedo plantear en torno a las actividades realizadas?	

5DC6AEANCLDFVI
3:48

Se plantearon las siguientes preguntas: ¿Cómo se puede calcular la altura de un objeto tomando en cuenta la distancia horizontal entre dos puntos diferentes del suelo? ¿El valor obtenido al emplear el goniómetro y GeoGebra son iguales? ¿A qué crees que se deba? ¿Qué aspectos a mejorar puedes identificar al realizar esta evidencia? ¿Cómo podríamos superarlo?

Tabla 11
Análisis y codificación de la Guía de entrevista

Categoría	Definición de la categoría	Sub-categorías	Segmentos de contenido		Relación entre códigos
			Codificación	Contenido de cita	
Modelo Pedagógico Aula invertida	De acuerdo con Santiago y Bergmann (2018), “el aula invertida es un modelo pedagógico que transfiere la instrucción directa del espacio grupal al individual. Para ello, el contenido	Planificación de actividades	5GE1SACPAC DDF2:19	“Para lograr el objetivo planteado reconocí el tema para emplearlo en mis actividades y el material complementario sobre las formas geométricas y razones trigonométrica me ayudó a ello”	5GE1SACPACDDF2:19 5GE2ACPPACDCL2:59 5GE3TSFPACDANCLDFVI2:70 5GE4LHMPACD2:94 5GE5RVPACD2:97 5GE5AHCPCDDFVI2:101 5GE5AHCPCD2:102
			5GE2ACPPAC DCL2:59	“Gracias a la base que nos da el material complementario pude reconocer los tipos de formas geométricas lo cual me ayudaba a cumplir el propósito de las sesiones que abordamos”	
			5GE3TSFPAC DANCLDFVI2: 70	“El propósito de la clase se logró con el material complementario y también en clase, como a la hora de medir alguna figura con una regla, sino tal vez usando el teorema de Pitágoras”	
			5GE4LHMPA CD2:94	“El material de clase ayudó a complementar lo visto en clase, porque estaba a la par del propósito que el docente presentaba”	Planificación de actividades Clase digital Análisis Clasificación Deducción formal

<p>básico, es estudiado en casa con material aportado por el profesor y el aula se convierte en un espacio de aprendizaje dinámico e interactivo, donde se guía a los estudiantes mientras ellos aplican lo que aprenden y se involucran en el objeto de estudio de una manera creativa” (p. 23)</p>		5GE5RVPAD CD2:97	“El material subido en el Classroom es un apoyo para poder alcanzar el propósito, porque se encontraban los temas sobre geometría”	
		5GE5AHCPA CDDFVI2:101	“Los materiales ayudaron a poder avanzar y hacer las actividades planteadas sobre las propiedades de las razones trigonométricas Ehm... por ejemplo hallar alturas usando Pitágoras o usando ángulos verticales y había un material el cual era hacer uso del GeoGebra y este ayudó a calcular alturas”	
		5GE5AHCPA CD2:102	“El propósito más que todo tiene un objetivo y estos materiales son como un apoyo, un pequeño avance para que tú mismo te des cuenta, hasta llegar al objetivo que se requiere”	
	Diseño de materiales específicos	5GE4SYMDM CDCL2:92	“Con la ayuda de los insumos que el docente elaboró fueron de gran ayuda para recordar las propiedades de las formas geométricas y de las figuras reconocidos al emplear las razones trigonométricas”	5GE4SYMDMCDCL2:92 5GE5RVDDMANCDVI2:98
		5GE5RVDDM ANCDVI2:98	“En los recursos elaborados se observaron ejemplos de cómo reconocer las propiedades y aplicar fórmulas trigonométricas. También se publicaron varios ejemplos de cómo se aplican estas y cómo nos sirven para nuestra vida diaria y así crear una idea de cómo se emplean estos aprendizajes en la vida”	Diseño de materiales específicos Clase digital Visualización Clasificación
	Clase digital	5GE1ALGCD DF2:1	“El material complementario ayudaba a reforzar y repasar previo a la clase. Sobre todo, para investigar un poco más acerca de las propiedades de las razones trigonométricas y dejarnos ideas claves”	5GE1ALGCDDF2:1 5GE1SACCDCL2:2 5GE1DRVCDCL2:4 5GE2MBVCDDF2:5

5GE1SACCD CL2:2	“El material de la semana me ayudó a respaldar mis conocimientos previos sobre las formas geométricas y poder practicar los ejercicios de la clase”	5GE2LCBCDCL2:7 5GE2ACPCDAN2:8 5GE2MBVCDDF2:42 5GE2ACPCDCLDF2:64 5GE3TSFCDDF2:68 5GE4QFJCDANDF2:83
5GE1DRVCD CL2:4	“Las diapositivas de Classroom ayudó en el tema, porque nos iban a ayudar cuando toquemos el tema de formas geométricas y siempre nos dejaban algunas preguntas que nos llevaban a investigar por nuestra cuenta”	Clase digital
5GE2MBVCD DF2:5	“El material de la semana contribuyó, porque al revisar los materiales en el Classroom pude tener un conocimiento previo sobre las propiedades de geometría y poder participar más en la clase”	Visualización Clasificación Análisis Deducción formal
5GE2LCBCDC L2:7	“A mí me ayudó ya que me facilitó un poco el tema previamente, ya que lo que dejaba se podían observar imágenes de lo que se iba a trabajar con y de esa manera pues podía tener una mejor percepción del tema y los puntos a tocar”	
5GE2ACPCD AN2:8	“Con los materiales complementarios que nos dejó el profesor pude estar más al pendiente del curso y de los temas que abordamos, como escalas de medición o como calcular alturas con GeoGebra”	
5GE2MBVCD DF2:42	“Con el material complementario ya nos da unos conocimientos previos sobre los conceptos geométricos y cuál es la competencia que se va a evaluar”	
5GE2ACPCD CLDF2:64	“Primero, en el material lo que se tenía que hacer era identificar la figura y tuve que ver el material complementario para poder identificar las propiedades”	

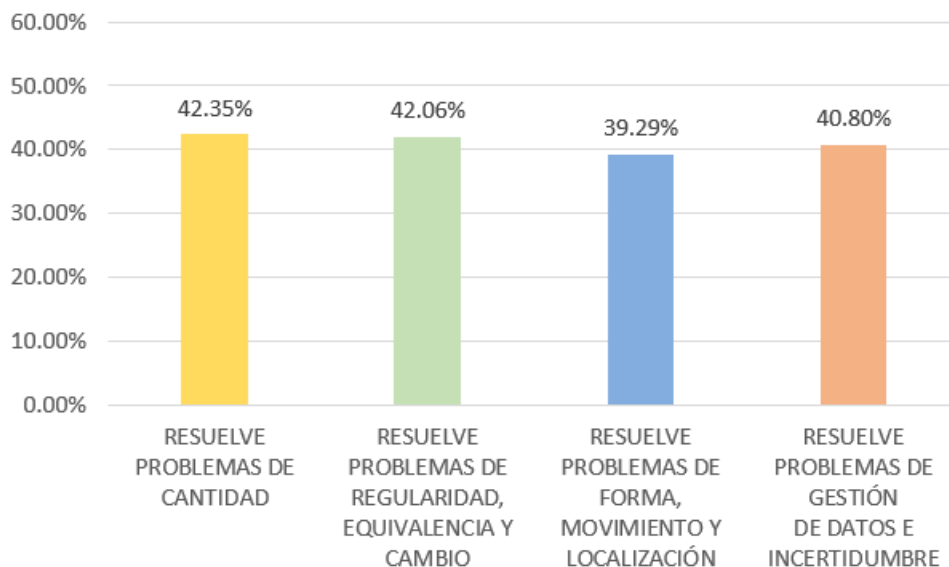
	5GE3TSFCDD F2:68	“Cuando me faltaba entender algo del tema yo podía buscarlo de allí, en el material para que realmente pudiera entender y para de esta manera aplicar de forma correcta las propiedades geométricas”	
	5GE4QFJCDA NDF2:83	“El material empleado por el Classroom, en lo personal me ayudó para poder seguir avanzando con los temas y saber un poco más allá, orientarme en las evidencias como al hallar el área con el Teorema de Pick”	
Ejecución del taller	5GE1ALGET2: 11	“Las actividades en clase son dinámicas y además esa interacción te ayuda a entender un poco más porque lo estás viendo y puedes preguntar y te pueden responder las preguntas o dudas sobre lo trabajado”	5GE1ALGET2:11 5GE1ALGETAN2:12 5GE1SACETAN2:20
	5GE1ALGETA N2:12	“Las clases presenciales me sirvieron para trabajar en grupo y apoyarnos entre sí en las actividades como cuando se calculó la altura de objetos”	5GE1JSGET2:29 5GE1DRVET2:37 5GE2LCBETDF2:54
	5GE1SACETA N2:20	“En mi caso se me más fácil de entender la clase porque puedo consultar y llevar la asesoría del profesor en la realización de cada evidencia”	5GE4MCPETANDF2:80 5GE5XRCETANDF2:96 5GE6AACET2VIANCLDF:116
	5GE1JSGET2: 29	“Bueno, las preguntas que yo tuve, las pude responder gracias al profesor que estaba en clase”	Ejecución del taller
	5GE1DRVET2 :37	“El profesor está más pendiente si todos vamos al mismo ritmo, si te surge una duda al momento de realizar las actividades, está ahí para apoyarte”	Visualización Análisis Clasificación Deducción formal
	5GE2LCBETD F2:54	“Si no tenía algo claro de las propiedades de los temas podía preguntarle por Classroom o por el correo del profesor, hablándole pues o solicitándole una ayuda”	

	5GE4MCPET ANDF2:80	“Las actividades me ayudaron mucho, ya que podíamos aplicar todo lo que hemos aprendido en evidencias como hallar el área de Jauja y el uso de un instrumento para calcular alturas”	
	5GE5XRCETA NDF2:96	“Para mí, han sido tal vez respondidas durante las clases o simplemente pudo... ehm por mi parte pude haber preguntado al profe para aclarar sobre cómo llegar a descubrir las propiedades trabajadas”	
	5GE6AACET2 VIANCLDF:11 6	“Para poder expresarme con lenguaje geométrico debo emplear términos netamente del tema de figuras geométricas. Asimismo, el apoyo del profesor en ayudarme para conocer el significado de cada una de ellas”	
Actividades de evaluación	5GE1SACAEV IDF2:21	“Lo que más me gustó es que a través de las estrategias pude encontrar lo que más se acomodó a mí y a la vez también conectar lo aprendido con mi realidad. Recuerdo cuando descubrimos el teorema de Pitágoras en una tele”	5GE1SACAEVIDF2:21 5GE1JSGAEAN2:30 5GE2LCBAEDF2:55 5GE4LHMAEDF2:95 Actividades de evaluación Visualización Análisis Deducción formal
	5GE1JSGAEA N2:30	“Me parecieron divertidas y buenas las actividades, me hacían sentir parte de la clase y que podían reforzar mis aprendizajes en conjunto sobre calcular alturas o elaborar planos a escala”	
	5GE2LCBAED F2:55	“Me ha servido mucho para de alguna manera si se me había olvidado una propiedad del tema, poder volver a tratarlo, saber los puntos más favorables o en los que yo pues fallo”	
	5GE4LHMAE DF2:95	“El profesor me ayudó a ver qué tanto podía mejorar al decir afirmaciones sobre lo aprendido en geometría”	

FIGURAS

Figura 1

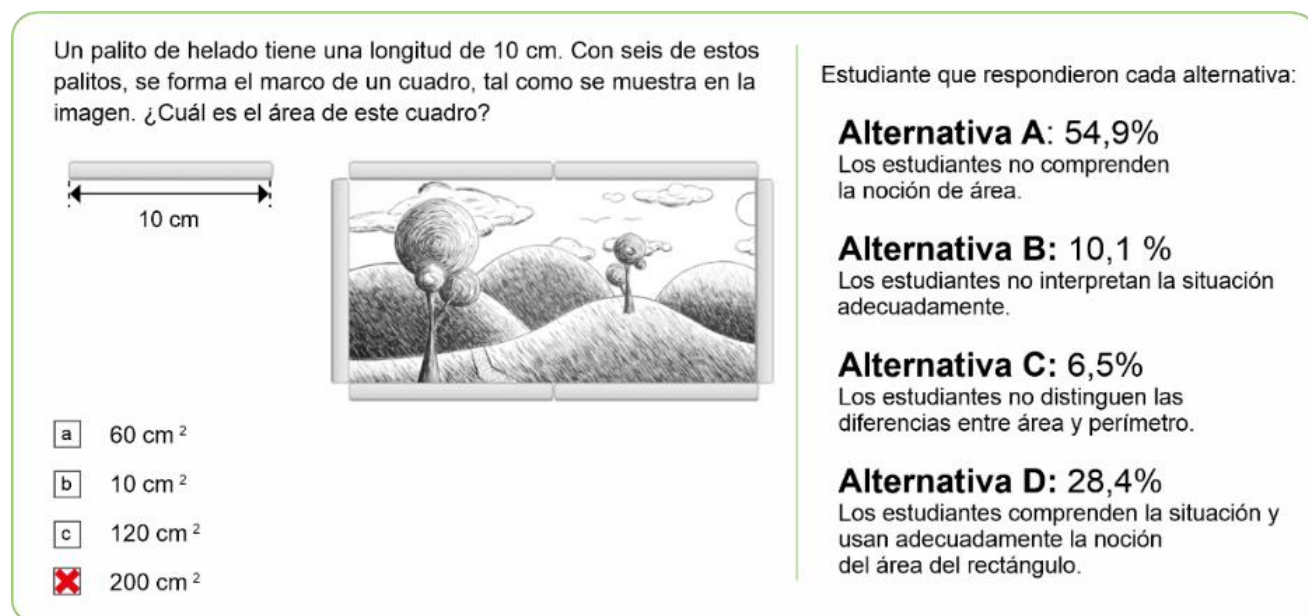
Porcentajes de respuestas correctas por competencia



Nota. Tomado de los resultados obtenidos en el kit de evaluación diagnóstica aplicado a los estudiantes del 5to Secundaria de Monterrico IE Aplicación.

Figura 2

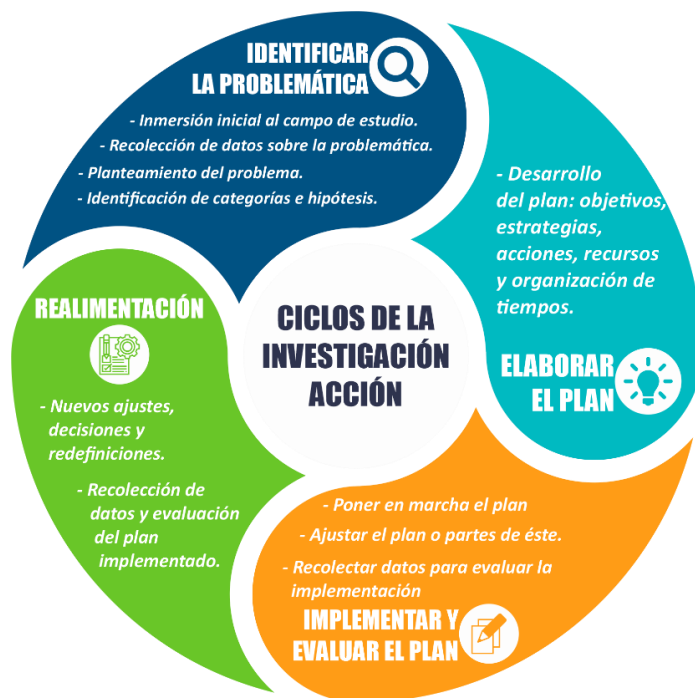
Resultados de la prueba ECE 2019



Nota. Adaptado de “Informe de resultados para docentes”, Sicrece, 2021.

Figura 3

Ciclos de la Investigación acción



Nota. Adaptado de “Principales acciones para llevar a cabo la investigación acción”, Hernández y Mendoza, 2018, Mc Graw Hill Education.

Figura 4

Niveles de logro 2021 obtenidos por los estudiantes del 5to de Secundaria de Monterrico IE Aplicación en la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización

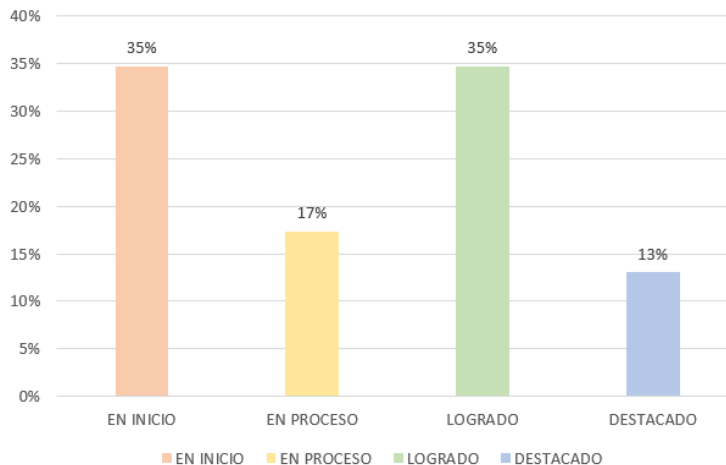


Figura 5

Resultados obtenidos en las capacidades de la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en la prueba diagnóstica 2022

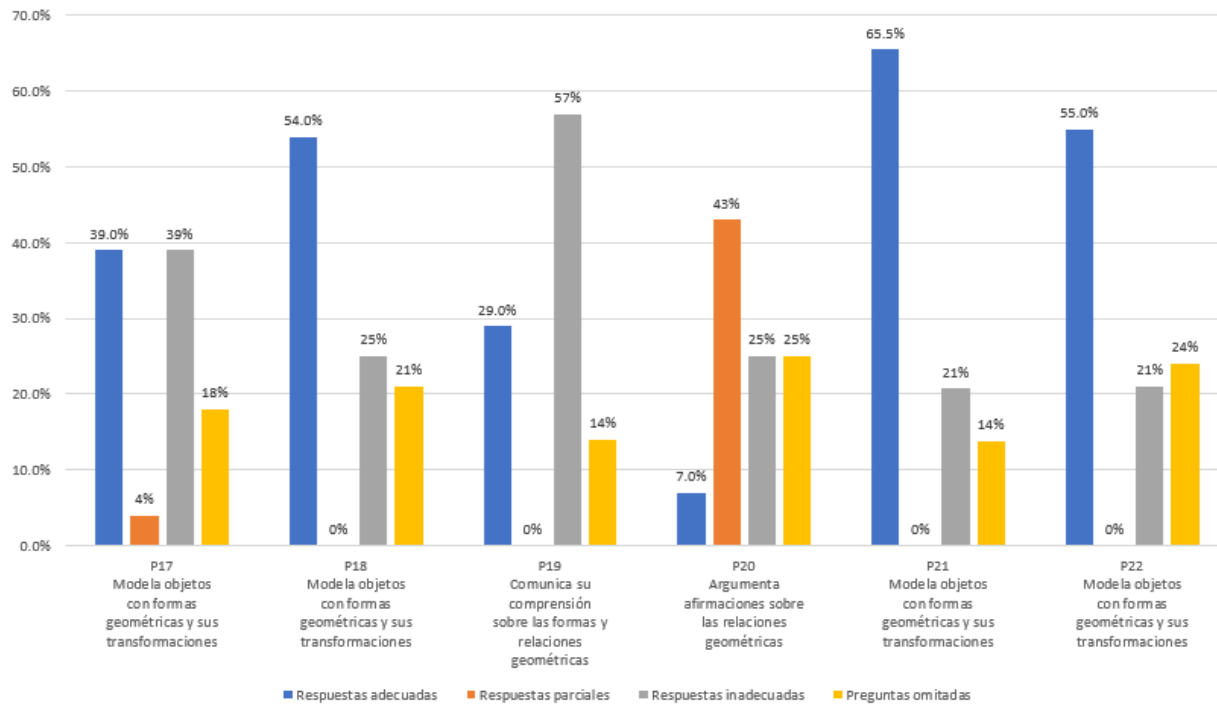


Figura 6

Material complementario publicado en Google Classroom

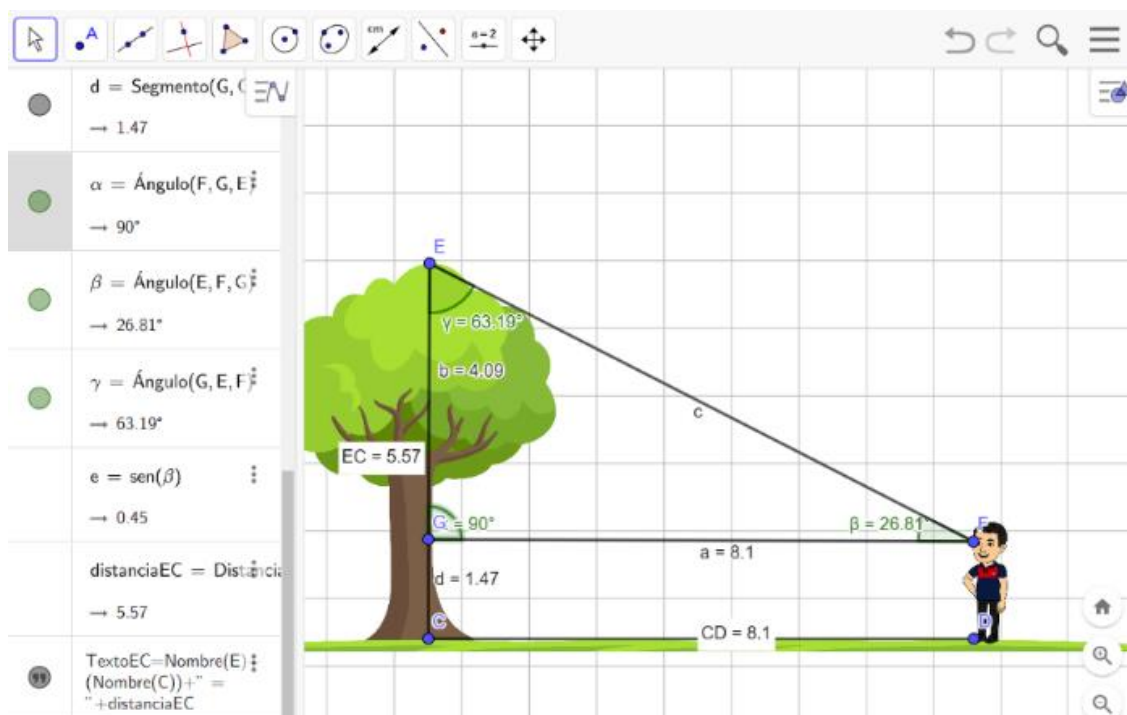
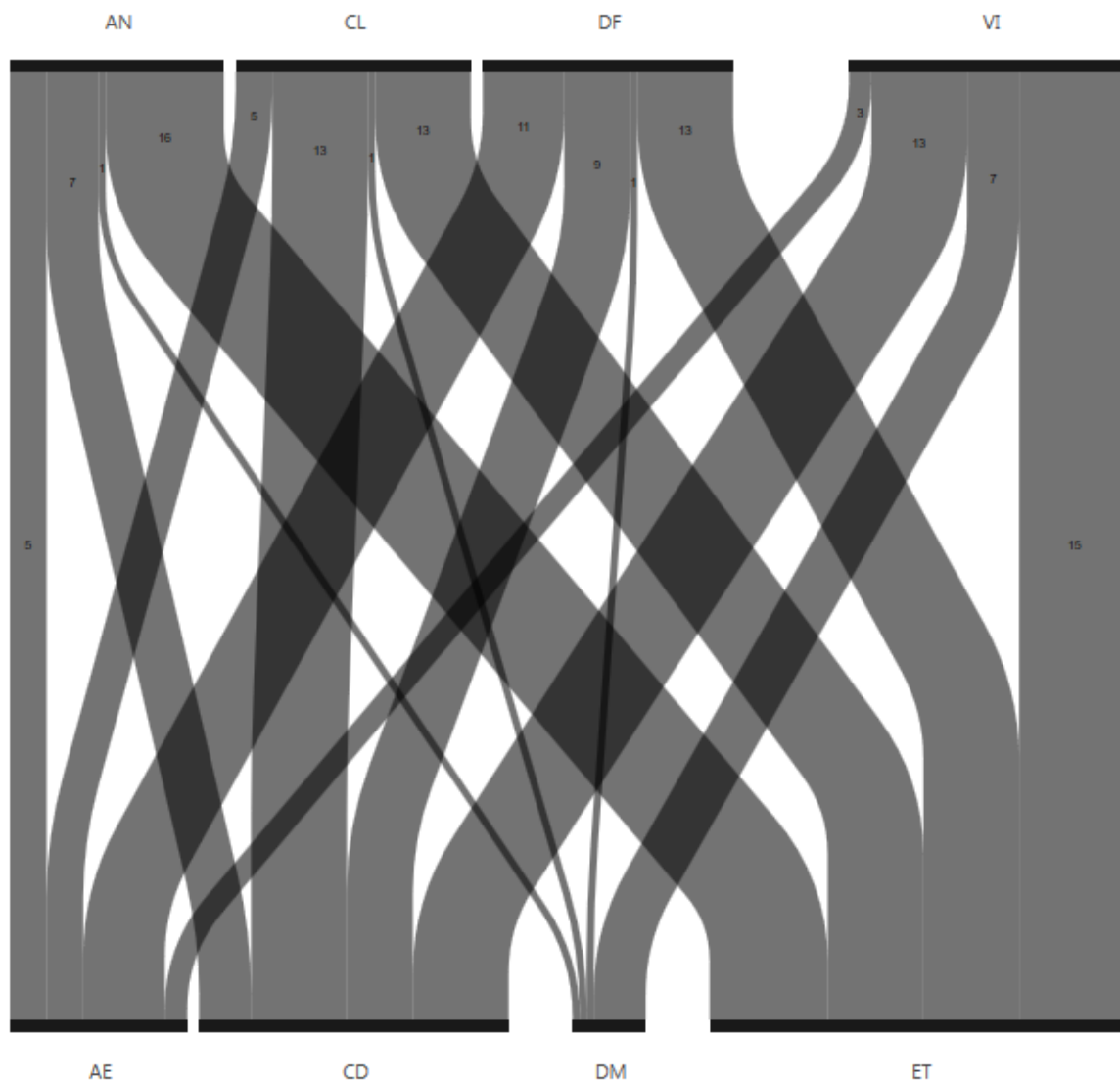


Figura 7

Descripción e ilustración de las sub-categorías analizadas en ATLAS.ti



Nota. Diagrama de Sankey elaborado en ATLAS.ti para reconocer la vinculación de sub-categorías del pensamiento geométrico y Aula invertida (VI: Visualización, CL: Clasificación, AN: Análisis, DF: Deducción formal, DM: Diseño de materiales, ET: Ejecución del taller, CD: Clase digital y AE: Actividades de Evaluación).