



UNAE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE
SIGNIFICATIVO DURANTE LOS PROCESOS DE OBTENCIÓN Y
DEMOSTRACIÓN DE TEOREMAS GEOMÉTRICOS, EN LA UNIDAD
EDUCATIVA “REPUBLICA DEL ECUADOR”**

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

Autoras:

Natali Elizabeth Cordero Vintimilla

CI. 0302722244

María José Villagómez Guerrero

CI. 1050228459

Tutor:

Dr. José Enrique Martínez Serra

CI. 1758589889

Azogues – Ecuador

Septiembre, 2020

Resumen

El presente trabajo de investigación parte del proceso de prácticas pre-profesionales desarrollado en la Unidad Educativa “República del Ecuador”, específicamente en el séptimo año de educación básica, fue allí donde se identificó una falencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, fue posible evidenciar falta de motivación y comprensión por parte de los estudiantes, y dificultad para aplicar los contenidos en la resolución de problemas. Para el proceso de recolección de datos fueron utilizadas la técnica de observación participante y la encuesta, siendo necesario el diseño de instrumentos como diario de campo, cuestionario dirigido a los docentes y cuestionario dirigido a los estudiantes, a partir de un método de investigación acción participativa, bajo un paradigma socio-crítico y desde un enfoque cualitativo.

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de datos, se procedió al análisis y síntesis de resultados, en los cuales, se pudo constatar la necesidad de implementar estrategias didácticas que permitan potenciar el aprendizaje significativo de las matemáticas, para esto, en el apartado de propuesta, las autoras diseñaron una estrategia didáctica que recopila un conjunto de actividades dirigidas al desarrollo de las destrezas correspondientes al aprendizaje del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler, a partir del uso de material concreto. Estas fueron adaptadas para llevar a cabo los procesos de obtención y demostración de dichos teoremas.

Palabras claves: Aprendizaje significativo, estrategia didáctica, material concreto, teoremas geométricos y aprendizaje de las matemáticas.

Abstract

The present research paper part of the process of professional practices developed in the Educational Unit "Republic of Ecuador", specifically in the seventh year of basic education, was there that a lack of teaching learning mathematics was identified, it was possible to show lack of motivation and understanding on the part of the students, and difficulty in applying the contents in problem solving.

The participating observation technique and survey were used for the data collection process, and the survey was necessary, and the design of instruments such as field journal, teacher questionnaire and questionnaire aimed at students was used, based on a participatory action research method, under a socio-critical paradigm and from a qualitative approach.

Once the data collection tools have been applied, analysis and results were carried out, in which it was possible to find the need to implement teaching strategies that allow to enhance the meaningful learning of mathematics, for this, in the proposal section the authors designed a didactic strategy that compiles a set of activities aimed at the development of the skills corresponding to the learning of the Pythagorean theorem and the theorem of the Formula of Euler , from the use of specific material. These were adapted to include the processes of obtaining and demonstrating these theorems.

Keywords: Meaningful learning, didactic strategy, concrete material, geometric theorems and learning of mathematics.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
Objetivo General	12
Objetivos Específicos	12
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	14
1.1. Normativa Legal.....	14
1.2. Investigaciones Internacionales	14
1.3. Investigaciones Nacionales	15
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	18
El proceso de enseñanza aprendizaje	18
2.1. Fundamentos del proceso de enseñanza	18
2.1.1. <i>Fundamentos Filosóficos</i>	18
2.1.2. <i>Fundamentos Epistemológicos</i>	20
2.1.3. <i>Fundamentos Psicológicos</i>	21
2.1.4. <i>Fundamentos Pedagógicos</i>	23
2.1.5. <i>Fundamentos Didácticos</i>	24
2.2. Fundamentos del proceso de aprendizaje	25
2.2.1. <i>Fundamentos Filosóficos</i>	26
2.2.2. <i>Fundamentos Epistemológicos</i>	27
2.2.3. <i>Fundamentos Psicológicos</i>	28
2.2.4. <i>Fundamentos pedagógicos</i>	30
2.3. Precisiones sobre las definiciones y características de los procesos de enseñanza y aprendizaje	31
2.4. Los procesos de enseñanza y aprendizaje según las teorías conductista y constructivista	34
2.4.1. <i>El modelo conductista en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje</i>	34
2.4.2. <i>El modelo constructivista en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje</i>	35
2.5. El Proceso de Enseñanza - Aprendizaje Significativo	37
2.6. Aprendizaje significativo de la geometría	40
2.6.1. <i>El uso de material concreto para el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría</i>	41
2.6.2. <i>El Teorema de Pitágoras</i>	42
2.6.3. <i>El Teorema de la Fórmula de Euler</i>	43
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO	45

3.1. Operacionalización de las Variables.....	45
3.2. Técnicas e Instrumentos.....	51
3.2.1. <i>Observación Participante</i>	51
3.2.2 <i>Encuesta</i>	52
3.3. Resultados Obtenidos en la Etapa de Diagnóstico	53
3.3.1. <i>Resultados obtenidos mediante la observación participante</i>	54
3.3.2. <i>Resultados del cuestionario aplicado a las Docentes de la UERE</i>	56
3.3.3. <i>Resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes del séptimo de básica “B” de la Unidad Educativa “República del Ecuador”</i>	57
CAPÍTULO IV. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA.....	63
4.1. Rurana.....	63
4.2. Justificación teórica sobre “Rurana”, estrategia didáctica para el aprendizaje significativo de los teoremas geométricos.	64
4.3. Diseño de la Estrategia Didáctica	64
4.3.1. <i>Fase de Planificación</i>	65
4.3.2. <i>Desarrollo de una clase que contempla algunas de las actividades propuestas</i> 65	
4.4. Objetivos de la Estrategia Didáctica	67
4.5. Sistema de acciones	67
4.5.1. <i>Acciones generales</i>	67
4.5.2. <i>Acciones específicas. Planificaciones microcurriculares</i>	69
4.6 Evaluación por expertos	101
CONCLUSIONES.....	102
RECOMENDACIONES	104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
ANEXOS.....	113
Anexo I. Formato de Diario de Campo empleado como instrumento de la observación participante	113
Anexo II. Cuestionario de Encuesta a docentes.....	114
Anexo III. Cuestionario de contenido a los estudiantes	116
Anexo IV. Muestra representativa de los registros de campo realizados mediante los Diarios de Campo.....	120
Anexo V. Muestra representativa de las respuestas emitidas por los docentes a la encuesta	128
Anexo VI. Muestra representativa de las resoluciones de los estudiantes a la prueba de contenido.....	131
Anexo VII. Resumen de respuestas del cuestionario aplicado a las docentes de la UERE	141
Anexo VIII. Tabulación de la sección 1 del cuestionario aplicado a los estudiantes.....	146
Anexo IX. Tabulación de la sección 2 del cuestionario aplicado a los estudiantes	148
Anexo X. Tabulación de la sección 3 del cuestionario aplicado a los estudiantes	159

Anexo XI. Tabulación de la sección 4 del cuestionario aplicado a los estudiantes	161
Anexo XII. Tabulación de la sección 5 del cuestionario aplicado a los estudiantes.....	167
Anexo XIII. Planificación clase virtual teorema fórmula de Euler	173
Anexo XIV. Rubrica de Evaluación de expertos	177
Anexo XV. Muestra de respuestas a Rubrica de Evaluación por Expertos.....	180
Anexo XVI. Muestra de los poliedros elaborados con palillos y plastilina	187

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Peculiaridades del proceso de enseñanza – aprendizaje se encuentran	33
Figura 2. Aprendizaje significativo	38
Figura 3. Dimensiones del aprendizaje significativo	39
Figura 4. Teorema de Pitágoras	43
Figura 5. Resolución de problemas – fórmula de Euler	44
Figura 6. Codificación de las categorías del aprendizaje significativo	54
Figura 7. Comportamiento de las categorías del Aprendizaje Significativo durante la Observación.....	56
Figura 8. Muestra de los poliedros armados con palillos y plastilina	187

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Codificación de colores del diario de campo.....	52
Tabla 2. Sección 1 Cuestionario Estudiantes	57
Tabla 3. Información sobre poliedros convexos vacía	65
Tabla 4. Información sobre poliedros convexos llena.....	66

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la formación universitaria, las prácticas pre-profesionales componen uno de los pilares fundamentales para la formación de los futuros docentes, a la vez que, contribuyen con conocimientos y experiencias sobre la realidad a la que se van a enfrentar. En la Universidad Nacional de Educación los estudiantes realizan sus prácticas pre-profesionales desde el inicio de su carrera; respecto a los ciclos de octavo y noveno las autoras de este trabajo realizaron las prácticas pre-profesionales en el séptimo año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa “República del Ecuador” (UERE).

En el año 2013 la escuela “Hernán Cordero Crespo” y el colegio “Ecuador” se fusionan para formar una sola institución educativa con el nombre de Unidad Educativa “República del Ecuador”. La UERE está ubicada en la avenida 3 de noviembre y Pio XII de la parroquia San Sebastián en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay. Las jornadas de trabajo que se desempeñan en esta institución son matutina y vespertina, la jornada matutina ofrece la formación en educación inicial y en los 4 niveles de EGB (preparatoria, elemental, media y superior); en la jornada vespertina se atiende a estudiantes de los 2 primeros niveles de EGB y de Bachillerato General Unificado (BGU). La modalidad de educación que esta institución emplea es presencial. Según la información de Proyecto Educativo Institucional 2019-2020 (PEI) en la institución están matriculados 1460 estudiantes (892 hombres y 568 mujeres).

En el séptimo año de EGB paralelo “B” en el año lectivo 2019-2020, hay 35 estudiantes cuyas edades oscila entre 10 a 12 años, del total de estudiantes, dos reportan dificultad de aprendizaje de segundo grado y son atendidos utilizando adaptaciones curriculares.

De manera general, en la educación existen cambios continuos, pues esta debe adaptarse las necesidades que presentan los individuos en una determinada época; el estudiante es un ser evolutivo que busca caminar al ritmo que avanza la sociedad través del tiempo, es decir que como protagonista del aprendizaje, quiere involucrarse en la innovación que el contexto le proporciona, por esto la escuela debe ser un centro de estudio que permita a los aprendices desarrollar destrezas que puedan aplicar en su diario vivir; entonces el docente debe estar en constante preparación buscando responder a las posibles incógnitas de sus estudiantes mediante estrategias innovadores tratando de disminuir la aplicación de metodologías tradicionales en el aula de clase, pues, a pesar de tener estudiantes del siglo XXI, aún están generalizadas en nuestras aulas, los mismos métodos del siglo XIX.

Entre las distintas asignaturas que los estudiantes cursan se encuentra la de matemáticas; según el Ministerio de Educación en el 2016, establece que esta materia debe estar direccionada a ser un proceso que fomente en los estudiantes la capacidad de comprensión y utilización del lenguaje matemático, para desarrollar el pensamiento crítico, razonamiento lógico y la posibilidad de entender los procesos matemáticos, de este modo aplicarlos en el planteamiento y resolución de problemas propuestos y de aquellos que se presenta en el diario vivir por ejemplo: el total de la cuenta en la tienda, el cambio en el autobús, el área de un terreno, entre otros.

Para cumplir con los distintos objetivos planteados por el Ministerio de Educación respecto a la enseñanza de las matemáticas, la comunidad educativa debe estar empapada de los conocimientos necesarios, además el docente que va estar frente a la clase debe estar dotado de herramientas didácticas que le permitan ser un guía para enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje, de modo que explote las distintas capacidades de sus estudiantes para potenciar el aprendizaje significativo en ellos.

Es relevante mencionar que, con frecuencia en las aulas de clase, los aprendices aplican los procesos establecidos e indicados por el tutor, los mismos se basan en conceptos y fórmulas escritas en los libros de texto y cuadernos de trabajo, el estudiante aplica estos conocimientos en los problemas planteados por el docente y otros escritos en el texto de matemáticas.

El aprendizaje del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler son contenidos de la asignatura de matemáticas; en ocasiones el estudio de estos contenidos es abordado sin un proceso de construcción activa por parte del estudiante, pues simplemente se presenta la fórmula y una serie de problemas para resolver. Llinares (2013), menciona que el docente en el aula de clases debe formar estudiantes matemáticamente competentes que puedan comprender conceptos, usar procedimientos, incrementar su comunicación y argumentación matemática, estimular el pensamiento estratégico (formular, argumentar y representar) y presentar actitudes positivas en situaciones matemáticas.

En el séptimo año de educación básica de la Unidad Educativa “República del Ecuador”, durante la fase de diagnóstico, se empleó la observación participante, con lo que fue posible inferir que en las clases de matemáticas la docente aplica una metodología tradicional y conductista, pues ella explica diversas fórmulas, conceptos y problemas matemáticos que los niños deben aprender, pero algunos estudiantes presentan dificultad para comprender lo que se les está enseñando, a consecuencia de esto ellos no pueden realizar las actividades planteadas, a pesar que en las clases existe un espacio para recordar

lo que conocen acerca de los nuevos conocimientos, los estudiantes no relacionan estos, es decir no desarrollan un aprendizaje significativo mientras aprenden.

Por esto, el tema de este trabajo de titulación responde a las observaciones realizadas por las autoras durante el periodo de duración de las prácticas pre-profesionales, además, se plantea como pregunta de investigación, ¿Cómo contribuir a potenciar el aprendizaje significativo de los estudiantes del séptimo año de básica, paralelo “B” de la U.E. República del Ecuador, durante el proceso de obtención y demostración de teoremas geométricos?, de esta forma, en este se realiza una propuesta “RURANA” que contempla como estrategia didáctica el uso de material concreto para potenciar el aprendizaje significativo de las matemáticas en los procesos de obtención y demostración del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler.

Fuentes, Salazar y León (1984), citados por Tacuri (2013), mencionan que:

El uso de material concreto responde a la necesidad que tienen los estudiantes de manipular y explorar lo que hay en su entorno, ya que de esa manera aprenden. El material concreto enriquece la experiencia sensorial, base del aprendizaje, desarrolla capacidades, actitudes y destrezas. (p.27)

En este sentido, el estudiante aprende haciendo, el docente fomenta la producción de conocimiento y potencia el aprendizaje significativo partiendo de conocimientos específicos a una fórmula general. Además, en este proyecto se propone una alternativa para el descubrimiento por parte de los estudiantes, de los contenidos relativos a los temas antes mencionados con la utilización de material concreto, para que el estudiante pueda analizar, interpretar, explorar y demostrar lo que está escrito en una fórmula.

Como aporte al perfil de salida del bachiller ecuatoriano (logro que se alcanza cumpliendo las destrezas en cada año de educación), con este trabajo las autoras pretenden fomentar en los estudiantes la curiosidad para formar seres indagadores y comunicadores, (Ministerio de Educación, 2016), ya que, los estudiantes tienen la posibilidad de trabajar de forma colaborativa utilizando como recurso el material concreto y descubrir las fórmulas de los teoremas geométricos utilizando u lenguaje matemático para expresar lo que desarrollan. Para esto las autoras de esta investigación se proponen los siguientes objetivos.

Objetivo General

- Proponer una estrategia didáctica, que en su sistema de acciones contemple el uso de material concreto para potenciar el aprendizaje significativo del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler.

Objetivos Específicos

- Fundamentar teórica, conceptual y procedimentalmente el proceso de enseñanza aprendizaje significativo y el empleo de material concreto como estrategia didáctica para el PEA de contenidos matemáticos.
- Diagnosticar el estado actual respecto a las destrezas que corresponden a los conocimientos previos necesarios para el aprendizaje significativo del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler en los estudiantes de séptimo EGB de la UERE.
- Diseñar una estrategia didáctica a través de un sistema de acciones que incluya la construcción de material concreto para los procesos de obtención y demostración del teorema de Pitágoras y la fórmula de Euler; y la concepción de una PUD (Planificación de Unidad Didáctica) en la que se considere el material concreto elaborado para potenciar el aprendizaje significativo de los contenidos de matemáticas en los estudiantes de séptimo de básica.
- Construir material concreto que permita potenciar el aprendizaje significativo de las matemáticas para desarrollar las destrezas correspondientes al teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler en los niños de séptimo de básica de la UERE.

Las autoras de este trabajo de titulación, para cumplir con los objetivos planteados en este proyecto, han distribuido los capítulos del informe de la siguiente manera:

- Capítulo I: *Antecedentes*, en el que se abordan varios aspectos de la normativa legal, así como, investigaciones nacionales e internacionales que sirven de antecedentes a la que aquí se presenta.
- Capítulo II: *Marco teórico*, el cual consta de los epígrafes necesarios para teorizar y profundizar en los aspectos conceptuales y operacionales del tema de investigación.
- Capítulo III: *Marco metodológico*, en el que se recoge el paradigma, el enfoque de investigación, los métodos, técnicas e instrumentos que se han llevado a cabo para la recopilación de datos e información relativa a los resultados obtenidos durante el periodo de diagnóstico.

- Capítulo IV: *Propuesta de la estrategia didáctica*, en este capítulo se presentan los fundamentos, objetivos y el sistema de acciones de la estrategia, cuyo centro son los planes de clases que las autoras proponen como alternativa para potenciar el aprendizaje significativo durante los procesos de obtención y demostración de los teoremas geométricos utilizando material concreto.

Finalmente, se presenta conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. Normativa Legal

En este apartado se abordan algunos artículos correspondientes a la Declaración de los Derechos Humanos, la Constitución del Ecuador, entre otros documentos que mencionan la importancia de la educación y acceso a una educación de calidad.

En este sentido la Organización de las Naciones Unidas, menciona que: “Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria” (ONU, 1948, pág. 8). Además, no solo menciona que la educación es un derecho sino también que debe ser una educación de calidad que permita a los estudiantes desarrollarse como seres humanos.

De igual manera, la Constitución del Ecuador en el artículo 26, menciona que la educación es un derecho de todos y todas a lo largo de su vida y el estado tiene el deber de garantizar una educación de calidad como un área prioritaria de la política pública y la inversión estatal. Además, en el artículo 27 se menciona que la educación debe garantizar el desarrollo holístico del ser humano en el marco del respeto de los derechos humanos, el medio ambiente y la democracia; debe ser obligatoria intercultural y democrática, impulsando la equidad de género la solidaridad y la paz, desarrollando competencias y capacidades para crear y trabajar (Asamblea Constituyente , 2008).

Además, el Código de la Niñez y Adolescencia (2013) en el Art. 37 numeral 4; ya que este menciona el derecho a la educación que deben tener todos los niños y jóvenes, donde se plantea lo siguiente: “Asegurar que tanto los niños como los jóvenes dispongan de docentes capacitados, materiales didácticos, bibliotecas, laboratorios e infraestructura, recursos adecuados y gocen de un ambiente propicio para el aprendizaje” (p. 4). De este modo, este aspecto comprende que todos los estudiantes tienen derecho a recibir una educación de calidad, desde la enseñanza que reciben en las aulas como el adecuar un ambiente propicio para que este reciba sus clases en óptimas condiciones y de ese modo adquirir y desarrollar un aprendizaje significativo.

1.2. Investigaciones Internacionales

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje existen diversos factores que juegan un papel muy importante, uno de estos factores o componentes son las estrategias didácticas, las cuales, enriquecen dicho proceso al permitirle al docente adaptar la forma en la que presenta los contenidos por aprender a sus estudiantes. Además, es importante que esas

estrategias estén adaptadas al nivel de comprensión de los estudiantes y a los objetivos o destrezas que el docente desea desarrollar en los educandos, de este modo encontramos varios aportes de autores que a través de su experiencia contribuyen al presente trabajo de investigación.

Morillo, Román y Atrio (2016), realizan una investigación centrada en estudiar la incidencia del uso de recursos didácticos en el aprendizaje de las matemáticas en niños de América Latina. En esta investigación los autores realizan un análisis de la relación entre el rendimiento escolar y el acceso a recursos didácticos específicos para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Para este proyecto de investigación los autores aplicaron pruebas de rendimiento estandarizado a estudiantes de 3° a 6° de primaria, los participantes fueron cerca de 180.000 estudiantes de 16 países de América Latina, entre ellos Ecuador. También aplicaron cuestionarios de contexto para conocer qué factores dentro y fuera de la escuela interfieren en los resultados. Una vez aplicados los instrumentos, se procedió al análisis de los resultados, los cuales, fueron divididos en cuatro niveles de análisis bajo el enfoque de modelos multinivel, estos niveles fueron: alumno, aula, escuela y país. De esta forma los autores podían relacionar los datos de diferentes niveles, respetando su articulación para acercarse a una mayor precisión.

El estudio estuvo dividido en variables de producto (rendimiento, grado), variables de ajuste (nivel socio-económico, nivel cultural, género, lengua materna, años de pre escolarización) y variable independiente o explícita (disponibilidad de recursos didácticos de matemáticas). Como parte de los resultados arrojados en esta investigación fueron que muy pocas aulas de primaria cuentan con materiales específicos para la enseñanza aprendizaje de las matemáticas como geo planos y regletas, además los autores del estudio, basados en los resultados afirman que el uso de estos recursos didácticos resulta clave para el aprendizaje, además, existe mayor disponibilidad de recursos en grados inferiores, por lo que los autores mencionan que es más frecuente el uso de recursos didácticos para el aprendizaje de las matemáticas en niños pequeños.

1.3. Investigaciones Nacionales

Salgado (2014), realiza una investigación que busca determinar la influencia del uso de material concreto en el aprendizaje y en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas. El estudio fue llevado a cabo bajo un enfoque mixto, desde lo cuantitativo realiza un análisis comparativo de los registros de calificaciones oficiales de los

estudiantes que participaron en el estudio correspondiente a los años 2008-2009, y 2009-2010. La intervención se realizó en el último año lectivo en el 5to año de EGB. Desde la perspectiva cualitativa realiza una encuesta a 15 estudiantes del 5to año de EGB, misma que consta de preguntas abiertas que abordan el tema de material concreto como herramienta para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Esta encuesta pretendía indagar acerca de la aceptación de la estrategia por parte de los estudiantes.

Como parte de los resultados de la investigación Salgado (2014), menciona que en un promedio final el incremento en el rendimiento escolar de los estudiantes fue de un 0.2 décimas, resultado que la autora resalta como no significativo, sin embargo, la docente en la entrevista realizada menciona que los niños interiorizan de mejor manera los conceptos a través de la manipulación de materiales que estimulan sus sentidos, es decir, el uso de material concreto en el aprendizaje de las matemáticas desarrolla en los estudiantes un aprendizaje significativo. Además, destaca la motivación que muestran los estudiantes el día que tienen asignado para las actividades de la intervención.

Adicional a esto, los estudiantes en las encuestas realizadas en un 100% mencionan que prefieren las clases en las que utilizan material concreto con respuestas como “entiendo y puedo trabajar mejor”, “es una diferente forma de aprender y me gusta”, entre otras respuestas similares.

Campoverde y Villacrés (2019), realizan una investigación enfocada en fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas con números fraccionarios mediante el uso de la metodología de grupos interactivos, estrategias lúdicas y material concreto. Este proyecto fue dividido en cuatro fases: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación, en el diagnóstico los autores aplicaron una prueba a los paralelos “B” y “C” del sexto de básica para determinar el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes, siendo el paralelo “C” el que obtuvo el menor puntaje y por lo tanto el elegido para la aplicación de la propuesta.

El grupo seleccionado para la aplicación de la propuesta consta de 36 estudiantes (20 niñas y 16 niños), en un rango de edad de 10 a 11 años. Los resultados a partir del diagnóstico fueron que los estudiantes tienen un gran problema en la comprensión de las tablas de multiplicar, lo que ocasiona también falencias en las divisiones y operaciones con fracciones, por otro lado, también posible identificar conflictos en las relaciones interpersonales de los estudiantes y falta de comunicación.

Al finalizar la aplicación y la evaluación final algunos de los resultados mostraron que el número de estudiantes que no alcanzaban los aprendizajes requeridos disminuyó, y 8% de los estudiantes dominan los aprendizajes requeridos. También, es importante mencionar que en la evaluación final los estudiantes eran capaces de dividir correctamente la unidad, comprender los problemas planteados e identificar las palabras clave para la resolución de problemas, además de plantear correctamente las operaciones para resolver los problemas propuestos por los docentes.

Calle y Bravo (2019), realizan un estudio en la Unidad Educativa 3 de noviembre, donde evalúan la incidencia de la lúdica y el material concreto en el aprendizaje de los polinomios. El material concreto fue usado para facilitar la comprensión de los polinomios y ejercitar las operaciones con los mismos. Para el estudio, los autores utilizaron una metodología de enfoque mixto desde el método de investigación acción participativa, el proyecto se dividió en tres fases: diagnóstico, implementación y evaluación de la propuesta. La propuesta fue aplicada durante cuatro semanas (cada semana con 6 horas dedicadas a la aplicación de la propuesta), a un total de 32 estudiantes (25 mujeres y 7 hombres) del noveno año de básica, los estudiantes que participaron estaban en un rango de edad de 12 a 15 años.

Como resultado de esta investigación Calle y Bravo (2019), obtuvieron que 29 de 32 estudiantes mostraron interés en aprender y desarrollar las actividades propuestas, además, su respuesta en las encuestas realizadas después de la aplicación de la propuesta fueron que se sentían más interesados por la asignatura y que encontraban los contenidos más sencillos de comprender. Además, el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas mejoró respecto a la resolución de problemas.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El proceso de enseñanza aprendizaje

2.1. Fundamentos del proceso de enseñanza

La educación es un conjunto de procedimientos que se interrelacionan con el propósito de crear un desarrollo y progreso en los individuos. Es decir, para llevar un adecuado proceso educativo, es necesario contar con el perfil, capacidad, responsabilidad y compromiso para asumir las funciones o praxis docente requerida para el cargo, con el fin de enriquecer a los estudiantes no solo de conocimientos y experiencias; sino también con la asistencia ante el desarrollo de su cultura, espíritu, valores, principios y todo aquello que caracteriza a los seres humanos, sin distinción de ninguna naturaleza.

La investigación que se propone, referente al fortalecimiento del aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas, es muy necesaria en todas las direcciones y sentidos que se pretende ver; la educación procura alcanzar mejores niveles de bienestar social, cultural, productivo y de desarrollo económico; para nivelar las desigualdades económicas y sociales; y así propiciar la movilidad social sin prejuicios ni discriminaciones entre las poblaciones; permitiendo acceder a mejores niveles de empleo; elevar las condiciones culturales de las sociedades; ampliar las oportunidades de los jóvenes; vigorizar los valores cívicos y laicos que fortalecen las relaciones de las sociedades; para el avance democrático y el fortalecimiento de los países; para el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación.

La educación siempre ha sido y será muy importante en el desarrollo, pero ha adquirido mayor relevancia en el mundo de hoy que vive profundas transformaciones, motivadas en parte por el vertiginoso avance de la ciencia y sus aplicaciones, así como por el no menos acelerado desarrollo de los medios y las tecnologías de la información. Con el fin de explicar este estudio, a continuación, se exponen los más elementales fundamentos que fortalecen las intenciones del presente trabajo.

2.1.1. Fundamentos Filosóficos

La filosofía es un ejercicio que se origina en la sociedad humana, de la necesidad del espíritu individual de reflexionar sobre su acción, sobre la conducta, sobre una forma más sólida de sus relaciones con el todo, y es, una función basada en la estructura de la sociedad y exigida para perfeccionar su vida. Tal como señala Kazinmierz, citado por Aguilar y Chicaiza (2011) la filosofía percibe:

Un fenómeno cultural que está en estrecha relación con las demás expresiones de la humanidad, tanto en lo político, social, religioso, como en el arte y la técnica (...). El estudio de la filosofía sirve para entender la historicidad (...) como un proceso humano de maduración y crecimiento. (p. 238)

Es decir, todo lo mencionado aclara el fin del proceso de enseñanza que debe impartir un docente desde un pensamiento filosófico; en este caso, debe ser totalmente empático, ético, humanista y realista con el propósito de crear estudiantes listos para la realidad que se vive en la sociedad en general y que estos tengan la capacidad de desenvolverse ante cualquier situación que se les presente, no solo en el ámbito educativo, sino en todo lo que abarca su vida personal como profesional.

Por otra parte, Cerini (2006) muestra lo expuesto por Quiles, quien con su carácter humanista, plantea un argumento acerca del ámbito educativo y desde un pensamiento filosófico, indicando lo siguiente:

No es correcto tomar el proceso en sentido absoluto, lo que importa es que esté acorde con la naturaleza del ser en proceso, a fin de que los cambios respondan a las exigencias auténticas del él, lo que señala una meta, fin y objetivos. Además, indica que el educador debe dedicarse especialmente a la educación esencial; es decir, aquella que esclarezca formar el centro interior, al que es necesario llevar a actuar desde sí mismo, en armonía, inserción con su medio y realidad. Siempre debe tener presente que el proceso educativo que ofrece para la personalización humana acontece dentro de la persona misma, educable (p. 188).

La finalidad de la filosofía comprende el significado de la educación en el estudiante como persona; es decir, a través de todos los conocimientos adquiridos y enseñanza empleada por parte del docente. Por esta razón, la filosofía en la educación:

Es caracterizada por su naturaleza social; su adecuación a fines en la persona, ya sea en diferentes aspectos y desde un contexto real, dando repuesta a necesidades, intereses, motivos, objetivos, metas, condiciones, relaciones, conocimientos, valores, acciones y actividades fundamentales de existencia como la económica, política, cognoscitiva, moral y estética. (Ramos, 2006, p. 3)

Por consiguiente, el ámbito educativo también es fundamentado desde un pensamiento filosófico, donde las prácticas escolares se encargan de orientar la enseñanza con el propósito de crear a una persona o sociedad de acuerdo a la realidad presentada en el mundo actual. De este modo, se destaca que la filosofía en el proceso de enseñanza y rol del docente, además de permitir en sus estudiantes la obtención o construcción de nuevos conocimientos; también se encarga de promover en dichos estudiantes un espíritu de superación, crecimiento tanto personal como profesional para actuar en el campo; es decir, en el contexto real, garantizando el éxito y una vida basada en la calidad.

2.1.2. Fundamentos Epistemológicos

Lo que se pretende con esta fundamentación epistemológica de la enseñanza es, potencializar el pensamiento en todas sus dimensiones: imaginación, creatividad, espíritu crítico, autonomía, y coherencia lógica, desde la edad más temprana, incluso una alternativa vanguardista con respecto al tradicional enfoque que manejan diversas escuelas, a fin de forjar ciudadanos pensantes, solidarios y comprometidos moral y éticamente con un mundo mejor.

Tal como lo menciona Gómez (2002), la epistemología comprende dos dimensiones,

Una que se enfoca como teoría de la ciencia más que como teoría del conocimiento; mientras que la otra dimensión es de orientación crítico – social y crítico – política de las funciones de la educación. Dichas dimensiones, ponen en énfasis los análisis críticos de la educación en planos estructurales, escasas explicaciones, herramientas analíticas y categoriales eran empleadas para el estudio e intervención educativa en los procesos escolares, de formación y participación de sujetos como actores del acto educativo. (p. 241)

Además, la epistemología de modo especial o aplicado, puede establecer diversos discursos críticos que tendrían como tarea, reconocer y evaluar al detalle los procedimientos y los tipos de conocimiento de las diferentes ciencias, o disciplinas, como la epistemología de la matemática, física, pedagógica o ciencias de la educación. De esta manera, desde un contexto real, en este caso, con la situación de Ecuador, donde se genera seres autómatas y alienados, con antivalores; forja en los educadores, la obligación de pensar y proponer alternativas de mejora con el fin de desarrollar el pensamiento crítico, creatividad, construcción de nuevos conocimientos y demás destrezas en sus estudiantes.

Por esta razón, el presente estudio comprende la utilización de material concreto como estrategia didáctica y con base a ello, potenciar el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas en estudiantes de 7mo año de EGB; sobre todo con el contenido y procesos del teorema de Pitágoras y la fórmula de Euler, debido a la existencia de inconvenientes presentados en el mismo. Por lo que se concluye que, los fundamentos epistemológicos de la propuesta educativa para niños se asientan en los análisis antropológicos, psicológicos y neurocientíficos, que han confirmado que el lenguaje y el pensamiento son una unidad indisoluble, y que en relación con el contexto cultural y la acción educativa, puede desarrollar en los estudiantes la capacidad de filosofar; esto implica la adquisición de mayores destrezas y habilidades para generar soluciones a los problemas presentados actualmente por los estudiantes de la unidad educativa “República del Ecuador”.

Finalmente, con respecto a estos fundamentos, se determina la importancia, responsabilidad y compromiso que deben presentar los docentes que dirigen los grupos de educación básica media, dado a que deben estar en la capacidad de formar estudiantes con mucha afectividad e intelecto y para aquello, se requiere de tener la total competencia, información conocimiento en los aspectos básicos de la epistemología y la filosofía, con el propósito de permitirles tener una concepción del mundo, a fin de orientar y promover el filosofar de los estudiantes, mediante el análisis textual, acorde a los intereses y expectativas de ellos, así como en función a los elementos del contexto multicultural.

2.1.3. Fundamentos Psicológicos

Desde los aspectos psicológicos, se han divulgado ampliamente investigaciones basadas en el cognitivismo, haciendo énfasis en el tipo de experiencias en las que se socializa el niño. De esta forma, Vigotsky (1992) citado por Grisales, Quintero, Arcila, & Martínez (2018), profundiza e indaga el supuesto de que los humanos están dotados del habla pre-intelectual como también de pensamiento e inteligencia pre-lingüística, siendo los que se desarrollan por mediación de la cultura y del ámbito locutivo, donde los niños por naturaleza se integran y socializan. El desarrollo evolutivo del niño, es el resultante de un momento concreto, donde dichas líneas se hallan, por lo que el pensamiento se hace verbal, y el habla, racional.

De este modo, los procesos mentales quedan pendientes del ambiente lingüístico y de la experiencia en general: la palabra y los signos son motor esencial de la evolución del niño. Los resultados evolutivos serán distintos si se desarrolla en un medio rural, en un ambiente literario o artísticamente rico, o se produce en una sociedad dominada por medios tecnológicos, computacionales o mecánicos, donde las consecuencias serán las de una mente con organización más próxima a ese orden operativo. Hoy sabemos que el cerebro de un músico o de un matemático, no actúa, desde el punto de vista orgánico, como el de un albañil o un mecánico.

Piaget (1969), citado por Guillén (2018), menciona que:

Las teorías acerca de la adaptación biológica se encuentran inmersas sobre la teoría de evolución; porque esta adaptación comprende un equilibrio entre el organismo y el medio; donde dicho equilibrio es dinámico; es decir, trata de un proceso que va desde un equilibrio menos estable a un equilibrio más estable. (p. 9).

Por tal razón, se considera desde fundamentos psicológicos, la evolución o periodo de maduración de un individuo; en este caso, ante las experiencias que ofrece el medio que los

rodea, en la cual intervienen ámbitos personales, educativos, laborales, entre otros. Pero en el caso, del ámbito educativo, el estudiante se encuentra introducido ante un sin número de facetas que le permiten desarrollar diversas habilidades, capacidades del pensamiento, entre otras evoluciones significativas que con el tiempo se presentan como un equilibrio estable.

Del mismo modo, Piaget y Gagné citados por Guillén (2018), sostienen que: “El ámbito del aprendizaje cognoscitivo es diversificado. Al interior de este, se incluyen tópicos como el aprendizaje de expectativas, perceptivo, verbal, lingüístico, significativo y por descubrimiento. Además de estudiar los procedimientos de retención, medición y transferencia; entre otros afines” (p. 8). Por tal razón, se puede decir (es posible inferir) que el autor considera al conductismo como una rama experimental que se basa en la evolución del ser humano; además, reconoce la influencia que provoca en el comportamiento o madurez en el mismo. En la práctica de la docencia, según esta teoría, el estudiante debe encontrar respuesta ante uno o varios estímulos que suministre el docente.

Desde el argumento de Piaget (1969), los autores Saldarriaga, Bravo y Loor (2016) hacen mención sobre el desarrollo intelectual de la persona, manifestándolo de la siguiente manera:

El desarrollo cognoscitivo es un proceso continuo en el cual la construcción de los esquemas mentales es elaborada a partir de los esquemas de la niñez, en un proceso de reconstrucción constante. Este comienza con un cambio externo, creando conflictos o desequilibrio en el ser humano, modificando la estructura que existe, desarrollando nuevas ideas o esquemas según la evolución del individuo (p. 130).

Según lo manifestado, esto comprende que el aprendizaje del estudiante va formándose desde su primera etapa escolar de manera constante y para ello es esencial contar con diversas estrategias que le permitan al estudiante tener nuevas experiencias y por ende, puedan obtener un aprendizaje significativo; pero a su vez, vale destacar lo vivido en dicho proceso escolar, dado a que en él se presenta una sucesión de cambios discontinuos y a su vez se van complejizando; estos cambios van a obligar al sujeto a adaptarse a su entorno, por tal razón, estos esquemas no son estáticos sino cambiantes.

De esta forma, todo lo mencionado se relaciona directamente con la temática y propósito del presente estudio, dado a que se considera pertinente la utilización de innovadoras estrategias didácticas que permitan un crecimiento significativo en las destrezas del estudiante a través de material concreto para potenciar el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas; sobre todo en aspectos geométricos como lo es el Teorema de

Pitágoras y fórmula de Euler. Al respecto, se considera pertinente el uso de dicha estrategia didáctica, porque la misma juega un papel fundamental en la enseñanza-aprendizaje, brindando oportunidades de desarrollo en participación activa, trabajo en equipo, habilidades del pensamiento, creatividad, motivación; entre otras ventajas significativas para potenciar el entendimiento o aprendizaje significativo en la asignatura y aspectos antes mencionados.

2.1.4. Fundamentos Pedagógicos

El profesional de la educación debe conocer los modelos pedagógicos que orientan y fundamentan la práctica educativa desarrollados a lo largo de la historia y estar consciente de que todos ellos se articulan en una relación humana que debe tener como esencia el amor, definido bajo una perspectiva ética, siendo el amor el fundamento pedagógico esencial del ámbito educativo.

Los fundamentos pedagógicos señalan el rol que debe compartir el docente como guía durante todo el transcurso educativo del estudiante y para esto, se necesita como aspectos principales la responsabilidad como profesional en el ámbito educativo, el compromiso y sobre todo la empatía de servir y guiar a sus estudiantes durante el desarrollo de las destrezas propuestas en el Currículo Nacional.

El modelo educativo guía los modelos académicos, de investigación y de divulgación, además, facilita, especialmente en lo emocional, afectivo, la transición de valores a los principios del comportamiento del estudiante y las herramientas de continuidad para la institución; y se usa para identificar patrones de comportamiento del sistema. El modelo pedagógico tiene, como unidad de investigación, la relación pedagógica dinámica entre docente, estudiante y conocimiento. Esta relación es un intercambio mutuo, se basa en la expresión de sus criterios empíricos de confiabilidad y efectividad en variables medibles y observables.

En el marco de la educación profesional, los autores Vergara y Cuentas (2015) determinan lo siguiente: " los modelos pedagógicos más que simples representaciones de las relaciones que predominan en el acto de enseñar, deben apuntar a resolver interrogantes como el ¿para qué?, el ¿cuándo?, el ¿con qué?, ¿el qué?, y el ¿cómo enseñar? y, será bajo estas circunstancias que una teoría puede ser considerada como modelo pedagógico" (p. 915). De aquello radica la relación directa con la práctica docente, donde los conocimientos que han adquirido deben ser demostrados. Es decir, todos los años de experiencia y adquisición de nuevos conocimientos deben ser compartidos en el aula de clases como prácticas pedagógicas, empleando innovadoras estrategias de enseñanza para potenciar

dicho conocimiento e incluso para producir nuevas formas de aprendizaje con un nivel mayor de significancia al momento de adoptarlo y aplicarlo en contextos reales por parte de los estudiantes.

Además, resulta importante mencionar uno de los argumentos de Montessori (s/f), citados por los autores Cánaves, Carrasco, González y Olivares (2015):

Tenemos que tener claro, eso sí, que el desarrollo del potencial humano no está determinado por nosotros. Solo podemos servir al desarrollo del niño, pues éste se realiza en un espacio en el que hay leyes que rigen el funcionamiento de cada ser humano y cada desarrollo tiene que estar en armonía con todo el mundo que nos rodea y con todo el universo (p. 2).

En este argumento, se desglosa los aspectos principales del desarrollo de la educación, centrándose en la práctica mental de los niños, los períodos sensibles, el entorno preparado y el rol de los adultos. Esto se puede entender desde el concepto metodológico de las estrategias didácticas, que deben planificarse con una descripción de las habilidades y capacidades de los estudiantes y con el apoyo u orientación de la docente, alcanzar todas esas destrezas esperadas de acuerdo al nivel de estudio por el que cursan.

2.1.5. Fundamentos Didácticos

La didáctica es admitida como una disciplina que interrelaciona estudios con prácticas pedagógicas; en especial con disciplinas de filosofía, psicología, política, historia y sociología, todo ello, desde el ámbito educativo. El conocimiento didáctico contiene una parte significativa de complejidad, porque la enseñanza misma, su objeto, tiene este carácter; por tal razón, la enseñanza es destacada como práctica social, institucionalizada y cambiante, mientras que las acciones personales del docente se desarrollan en ciertos momentos y en ciertas situaciones, especialmente en grupos de estudiantes (Celi, 2012).

De hecho, la didáctica no se limita al desarrollo de modelos de visualización de aprendizaje, dado a que estas son cada vez más innovadoras según las competencias y nivel de aprendizaje de los estudiantes con el fin de llevarlas a la práctica, lo que conlleva a la creación de nuevas capacidades en los mismos.

Además, se reconoce que los materiales permiten la estimulación de los sentidos y a su vez ejercitan el conocimiento y que en combinación con la capacidad mental y motriz del infante, son los que se destacan en el desarrollo lógico matemático y lecto-escritura que necesitan como base para su desenvolvimiento en contextos reales y por ende educativos, tal como menciona Montessori (1967), citado por las autoras Manrique y Gallego (2013):

Los objetos relevantes expuestos en el ambiente, son aquellos que prestan a ejercicios sistemáticos de los sentidos y de la inteligencia con una colaboración armoniosa de la

personalidad síquica y motriz del niño y de con su puesta en práctica llega a conquistar con exuberante y poderosa energía, siendo una de las más potentes y fundamentales enseñanzas de la cultura, como la lectura, la escritura y el conteo (p. 106).

Ello demuestra que el propio entorno favorece los materiales sensoriales que indican la estimulación y el desarrollo de la personalidad y las habilidades mentales del estudiante, lo que permite progresar en la construcción y reconstrucción del conocimiento necesario en la cultura de cada persona y destacar así nuevas metodologías que demuestran el uso de materiales de capacitación para fines específicos y que son importantes porque facilitan la adquisición de un conocimiento integral en un tema específico.

Finalmente, se reconoce que los fundamentos didácticos tienen relación con las nuevas metodologías o estrategias que un docente emplea en el aula para llevar a cabo el proceso de enseñanza; es decir, aquello es lo que comprende una educación basada en pensamiento didácticos; por esto, la autora Sánchez (2016) explica su concepción de estrategias como: “aquellos procesos de toma decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el alumno elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción” (p. 334).

Como se destaca, la fundamentación didáctica en el ámbito educativo respalda el uso de nuevos mecanismos que permitan el alcance de un aprendizaje significativo; a su vez, son conductas o procesos que están dirigidas con un solo objetivo en específico; en el caso de la presente investigación, su objetivo es potenciar el aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas, con tópicos del Teorema de Pitágoras y fórmula de Euler, facilitando a los estudiantes su proceso de comprensión ante nuevos conocimientos, mientras que para los docentes las estrategias son útiles para proporcionar información.

Por ello, las estrategias juegan un papel importante dentro de la educación en cualquier nivel, ya sea primaria, secundaria o superior, ya que, son instrumentos a través de los cuales se formarán a niños y jóvenes más autosuficientes, eficientes y con pensamiento crítico; además, la importancia desde un ámbito educativo radica en que la responsabilidad de los docentes es descubrir y mantener las estrategias que sirvan para enseñar a sus alumnos de manera eficaz, sencilla y contundente.

2.2. Fundamentos del proceso de aprendizaje

El proceso de aprendizaje es considerado como una actividad individual que es desarrollada ante un contexto social o cultural, este proceso es el resultado de un desarrollo cognitivo, tal como se mencionó antes, es de manera individual en los estudiantes o de los que están cursando un proceso educativo, ante este proceso se asimilan e interiorizan nuevos

conocimientos, tales como los hechos, conceptos, procedimientos, valores, con ello se adquieren nuevas habilidades.

A partir de los aportes de Santana (2016) es posible definir a los procesos de aprendizaje como: “Los procesos de aprendizaje, son interacciones ya sean complejas y continuas entre tres sistemas, como el sistema afectivo, cognitivo y el expresivo” (pág. 12). De acuerdo a lo manifestado, se reconoce que el proceso de aprendizaje consiste en adquirir nuevas conductas, pero con base a dicho argumento, ciertas personas piensan que es un cambio de comportamiento relativamente permanente que ocurre como resultado de la práctica.

Una de las características del proceso de aprendizaje es considerar que es una importante experiencia, porque los cambios de comportamiento están en estrecha relación con la práctica y el entrenamiento. Por ejemplo, cuando uno aprende a manejar un automóvil requerirá seguir determinadas reglas que esa actividad supone, para claro, concretarlo de la mejor manera posible ya que además en este tipo de cuestión se arriesga no solo la propia vida sino también la de los otros (Pedraza, 2016). Por consiguiente, se dice que la característica del proceso de aprendizaje que cualquier individuo sufrirá es la interacción diaria y constante con su ambiente que ciertamente determinará el aprendizaje.

2.2.1. Fundamentos Filosóficos

El proceso de aprendizaje es un significado fundamental en el ámbito educativo y por tal razón, se considera pertinente que la persona encargada de impartir una enseñanza debe estar altamente comprometido con lo que desea transmitir a sus estudiantes, a su vez tener las competencias necesarias para que el estudiante logre adquirir un aprendizaje significativo. Además, se destaca que el aprendizaje desde un fundamento filosófico, según lo mencionado por la autora Ramírez (2015) intuye lo siguiente: “educar en la libertad y la igualdad, en la democracia, pero también en la crítica y la argumentación bien fundada. Y en esto se usaban mucho la iconicidad, es decir, el ejemplo, el profesor como un modelo” (p. 32).

De este modo, se comprende que el proceso de aprendizaje no solo radica en la importancia de impartir clases, información o contenido regularizado según un nivel de estudio; de ello también depende el grado de iconicidad que muestre el docente hacia sus estudiantes; es decir, la capacidad de ser un excelente ejemplo hacia los mismos, donde estos puedan generar conciencia sobre el perfil personal o ser humano en el que desean transformarse con el fin de contribuir no solo en el ámbito educativo sino para su desarrollo desde contextos reales presentados en la sociedad.

Por otro lado, Luque (1993) citado por Aguilar, Bolaños y Villamar (2017), ofrece una definición de conocimiento, el cual guarda relación con la racionalidad y la voluntad del ser humano, manifestando lo siguiente:

El mundo está constituido por un conjunto de entes y en este sentido, el conocimiento es una propiedad que se predica de cada uno de estos entes. Es decir, cada uno de estos se relaciona con los demás, siendo denominado en un doble sentido como conocimiento y acción (pág. 53).

De este modo, se hace mención sobre el proceso de aprendizaje que debe adquirir un estudiante; para el caso del presente trabajo de investigación, su importancia radica en incluir nuevas modalidades de enseñanza como el uso de material concreto para que estudiantes de 7mo de EGB, logren desarrollar un aprendizaje significativo en relación a las matemáticas, asignatura que es relacionada directamente con la resolución de problemas y por tal razón, se necesita de una adecuada orientación por parte del docente con el fin de crear no solo estudiantes con alto nivel de conocimiento, sino que estos posean la voluntad de generar cambios en la sociedad con base a todos los conocimientos adquiridos, demostrando ser personas con una mentalidad y acciones innovadoras y cambiantes.

2.2.2. Fundamentos Epistemológicos

La epistemología desde un enfoque educativo, es aquel que permite el alcance de mejoras en los procesos cognitivos, meta-cognitivos, habilidades, destrezas y valores basados en una comprensión teórica y práctica del proceso de formación del conocimiento entre los personajes principales del proceso de enseñanza-aprendizaje; en este caso el docente y estudiante. Por ende, la epistemología, se destaca como una herramienta que accede problematizar la tarea educativa en la escuela, combinando la práctica docente con otras disciplinas, dando validez a la experiencia, tanto del futuro del docente como de aquel docente en ejercicio profesional, partiendo la construcción de conocimientos y fundamentos teóricos que le permitan dar sustento y vigor científico.

Partiendo desde fundamentos epistemológicos, los autores Aguilar, Bolaños y Villamar (2017) mencionan que Piaget (1970), realizó hincapié sobre la epistemología, demostrando que: “Esta intuye el estudio del paso de los estados de mínimo conocimiento a los estados de conocimiento más riguroso” (pág. 65). Esto revela que el conocimiento o proceso de aprendizaje no deja de ser un proceso de constante cambio o avance; es decir, este siempre debe contar con propuestas según lo demandado por la realidad en la que se vive.

Además, estos autores manifiestan que Russell (1983), revela lo siguiente: “El conocimiento científico anhela a ser totalmente impersonal y trata de formular lo descubierto por el intelecto colectivo de la humanidad” (pág. 66). Una vez más, se constata lo

expuesto por el autor Piaget (1979), al referirse sobre el conocimiento mínimo al más riguroso o científico; el cual comprende partir de lo individual a lo más objetivo desde una participación colectiva con aplicación de métodos que permitan tener una visión mucho más clara sobre algún fenómeno en específico.

De esta manera, se entiende la importancia por generar cambios en el proceso de enseñanza, lo cual radica desde el interés que el docente y estudiante poseen por la educación, al ser personas interesadas por adquirir nuevos conocimientos, basándose por obvias razones en la indagación, investigación, interpretación, etc., siendo aquello un factor de mayor relevancia en el ámbito educativo, porque se desea que este sea cambiante y deslumbrante con el propósito de alcanzar un aprendizaje significativo a causa de nuevas modalidades empleadas en el aula de clases, permitiendo que el estudiante desarrolle diversas capacidades y habilidades relacionadas a una mentalidad cambiante, pensamiento crítico, personas dispuestas al cambio y capaces de afrontar desafíos presentados en la vida real.

De acuerdo con la evolución epistemológica de Gagné (1971), citado por Meza y Lazarte (1993) muestran que:

El desarrollo está subordinado al aprendizaje, el cual se define como un proceso de los efectos acumulativos de la discriminación, generalización y la transferencia. Esta teoría es catalogada como una naturaleza mediacional con componentes cibernéticos extras; es decir, mediacional porque resulta relevante el estudio de lo que hay dentro de la cabeza del sujeto, asumiendo paradigmas y manejar constructos hipotéticos; mientras que lo cibernético comprende la retroalimentación a través de un modelo de procesamiento de información, basado en analogías que son asumidas entre la computadora y el cerebro del ser humano. (p. 132)

Esto hace énfasis sobre el desarrollo del pensamiento del ser humano, quién a través de acciones se encarga de transformar o procesar cualquier tipo de información al igual que un computador y que mediante la orientación de un líder, en este caso un docente desde el ámbito educativo, debe ser ese mediador entre el estudiante y el objetivo de aprendizaje a cumplir. Para esto, no solo se requiere de la búsqueda de significados si no preocuparse o buscar las causas por las que se presenta alguna situación, con la finalidad de formar estudiantes pensantes, con deseos de aprender, transformarse y humanizarse durante todo su proceso de enseñanza y adquirir de aquello, el mejor aprendizaje.

2.2.3. Fundamentos Psicológicos

La psicología implícita en los procesos de aprendizaje percibe el cambio la conducta del ser humano a lo largo del tiempo; es decir los periodos de vida como el pre natal que comprende la primera infancia (0-2 años), los años previos al proceso escolar (2-6 años),

años de la escuela primaria (6-12 años), adolescencia (final de la segunda década), madurez (20 hasta los 65-70 años) y la vejez (en torno a los 65-70 años; es allí donde se presencian cambios psicológicos en el ser humano (Palacios, Marchesi, & Coll, 2014). Con base a ello, se determina que el proceso psicológico guarda mayor relación con el crecimiento de madurez de un individuo, y para esto se considera pertinente en el ámbito educativo, la utilización de materiales que permitan que dicha evolución esté direccionada ante la obtención de un aprendizaje significativo durante el proceso escolar del estudiante.

Con más motivo, se enfatiza sobre el argumento expuesto por Riviere (1996), citado por Torres (2018), quien resalta el planteamiento de Vigostky de la siguiente forma: “El aprendizaje es un cambio de una estructura cognitiva que se edifica como primera instancia en un procedimiento de interacción social (adulto-niño) y luego en un procedimiento de internalización a través de instrumentos cognitivos como el pensamiento y el lenguaje” (p. 3). Según lo mencionado, se recalca el propósito de desarrollo del presente trabajo de investigación, el cual muestra la importancia de utilizar nuevas modalidades de enseñanza con el fin de potenciar en los estudiantes un aprendizaje significativo en relación a su nivel de estudio o deficiencias educativas presentadas en la actualidad.

A su vez, Piaget (1970), citado por Ministerio de Educación del Ecuador (2011), argumentó que el aprendizaje ocurre de manera diferente en cada individuo porque se basa en sus aprendizajes previos, donde la distribución de la nueva idea se toma de la distribución de la idea anterior, lo cual asimila el nuevo conocimiento de la experiencia y cuando estas experiencias son desafiadas por esta nueva información, se presenta una comodidad de las estructuras de pensamientos ya existentes, la cual le permite obtener una mejor comprensión.

Por otra parte, cabe señalar que la cognición engloba en sí el funcionamiento del cerebro. En este sentido, Marchesi (2008) el cual muestra que Goswani refutó sobre aquello, indicando que la cognición establece: “Los procesos por los que el cerebro aprende y recuerda desde sus niveles molecular y celular hasta los sistemas cerebrales” (pág. 54). De esta forma, se considera que lo mostrado guarda mayor relación con lo expuesto por el autor Piaget, al enunciar que la psicología educativa se basa en el periodo de madurez del ser humano, porque con ello también se van procreando un nivel de capacidad cerebral que presenta influencia ante la adquisición de conocimiento o desarrollo de nuevos aprendizajes.

De acuerdo con lo antes expuesto, no se debe dejar en la deriva lo que comprende el aprendizaje significativo; por tal razón se cita al autor Rolong (2018) quién hace énfasis en lo expuesto por Ausubel: “Este aprendizaje es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en

cualquier campo de conocimiento” (pág. 225). Partiendo de aquello, se presenta una visión mucho más clara sobre la importancia de potenciar el aprendizaje significativo en los estudiantes de 7mo de EGB, quienes por la inexistencia de estrategias didácticas, no logran desempeñar su mejor potencial ante el contenido de la asignatura de matemáticas y por dichas razones se considera pertinente el uso de material concreto para profundizar cantidad de ideas, información y temas relacionados en la asignatura de matemáticas, específicamente en los procesos de obtención y demostración del teorema de Pitágoras y la fórmula de Euler.

2.2.4. Fundamentos pedagógicos

Con respecto a los fundamentos pedagógicos del aprendizaje, se enfatiza sobre el rol que debe conducir el personaje principal en el proceso de enseñanza-aprendizaje; en este caso, el docente como guía durante todo el transcurso educativo del estudiante y para esto, se necesita como aspectos principales la responsabilidad como profesional en el ámbito educativo, el compromiso y sobre todo la empatía de servir a sus estudiantes, con su guía en el desarrollo de destrezas correspondientes a los temas a desarrollar para el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de clases.

A partir de lo expuesto por Aguilar, Bolaños y Villamar (2017) conviene distinguir que Dewey (1960) establece lo siguiente:

Educar basándose en modelos ancestros es como adaptar un ambiente que ya no existe y que por tales razones el individuo se embrutece sino llega a desintegrarse y se detiene el curso del progreso. Por esto, se determinan dos grandes funciones educativas sobre las que recae el ejercicio de la libertad, siendo este el punto de vista psicológico o individual que comprende el desarrollo constante de las capacidades, tomando en consideración de las diferencias de cada persona; mientras que la segunda función educativa es el plano social en el que se debe fomentar la capacidad de integración, participación activa y colaborativa. (pág. 81)

Aquello explica que desde un aspecto pedagógico, no solo se requiere de procesos de enseñanza-aprendizaje regularizados, sino que en estos debe intervenir el factor psicológico-individual y el social, con el fin de familiarizar ambos y de ello obtener los resultados esperados en el estudiante, desistiendo de la monotonía de las clases tradicionales y comenzar a relacionarse con nuevas modalidades donde la participación activa sea una actividad fundamental para el desarrollo y adquisición de nuevas destrezas en los estudiantes.

De este modo, resulta pertinente enfatizar sobre el rol que debe cumplir el docente o las actividades que deben ser empleadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde la autora Peralta (2011) revela los aspectos más significantes:

Las actividades seleccionadas deben estar en correspondencia con el objetivo que se haya seleccionado como deseable.

- Toda actividad debe tener significados para quien la realiza.
- Toda actividad debe implicar situaciones gratas o placenteras para el estudiante, de manera que tiendan a favorecer una permanente actitud positiva y abierta al aprendizaje.
- Toda actividad debe responder a las posibilidades de actuación efectivas del niño (pág. 111).

Para tal efecto, se acentúa la importancia y el dominio que posee el docente ante el proceso de enseñanza-aprendizaje, el cual, a través de su profesionalismo y experiencia, pone en práctica las actividades necesarias y plantea previamente objetivos a alcanzar durante un periodo establecido. Además, durante dicho proceso se destaca la formación del estudiante, quién gracias a una adecuada estrategia implementada en las clases, este tiene la oportunidad de desarrollar diversas habilidades o capacidades que le permitan presentar un mejor desempeño en diversas áreas de conocimiento; para el caso del presente estudio, en la asignatura de matemáticas, con tópicos acerca del Teorema de Pitágoras y teorema de la fórmula de Euler.

A pesar de que existe la posibilidad de estudiar de forma separada el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje es imprescindible mencionar diferentes características del par dialéctico enseñanza- aprendizaje, pues, son una unidad indisoluble que genera causa y efecto, ya que, un accionar en uno provoca cambios en el otro.

2.3. Precisiones sobre las definiciones y características de los procesos de enseñanza y aprendizaje

La didáctica, más que todo, vislumbra la manera en que es desarrollada una enseñanza, la forma, la modalidad, la estrategia que emplea el docente para transmitir información a sus estudiantes, para lo cual se requiere de fundamentos didácticos porque a partir de aquello el estudiante logra desempeñar diversas habilidades no solo personales, también pone en práctica las relaciones interpersonales con el resto de sus compañeros, fomentando en trabajo colaborativo.

De esta manera, se manifiesta lo manifestado por Ledesma (2014) el cual da a conocer la teoría sociocultural de Vygotsky: “Aquellas actividades que se realizan de forma compartida, permiten a los educandos interiorizar las estructuras de pensamiento y comportamentales de la sociedad que les rodea” (pág. 10). Esto demuestra una vez más la importancia de practicar actividades donde la relación entre compañeros sea un aspecto primordial en las clases, dado

a que con su intervención los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar habilidades de liderazgo, construcción de nuevos conocimientos, resolución de problemas, toma de decisiones; entre otras afinidades que a través de un proceso didáctico puede ser evidenciado.

Además, cabe señalar que la didáctica articula la teoría y la práctica en este proceso; para esto, los autores Montenegro, Cano, Toro, Arango, Alveiro, Vahos, Pérez y Coronado, (2016) argumentan lo siguiente:

Para Lucio, la didáctica es el saber que tematiza el proceso de instrucción; mientras que, para Jesús, Méndez, Andrade y Martínez, la didáctica es un saber reflexionado y tematizado, una teoría sobre la enseñanza que indica caminos y horizontes promisorios para la formación. (pág. 208)

Con base a ello, se estima que la didáctica es el camino que toma el docente para cumplir su rol durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto desde la selección de estrategias a plantear como también, desde el aprendizaje que desea fortalecer en sus estudiantes. Para esto, toda esta función debe estar basada en la responsabilidad, compromiso y empatía al desear transmitir verdaderamente información a sus estudiantes para el desarrollo de destrezas necesarias según su nivel de estudio y por ende tengan la capacidad de afrontar situaciones en contextos reales.

De esta manera, se destaca lo comprendido por estrategia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje: “La estrategia es la operación particular o intelectual de la actividad del profesor o de los estudiantes que complementan la forma de asimilación de los conocimientos que presupone determinado método” (Pimenta, 2007, p. 30). Tal como se menciona, esto opera dentro de la praxis docente con la finalidad de potenciar en el estudiante el aprendizaje, conocimiento, comprensión de cualquier contenido de interés visto en el aula de clases.

Para una correcta comprensión de la literatura, se define que el proceso de enseñanza-aprendizaje es el medio por el cual los docentes proveen actividades eficaces vinculadas a fomentar el aprendizaje con base a experiencias. A su vez se concibe que dicho proceso posee carácter comunicativo, esta situación se da por el dialogo permanente que se manifiesta entre los estudiantes y el docente reconociéndolos como los actores del mencionado proceso, la bilateralidad de la interacción que existe entre los sujetos fomenta su autorregulación, además de favorecer la educación de sus cualidades y valores.

Con base a lo mencionado resulta oportuno nombrar los aspectos que abarca la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para empezar, se hace mención al modelo de interacción, docente-discente, donde el docente es quien debe fomentar un vínculo afectivo con el estudiante para que el aprendizaje logre ser más placentero; por ende, se

entiende que la relación que existe entre los sujetos es unidireccional. Por otra parte, el modelo discente - docente - discente, en este la conformación de un grupo de estudiantes que mantiene un dialogo fuera del tema de enseñanza, ignoran al docente de forma continua. Por último, el modelo discente - docente - discente - discente - docente, en él se manifiesta la comunicación entre pares. Según dichos modelos, el más apropiado puede resultar ser el modelo discente - docente - discente - discente – docente; porque con su implementación se obtienen mejores resultados ante un aprendizaje significativo en la asignatura de matemáticas, donde la participación activa es la actividad principalmente desarrollada en el aula de clases, permitiéndoles a los estudiantes potenciar el pensamiento analítico.

Basándose en estos fundamentos, se recalca que, aunque exista una relación afectiva entre el docente y el alumno, no se debe perder el respeto en el diálogo que se maneja; es necesario resaltar aquello, debido a que el profesor está en la facultad de conducir a los estudiantes en su desarrollo integral, preparándolos para desenvolverse en aspectos sociales desde contextos reales.

Por otra parte, se mencionan las peculiaridades del proceso de enseñanza-aprendizaje; entre estas, se encuentran:

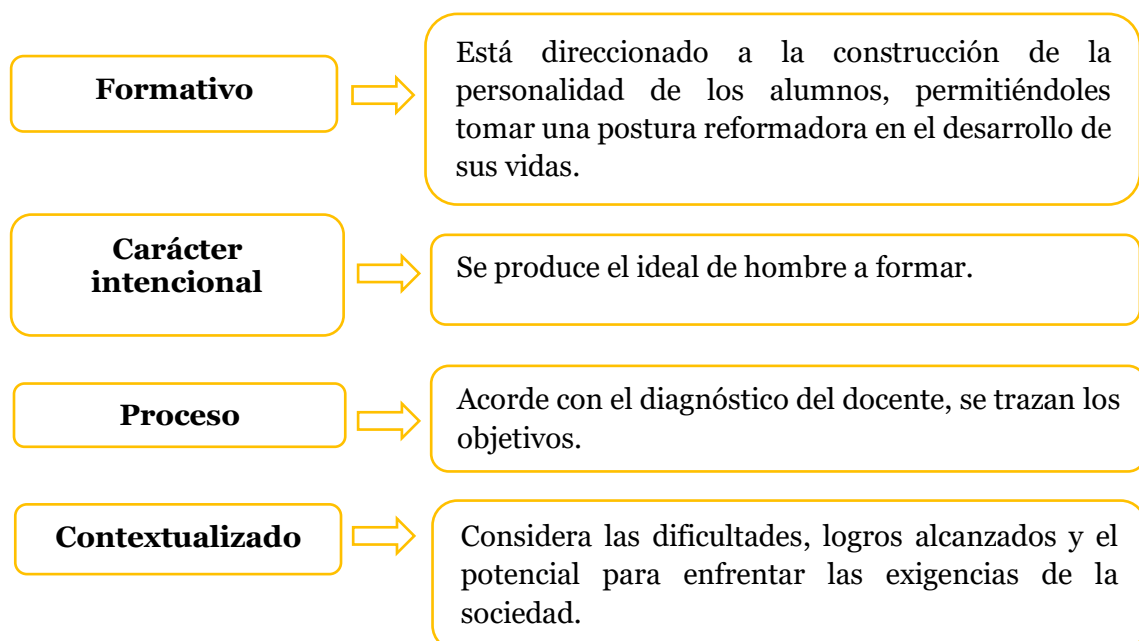


Figura 1. Peculiaridades del proceso de enseñanza – aprendizaje se encuentran

Fuente: adaptado de: Hernández e Infante (2017)

Para finalizar, se concluye que el proceso de enseñanza – aprendizaje es un sistema, por el cual tanto el estudiante como el docente construyen relaciones en el entorno que los

rodea mediante el accionar didáctico, mismo que se caracteriza por estar condicionado en distintas etapas, tales como “sistémico, planificado, dirigido y específico” (Hernández & Infante, 2017, pág. 369). Pero sobre todo destaca su objetivo por un desarrollo integral de la personalidad de los estudiantes.

Cuando se expone sobre una etapa sistémica, esta hace referencia a la clasificación de un determinado diagnóstico para sistematizar el contenido a presentar en el aula de clases, mientras que la segunda etapa de planificación comprende detallar el día, responsable, recursos, tiempo de duración para emplear el contenido ya previamente sistematizado, la tercera etapa comprende el enfoque directo sobre el objeto de estudio, en este caso los estudiantes que requieren un pleno proceso de enseñanza-aprendizaje, finalmente, se considera la etapa específica la cual consiste en generar impacto concreto ante la situación previa presentada en los estudiantes.

2.4. Los procesos de enseñanza y aprendizaje según las teorías conductista y constructivista

2.4.1. El modelo conductista en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje

Referente al modelo conductista en el proceso de enseñanza-aprendizaje, Leiva (2005), define al conductismo como una corriente psicológica que abarca trabajos de Pavlov y Watson en los que exponen diferentes características conductistas relacionando el estímulo-respuesta (referente a que los aprendizajes que el estudiante adquiere son mecanizados y responden a estímulos de su entorno), además, este autor menciona que el condicionamiento clásico de Pavlov y el condicionamiento operante de Skinner son los modelos conductistas más importantes.

Zepeda (2004), menciona que Skinner desarrolló un aporte importante que el conductismo ha dado a la educación y es la enseñanza programada, basado en la enseñanza tradicional Skinner determinó una serie de fallas frecuentes, de tal modo que replanteo estas falencias y propuso las siguientes consideraciones:

- Se debe contar con una definición operativa del aprendizaje, lo que implica la formulación de objetivos educativos en términos concretos conductuales.
- Según el principio de “aproximaciones sucesivas”, las tareas deben plantearse subdivididas en sus más elementales partes para que puedan ser aprendidas.
- En el contexto educativo debe recurrirse a la objetividad, de tal forma que cada ítem de todo programa académico debe exigir del estudiante una respuesta observable.
- Recurrir al recurso de motivadores intrínsecos (reforzadores sociales, básicamente), lo que implica proveer al estudiante de retroalimentación inmediata sobre cada realización.

- Reconocer que cada escolar sigue su propio ritmo de aprendizaje (Zepeda, 2004, p.16).

De tal modo, que el proceso de enseñanza aprendizaje basado en una metodología conductual puede ser útil si el docente conoce las consideraciones a destacar al momento de desarrollar sus clases, pues es frecuente que en las aulas de clases el modelo conductista sea preponderante, los docentes emiten conocimientos a sus estudiantes con la intención de obtener un cuadro de calificaciones lleno, además, el proceso de enseñanza aprendizaje se basa únicamente en esperar respuestas de los estudiantes sin un proceso previo de construcción, descubrimiento y relación de conocimientos previos con nuevos conocimientos.

Otro aspecto que es frecuente en las aulas de clases, es que las docentes esperan resultados en ciertas situaciones en las que se genera un estímulo a cambio de una respuesta, estos estímulos pueden ser positivos o negativos ejemplo: la docente en la clase ofrece 2 puntos extras si un estudiante resuelve de forma correcta un problema planteado (estímulo positivo: los 2 puntos, respuesta: un problema resuelto correctamente), la docente expresa que los estudiantes no tendrán receso si no terminan la tarea (estímulo negativo o castigo: no salir al receso, respuesta: tareas terminadas).

2.4.2. El modelo constructivista en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje

A partir de los aportes de Piaget, citado por Ortiz (2015), es posible definir al aprendizaje como un proceso interno de construcción de conocimientos enlazados, permitiendo que el sujeto logre analizar, reorganizar y transformar los significados. Si bien el aprendizaje se da a nivel intra-mental, eso no quiere decir que no pueda ser guiado por la interacción del individuo con otras personas, es más, la contradicción manifestada en la socialización de temas adquiridos obliga al sujeto a superarlas, facilitando la potenciación de saberes.

Para Piaget la edificación de saberes parte de la construcción de símbolos, por ende, la información ingresa en el sistema de procesamiento, se codifica y un porcentaje de ella se guarda para poderla emplearla. Es así como el constructivismo, se basa en dos principios básicos: la organización y significatividad. Además, de esta nace el desarrollo constructivista del hombre:

- Repara la perspectiva de la mente
- Agripa datos subjetivos, como información útil

- Favorece el aprendizaje por medio de la memoria activa para la construcción de información

Al revisar la teoría del constructivismo de Piaget y relacionarla con la educación, se han realizado conclusiones erróneas, en las que se ha mencionado que el profesor debe suministrar al alumno las herramientas para la edificación de ideas y saberes, para que el alumno procese las enseñanzas a su ritmo, lo cual han denominado construcción del conocimiento. Pero esto no puede estar más alejado del constructivismo, dado que esta teoría plantea que debe existir una interacción entre el docente y el educando, de tal forma que se logre crear una concepción creada por ambos, permitiendo a su vez que los contenidos sean revisados a la par con el docente, produciendo el aprendizaje significativo.

Por otra parte, se plantea una comparación entre el modelo conductista y constructivista con el fin de desarrollar una interpretación clara con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje. Para esto, se hace mención al autor Watson (1913), citado por Leiva (2005) quien indica que: “El aprendizaje es memorístico, repetitivo y mecánico y responde a estímulos” (p. 68). Lo denotado por Watson, demuestra la relación directa que se tiene con un proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional, el cual tiene como actor principal, el docente, quien se encarga de regirse ante lineamientos curriculares estándares, sin la intervención de acciones innovadores, donde el docente dicta la clase y el estudiante escucha.

Mientras que, el autor Pimienta (2007) señala que:

Las posturas constructivistas del aprendizaje tienen implicaciones decisivas para la enseñanza. Aunque hay varias interpretaciones de lo que significa la teoría (constructivista), casi todas coinciden en que se supone un cambio notable en el interés de la enseñanza, al colocar en el centro de la empresa educativa los esfuerzos del estudiante por entender (pág. 9)

Todo aquello comprende, el desarrollo de un nuevo paradigma con la implementación de nuevas modalidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a comparación del conductismo, ya que, en este se considera como actor principal, el estudiante, quien desarrolla diversas habilidades gracias a la participación activa que le permite el docente emplear en el aula de clases, con el uso de estrategias innovadoras; es decir, salir de la enseñanza tradicional a una enseñanza dinámica, interactiva, significativa para la formación del estudiante.

Es importante destacar que tanto el modelo conductista como el modelo constructivista han aportado en gran manera al desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, es por esto que, el docente debe estar en la capacidad de combinar las ventajas de ambos para potenciar el aprendizaje de los estudiantes, ya que, estos modelos se pueden trabajar de manera conjunta en el aula de clase tomando al estudiante como protagonista del

proceso y al docente como un guía que proporciona las herramientas necesarias para un mejor aprendizaje, además, tomando mayor importancia a los procesos de construcción de conocimiento, y al mismo tiempo organizando los contenidos de manera que se puedan evidenciar destrezas medibles y despertar la motivación del estudiante con estrategias innovadoras y refuerzo positivo.

2.5. El Proceso de Enseñanza - Aprendizaje Significativo

Durante las últimas tres décadas, se ha dado mayor importancia a las relaciones de educación y comunicación. La educación hoy es, sin duda, una construcción de significados basados en la comunicación; conectado con todos los recursos personales, psicológicos, didácticos y pedagógicos que el docente pone en práctica con sus estudiantes, no solo para el intercambio de conocimientos en diversas ciencias, sino también con la afectividad, la cual permite mejorar en el crecimiento personal; donde la práctica pedagógica diaria se considera como un proceso de construcción de conceptos, significados y comunicación; por tal razón, en las aulas se hace posible el desarrollo de un clima favorable entre todos los participantes que intervienen en el proceso, en este caso como actores principales, el docente y estudiante.

Se entiende por proceso de enseñanza - aprendizaje significativo, al que propicia la edificación de nuevos conocimientos, mediante la conexión de los saberes existentes del estudiante con la nueva información, no cabe dudas de que este proceso se identifica por propiedades cognitivas.

Con la intención de representar la extensión del concepto de aprendizaje significativo se procede con la ilustración del siguiente mapa conceptual:



Figura 2. Aprendizaje significativo

Fuente: Adaptado de Salazar (2018)

Tal como se presenta en la gráfica, se comprende el significado del aprendizaje significativo, en el cual se requiere de una participación activa por parte de los estudiantes y con orientación exclusiva del docente, siendo ambos los actores principales del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, el aprendizaje significativo refiere a la adquisición de nuevos conocimientos de quien aprende, con base a la presencia de ideas previas, con el objetivo de relacionar los conocimientos previos con los nuevos. Para esto se destaca que, el docente debe tener en cuenta los conocimientos del estudiante, para así poder potenciar su material didáctico, estructurado de una manera lógica y una actitud activa, la cual se debe dar tanto del estudiante para adquirir los conocimientos, como del profesor para crear el ambiente propicio de aprendizaje. Por ende, se generaliza que para poder construir nuevo conocimiento se debe pensar en el objeto para conocerlo, esto se debe a las conexiones que crea el sujeto con los conocimientos previos, yendo más allá de la realidad inmediata.

Coll (2007), citado por Carranza, Caldera, 2018

Para Carranza y Caldera el aprendizaje significativo se da en diferentes dimensiones:

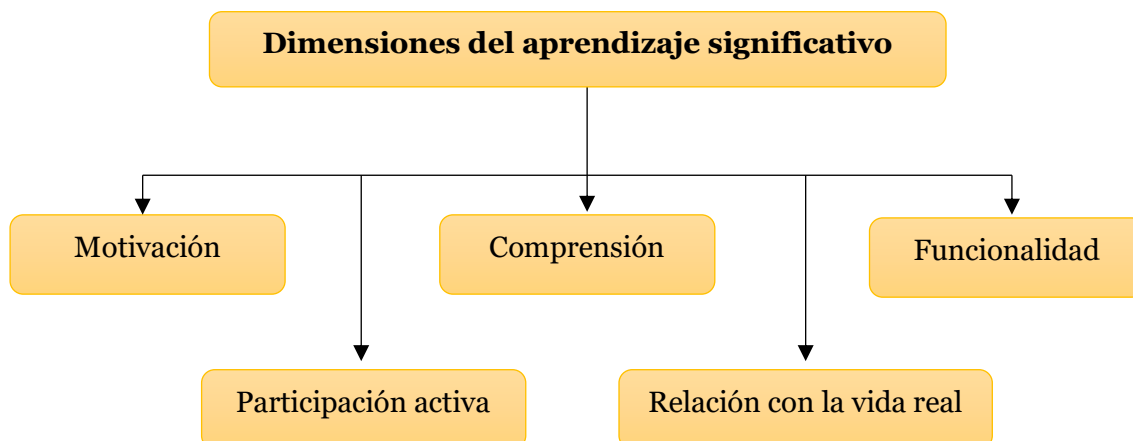


Figura 3. Dimensiones del aprendizaje significativo

Fuente: Adaptado de Carranza y Caldera (2018)

Primera dimensión: **La motivación** se concibe como el verdadero compromiso que existe hacia el aprendizaje, en pocas palabras, el grado de significatividad que tenga el aprendizaje dependerá en su mayoría de la voluntad para adquirir conocimiento. Para fomentar la motivación el docente debe emplear estrategias que les permitan a los estudiantes sentirse cómodos con el aprendizaje.

Existen dos tipos de motivación, la motivación intrínseca y la motivación extrínseca, Soriano (2001) menciona que la intrínseca es un tipo de motivación propia del individuo, esta no depende del exterior, mientras que la extrínseca esta determinada por el ambiente o por estímulos externos, en este caso dependerá de las estrategias utilizadas por el docente para despertar este tipo de motivación en sus estudiantes.

Segunda dimensión: **La comprensión** se refiere a la relación que el educando realiza con los nuevos y antiguos conocimientos, es decir, la comprensión que tienen los estudiantes de los temas presentados por el profesor en el aula de clases, por ello se lo ha denominado comprensión de los contenidos, dado que, se construyen significados al conocer el objeto. Si un alumno no logra conectar las lecciones obtenidas, se produce un aprendizaje netamente memorístico.

Tercera dimensión: **La funcionalidad** hace mención a la funcionabilidad que tienen las ideas comprendidas en la vida del sujeto. Por ende, se puede decir que, mientras el estudiante logre establecer más conexiones entre el conocimiento previo y el nuevo, mayor será el grado de funcionabilidad que este tenga para su vida. En el momento en el que un estudiante logra dominar las tres primeras dimensiones, está preparado para ejecutar la siguiente dimensión.

Cuarta dimensión: **La participación activa** se la reconoce como la dimensión en la que los estudiantes realizan análisis, y discusiones del estudio. Para ejecutar una participación activa el estudiante debe tomar conciencia de proceso cognitivo, para ello debe reflexionar sobre las dificultades que ha encontrado y cuáles fueron las herramientas que utilizó para resolverlos, permitiéndole de esta manera llegar a conclusiones que le permitan enfrentar los nuevos conocimientos.

Quinta dimensión: **La relación con la vida real** consiste en la empleabilidad que tiene el saber adquirido con relación a la vida del educando, y como dicho contenido le servirá para la resolución de posibles problemas. Esta es la dimensión más lata del aprendizaje significativo, puesto que después de comprender las ideas manifestadas en el salón de clases el estudiante deberá establecer conexiones que le permitan emplearlas en nuevos contextos, para lo cual se requiere creatividad por parte del mismo.

Para finalizar se concluye que, para Ausubel (2002), citado por Carranza y Caldera (2018), el aprendizaje significativo es aquel en el que el sujeto relaciona las ideas que recepta con las previas, esta mezcla produce un significado único y personal; por ello se puede concluir que, los conocimientos basándose en este autor se pueden basar en tres aspectos: afectivos, cognitivos y lógicos.

Contextualizando lo mencionado, al presente trabajo de investigación, ello comprende las habilidades y destrezas adquiridas anteriormente según los niveles de estudio que haya cursado el estudiante; y que a través de la implementación de estrategias didácticas como el material concreto, los estudiantes tienen la oportunidad de reforzar sus habilidades y desarrollar otras nuevas con el propósito de potenciar aspectos afectivos, cognitivos y lógicos, lo que permite alcanzar un aprendizaje significativo en las distintas áreas de interés; en este caso, en la asignatura de matemáticas, con tópicos de Teorema de Pitágoras y fórmula de Euler, para lo cual se requiere en su totalidad de los aspectos antes mencionados.

2.6. Aprendizaje significativo de la geometría

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría comprende el desarrollo de habilidades de exploración, visualización, obtención de resultados y con ello la interpretación de los mismos, destacando sus debidas conclusiones. Para esto, el personal docente debe interiorizar que él no es el principal personaje dentro del proceso, sino más bien sus estudiantes, porque estos deben ser los promotores del aprendizaje mediante la guía que aplique el docente.

Uno de los principales aspectos que intervienen en el aprendizaje de la geometría, lo menciona Gamboa y Ballesteros (2010) citados por Picha (2019), manifestando al proceso de visualización y de justificación; donde el de visualización comprende el apoyo de actividades

cognitivas en relación a la geometría donde el estudiante evoluciona la percepción de los objetos; mientras que el proceso de justificación enfatiza el rol que cumplen las construcciones geométricas en el desarrollo del conocimiento geométrico.

De esta forma, se reconoce que el aprendizaje geométrico permite el desarrollo de habilidades cognitivas y lógicas, debido a la interpretación de los objetos geométricos, aplicando con ello el método heurístico relacionado a la resolución de problemas. Por otra parte, es necesario recalcar que el docente a cargo de llevar el proceso de enseñanza-aprendizaje en geometría, debe llevar un equilibrio entre una combinación de habilidades de los dos aspectos antes mencionados, porque ambas habilidades son fundamentales para el proceso geométrico. Es decir, este no solo debe dedicarse a enseñar contenido según lo plasmado en una planificación curricular, este debe tener la competencia necesaria para diseñar una planificación micro curricular, donde establezca la utilización de nuevas estrategias didácticas que le permitan al estudiante pensar de forma lógica, más no memorística.

2.6.1. El uso de material concreto para el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje es importante que el docente utilice diferentes estrategias didácticas que permitan un mejor desarrollo de las destrezas que los estudiantes necesitan desarrollar. Estas estrategias están definidas como:

Procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa. (Feo, 2010, p. 3).

Una de las estrategias utilizadas para el proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría es el material concreto debido a que una de las ventajas de este material es despertar el interés en los estudiantes, además “el aprendizaje de la geometría se hace más fácil y entretenido, si los alumnos pueden trabajar con materiales concretos, tener la experiencia de tocar y palpar; es necesario estructurar una secuencia programática de acuerdo al desarrollo intelectual de los alumnos” (Fabres, 2016, p. 3).

Es importante mencionar que existen dos tipos de material concreto, Cascallana (1991), citado por Cenera (2014), divide el material concreto en estructurado y no estructurado, el material concreto estructurado es aquel que ha sido elaborado con un objetivo específico para la comprensión de distintos conceptos, mientras que el material no estructurado corresponde a diversos objetos que pueden ser tomados del contexto de los estudiantes con la finalidad de ejemplificar un proceso, concepto o desarrollar relaciones

lógicas. Además, el uso de material concreto permite al docente guiar el aprendizaje de varios conceptos en los estudiantes sin estar limitado por el grupo o la edad y manteniendo un aprendizaje autónomo e individualizado.

2.6.2. El Teorema de Pitágoras

El teorema de Pitágoras es uno de los contenidos dentro del currículo de la enseñanza matemática en el bloque de geometría, Leal, Mata y Muñoz (2018) mencionan ciertas cotidianidades al hablar entre docentes sobre este contenido, ellos dicen que los docentes en ocasiones no comprenden las destrezas a desarrollar y solo se basan en una fórmula, además que no ven el teorema de Pitágoras como un contenido de geometría sino más bien algebraico, ya que desconocen su demostración.

A partir del enunciado “En cualquier triángulo rectángulo, el área del cuadrado cuyo lado es la hipotenusa es igual a la suma de las áreas de los cuadrados que tienen como lados cada uno de los catetos” (Leal, otros, 2018, s.p), entendemos que el teorema de Pitágoras explica que la medida de la hipotenusa al cuadrado de todo triángulo rectángulo es el resultado de la suma de los cuadrados de los catetos.

En este sentido, Barrantes, Barrantes, Mejía y Zamora (2018), dicen que el estudio del teorema de Pitágoras “puede ser abordado desde el punto de vista histórico o puede ser tratado como un problema abierto, accesible a los alumnos y a la vez motivante, mediante la utilización de recursos y materiales apropiados como son los puzles pitagóricos” (p.93). Al decir usar puzles, refiere a la utilización de rompecabezas o teselaciones que permitan demostrar un teorema, permitiendo al estudiante la posibilidad de comprender, demostrar y obtener la fórmula establecida.

En el documento Curricular 2016 se encuentran las destrezas con criterio de desempeño a desarrollar en los estudiantes respecto a este contenido “M.4.2.14. Demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares, M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos” (p. 143). De este modo se puede observar que es necesaria la demostración del teorema para poder comprenderlo y luego aplicarlo en problemas que su cotidianidad genere.

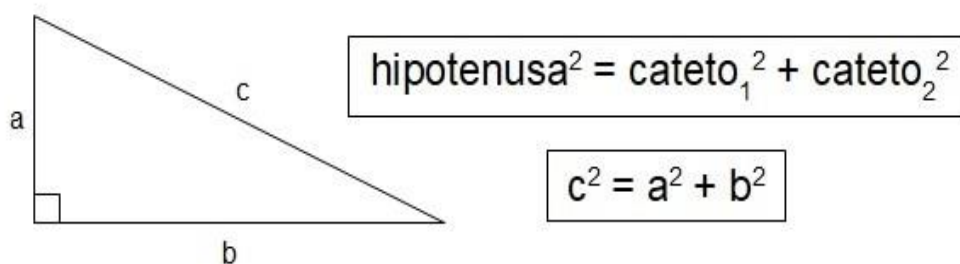


Figura 4. Teorema de Pitágoras

Fuente: Artacho (2019)

Existen diversas formas de utilizar un rompecabezas para demostrar el teorema de Pitágoras, Barrantes, et al. (2018), mencionan que Lomis (1968) presenta 370 maneras de realizar esta demostración.

2.6.3. El Teorema de la Fórmula de Euler

El teorema de la fórmula de Euler corresponde a la relación que existe entre el número de caras, vértices y aristas de los poliedros regulares e irregulares, Gottlieb (2005) explica que al contar las caras, vértices y aristas de los poliedros debe cumplirse la relación, el número de caras más el número vértices menos el número de aristas es igual a 2 entonces:

$$C + V - A = 2$$

Además, Días (2004), menciona que para los estudiantes puede ser más sencillo comprender esta fórmula mediante el uso de material concreto y la elaboración de poliedros de este modo, a partir, de casos particulares puedan llegar a comprobar la relación que existe entre las caras, vértices y aristas.

Según el Ajuste Curricular de matemáticas para EGB (2016) uno de los criterios de evaluación de la asignatura de matemáticas plantea lo siguiente:

CE.M.3.7. El estudiante explica las características y propiedades de figuras planas y cuerpos geométricos, al construirlas en un plano; utiliza como justificación de los procesos de construcción los conocimientos sobre posición relativa de dos rectas y la clasificación de ángulos; resuelve problemas que implica el uso de elementos de figuras o cuerpos geométricos y el empleo de la fórmula de Euler (pág. 67).

De este modo, esto comprende el desarrollo de ejercicios donde el estudiante tiene que aplicar destrezas desarrolladas previamente como el conteo, los conceptos de caras, aristas y vértices, la suma y la resta. De este modo puede llegar a la comprensión de la fórmula de Euler y la capacidad de aplicarla en la resolución de problemas

Por otra parte, el texto de matemáticas para estudiantes de séptimo EGB, comprende los siguientes ejercicios, con el propósito de que estos comprueben valores registrados, realicen cálculos y verifiquen resultados.




Nombre	Tetraedro	Octaedro	Dodecaedro
Cuerpo			
Forma de las caras	Triángulos equiláteros	Triángulos equiláteros	Pentágonos regulares
N° de caras	4	8	12
N° de vértices	4	6	20
N° de aristas	6	12	30
$C + V = A + 2$	$4 + 4 = 6 + 2$	$8 + 6 = 12 + 2$	$12 + 20 = 30 + 2$

Figura 5. Resolución de problemas – fórmula de Euler
Adaptado de: Matemática EGB - Subnivel medio (2016)

Según la figura mostrada, destaca que el estudiante debe aplicar la fórmula de Euler para el hallazgo o resolución de problemas, no solo presentados en los ejercicios, sino que aquello les permite tener un panorama mucho más claro sobre las situaciones presentadas en contextos reales, permitiéndoles el desarrollo del pensamiento crítico.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

Para el desarrollo de este trabajo de investigación ha sido necesario el diseño y aplicación de algunas técnicas e instrumentos de recolección de datos, elaborados desde un enfoque cualitativo y un paradigma socio-crítico, los cuales van a ser detallados en el presente capítulo.

El paradigma socio-crítico a partir de los aportes de Alvarado y García (2008), se basa en la crítica social autoreflexiva, con el objetivo de una transformación social, contrastando la teoría y la práctica. De este modo, le permite al investigador analizar la realidad y construir el conocimiento a partir de las necesidades propias del grupo.

El método principal de esta investigación es la investigación acción participativa, la cual, según Pérez-Van-Leenden (2019) es un sistema de acciones y estrategias enfocadas en la mejora del desempeño profesional docente y la transformación social por medio de la investigación y la articulación entre la teoría y la práctica educativa. Es decir, es una acción dirigida al desarrollo curricular y mejora profesional de los docentes a través de la observación y reflexión de la práctica, para un posterior diseño de estrategias que den solución a una problemática o que permitan una mejora del proceso de enseñanza aprendizaje.

De este modo la presente investigación tiene como finalidad el elaborar estrategia didáctica “Rurana”, que mediante el uso de material concreto permita potenciar el aprendizaje significativo de las matemáticas en el desarrollo de las destrezas correspondientes al teorema de Pitágoras y fórmula de Euler a través del descubrimiento y la demostración, en estudiantes de séptimo de básica.

3.1. Operacionalización de las Variables

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO				
CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES	TEOREMA DE PITÁGORAS	TEOREMA DE LA FÓRMULA DE EULER
Motivación	Motivación intrínseca Motivación extrínseca	Predisposición del estudiante Estrategias utilizadas por el docente	Diarios de campo Entrevista a los docentes (preguntas 7y 8) Cuestionario a estudiantes	Diarios de campo Entrevista a los docentes (preguntas 7 y 9) Cuestionario a estudiantes
Comprensión	Conocimientos previos (anclajes en la memoria), (formas de recordarlos) Conocimientos nuevos	Destrezas desarrolladas en años pasados Participación en actividades de descubrimiento	Diarios de campo Entrevista a las docentes (preguntas 3, 4, 5, 6) Cuestionario a estudiantes (pregunta 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)	Diarios de campo Entrevista a las docentes (preguntas 3, 4, 5, 6) Cuestionario a estudiantes (pregunta 1, 9)
Participación activa	Análisis Discusión Ejecución	Empleo de mapas conceptuales Empleo de cuadros sinópticos Empleo de esquemas Empleo de tablas Empleo de organigramas Resolución de problemas propuestos	Diarios de campo	Diarios de campo

<p>Relación con la vida real</p>	<p>Aplicación en problemas cotidianos</p> <p>Planteamiento de problemas</p>	<p>Comprensión de conceptos</p> <p>Argumentación de forma matemática</p> <p>Usa procedimientos matemáticos necesarios</p> <p>Estimula el pensamiento estratégico</p> <p>Presenta actitudes positivas en situaciones matemáticas.</p>	<p>Diarios de campo</p>	<p>Diarios de campo</p>
<p>Funcionalidad</p>	<p>Conexiones entre el conocimiento previo y nuevo conocimiento</p>	<p>Busca relacionar los conocimientos previos y conocimientos nuevos</p> <p>El estudiante conecta de forma secuencial los conocimientos nuevos con sus conocimientos previos</p> <p>Empleo de organizadores adecuados para relacionar los conocimientos previos con los nuevos</p>	<p>Diarios de campo</p> <p>Entrevistas a las docentes (pregunta 6)</p>	<p>Diarios de campo</p> <p>Entrevistas a las docentes (pregunta 6)</p> <p>Cuestionario a estudiantes (pregunta 7)</p>

OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTRATEGIA DIDÁCTICA “RURANA”				
CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	INDICADORES	TEOREMA DE PITÁGORAS	TEOREMA DE LA FÒRMULA DE EULER
Objetivos	Desarrollo de las destrezas en los estudiantes	Indicadores de logro	Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos Demostrar el teorema de Pitágoras utilizando material concreto, empleando áreas de cuadriláteros	Aplicar la fórmula de Euler en la resolución de problemas
Contenidos	Contenidos declarativos	Concepto de triángulo rectángulo Denominaciones de sus lados Concepto de prisma Concepto de pirámide Concepto de poliedro Concepto de vértice de un poliedro Concepto de arista de un poliedro Concepto de cara de un poliedro	Cuestionario a los estudiantes (preguntas 2,3,4,5,6,7, 9)	Cuestionario a los estudiantes (preguntas 2,3,4,5,6,7, 9)

	Contenidos procedimentales	Relación entre los lados de un triángulo rectángulo Relación entre los vértices, aristas y caras de un poliedro		
	Contenidos actitudinales	Motivaciones extrínsecas Motivaciones intrínsecas Valores		
Materiales y métodos	Métodos pasivos (cuando se acentúa la actividad del profesor)	Empleo de los dictados Empleo de las lecciones marcadas en el libro de texto, que son después reproducidas de memoria Empleo de las preguntas y respuestas, con obligación de aprenderlas de memoria	Diarios de campo	Diarios de campo
	Métodos activos (cuando se tiene en cuenta el desarrollo de la clase contando con la participación del estudiante)	Empleo del aprendizaje basado en problemas Empleo del aprendizaje basado en proyectos Empleo del aula invertida		
	Medios impresos	Empleo de material orientado al profesor: guías del profesor didácticas, guías curriculares Empleo de material orientado al alumno: libros de texto, material de lecto-escritura, el cartel comics		

	Medios audiovisuales	<p>Empleo de medios de imagen fija con sonido como proyector de diapositivas</p> <p>Empleo de medios de imagen en movimiento: proyector de películas, proyector multimedia, televisión, videos</p>		
	Medios manipulativos	<p>Empleo de medios manipulativos simbólicos</p> <p>Figuras geométricas, material lógico-matemático (material concreto), juegos y juguetes</p>		
	Medios informáticos	<p>Uso de materiales digitales, blogs, foros, aula virtual</p>		

3.2. Técnicas e Instrumentos

En este apartado se detallan las técnicas e instrumentos utilizados para esta investigación.

3.2.1. Observación Participante

La observación participante es una técnica de investigación que permite al investigador una recopilación muy detallada de datos cualitativos del grupo de estudio, según Piñeiro (2015), le permite al investigador presenciar y participar de actividades espontáneas enriqueciendo la recolección e interpretación de los datos, además resalta la importancia de un compromiso respecto al tiempo y el interés por llegar a niveles profundos de la investigación que debe tener el observador.

En cuanto al rol que cumple el investigador en la observación participante Martín (2009), señala que está determinado por las características del grupo observado, además, este no es estático pues varía de acuerdo a la disposición del grupo y el objetivo de la observación. De este modo la presente investigación utilizó la observación participante durante el proceso de prácticas pre-profesionales en la UERE, en el séptimo año de básica, la observación fue realizada durante un total de 16 semanas, en este periodo de tiempo fue posible observar y participar del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas que tenía lugar con este grupo de estudiantes.

En este proceso fueron identificadas ciertas oportunidades de mejora para contrubuir al aprendizaje de los estudiantes, estos datos fueron recopilados en diarios de campo, entrevistas a las docentes y encuestas a los estudiantes, estos instrumentos se detallan a continuación.

Diarios de Campo

El diario de campo es un instrumento que le permite al investigador recopilar anécdotas, experiencias significativas y datos relevantes para la investigación, además, contrastarlos e interpretarlos. González, Zerpa, Gutierrez & Pirela (2007), resaltan la importancia del diario de campo en la investigación acción participativa y en la observación participante, ya que, le permite al investigador recopilar de forma detallada las experiencias y puntos de vista de los integrantes del grupo observado, reflexiones propias del investigador y propósitos de la investigación para un posterior contraste y análisis. Además mencionan que la estructura del diario de campo es libre y responde a los objetivos y las categorías planteadas en la investigación.

En este sentido, los diarios de campo utilizados en esta investigación constan de dos partes, una en la que se realizó una descripción densa del grupo observado, y las actividades que tenían lugar en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas del séptimo de

básica de la UERE, y otra sección donde se realizó una interpretación de la descripción, en esta interpretación estaban colocados colores que corresponden a las categorías correspondientes a la variable dependiente. Estas categorías son:

Categorías del aprendizaje significativo	
Motivación	Amarillo
Comprensión	Celeste
Participación Activa	Verde
Relación con la vida real	Rosado
Funcionalidad	Gris

Tabla 1. Codificación de colores del diario de campo

Fuente: Elaboración propia

Los datos recabados mediante los diarios de campo aportan en gran manera a la triangulación de resultados que se presentan más adelante, mostrando una descripción del proceso de enseñanza aprendizaje, las actividades que los estudiantes realizan y cómo se abordan los temas en el aula de clase.

3.2.2 Encuesta

La encuesta es una técnica de investigación que puede aplicarse tanto para recolección de datos cuantitativos como cualitativos, la cual, le permite al investigador recopilar datos acerca de una gran cantidad de temas, según Casas, Repullo y Donado (2003), definen la encuesta como una técnica que entre otras cosas permite una obtención de datos de manera rápida y eficaz, además, mencionan que es una técnica que a través de procedimientos estandarizados es decir las mismas indicaciones y las preguntas elaboradas de la misma forma, permite recoger y analizar una serie de datos de un grupo o una muestra representativa. El instrumento correspondiente a esta técnica de investigación es el cuestionario.

El cuestionario es un instrumento de recopilación de datos, a través de preguntas para conocer la perspectiva de quienes lo respondan; al igual que otros instrumentos debe estar elaborado con un objetivo claro y en base a las categorías e indicadores establecidos en la investigación. De este modo la estructura del cuestionario es libre y va a depender del tema a investigar, sin embargo, existen puntos a tomar en cuenta a la hora de elaborar un cuestionario.

En este sentido Minera (2009), recomienda tener en cuenta los siguientes puntos:

- El cuestionario debe tener una introducción en la que se refleje el objetivo y recomendaciones para responderlo.

- Debe estar redactado de forma clara y comprensible para quien lo responda, además debe parecer sencillo y atractivo.
- No debe ser muy extenso, pero lo suficiente para recopilar los datos necesarios para la investigación.
- El tipo de preguntas va a depender de los datos que se desea recoger.

El **cuestionario** dirigido a las docentes fue adaptada a un medio virtual para facilitar su aplicación, este se aplicó a 3 docentes de la Institución; la docente de séptimo año de básica, la docente de matemáticas de la básica superior y la docente que acompañó a los chicos el año pasado. A la docente que acompañó a los estudiantes el año pasado le fue aplicado el cuestionario debido a varios comentarios de los estudiantes, quienes manifestaron que disfrutaban mucho de las clases de matemáticas de la docente.

El cuestionario para las docentes fue estructurado de manera que responde a las categorías y subcategorías de las variables, además, con el propósito de obtener información acerca del proceso de enseñanza aprendizaje en la UERE, la forma en que se abordan los temas de clase y el uso de estrategias didácticas para el desarrollo de las destrezas correspondientes a los teoremas de Pitágoras y la fórmula de Euler.

De igual forma, el **cuestionario** aplicado a los estudiantes fue estructurado en base a las categorías e indicadores de la investigación con el objetivo de diagnosticar las destrezas desarrolladas en los estudiantes con respecto a los conocimientos básicos precedentes al teorema de Pitágoras y fórmula de Euler. Este cuestionario estuvo dirigido a los 35 estudiantes del séptimo año de educación básica de la UERE a través de la plataforma Edmodo, las preguntas elaboradas fueron tanto abiertas como de opción múltiple.

3.3. Resultados Obtenidos en la Etapa de Diagnóstico

En este apartado las autoras exponen los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos elaborados, es relevante mencionar que el contexto en el que se aplicaron dichos instrumentos sufrió cambios respecto al contexto inicial, por motivo de la emergencia sanitaria provocada por la pandemia que ha azotado a toda la humanidad, debido al COVID_19; el sistema educativo con el objetivo de salvar y guardar la salud de sus estudiantes se vio obligado a cerrar temporalmente las instituciones educativas y trasladarlas a un entorno virtual, las clases debían llevarse a cabo mediante la plataforma Zoom, envío y recepción de tareas, resolución de pruebas propuestas y aplicación de instrumentos por la plataforma Edmodo, Whatsapp, Meet y Google formularios.

Para esta nueva realidad los docentes deben estar capacitados en cuanto al manejo de recursos tecnológicos para de este modo aplicarlos para el desarrollo de las clases virtuales,

además, requiere la creatividad necesaria para elaborar actividades que les permitan a los estudiantes aprender aun estando lejos del aula de clase.

De este modo, es posible inferir que los resultados obtenidos luego de aplicar los instrumentos, podrían ser poco veraces, ya que, algunos de los estudiantes y docentes tienen acceso a Internet, pueden usar calculadoras, y utilizar material de apoyo para contestar algunos ítems planteados. También, al aplicarlos de forma virtual puede generar exclusión, debido a que existen personas que no tienen la posibilidad de acceder a las plataformas mencionadas en el párrafo anterior, siendo una barrera para la resolución de los test y encuestas.

3.3.1. Resultados obtenidos mediante la observación participante

A partir, de la aplicación de los diarios de campo durante el proceso de prácticas pre-profesionales y el análisis de los datos recabados a través de los mismos es posible establecer una relación entre las categorías del aprendizaje significativo, en este sentido, la motivación tanto intrínseca como extrínseca facilitan una participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, la cual, a su vez, mejora las conexiones entre el conocimiento previo y los nuevos conocimientos facilitando la comprensión de los temas a tratar y dando lugar al desarrollo de destrezas como el planteamiento y resolución de problemas cotidianos.

Esto se detalla en la siguiente figura obtenida posterior a la operacionalización de la variable dependiente, a través del análisis de los diarios de campo mediante el software de análisis de datos Nvivo.

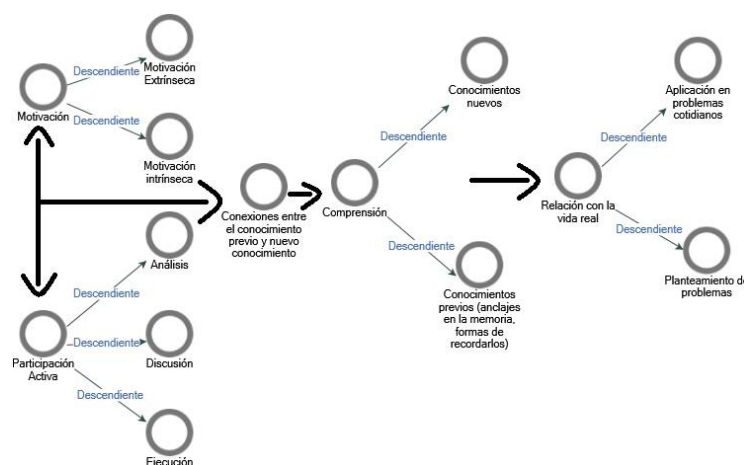


Figura 6. Codificación de las categorías del aprendizaje significativo

Fuente: Elaboración propia a través de Nvivo

Además, al analizar las clases durante las cuales se realizó la observación participante se encontró que del total de las clases desarrolladas por la docente únicamente en una clase se utilizó material concreto como estrategia didáctica, sin embargo, esta clase se vio interrumpida y quedó inconclusa, es relevante mencionar que, los estudiantes durante el corto tiempo que duró la clase participaban de manera activa.

En el caso de la motivación, fue posible identificar momentos de las clases en los cuales los estudiantes mostraban mayor interés, estos momentos con frecuencia eran aquellos en los que se incluían dinámicas y actividades grupales, como se muestra en el apartado de anexos (ver anexo IV), estas actividades estaban presentes en las clases desarrolladas por el trío practicante, más no, en las clases que normalmente eran desarrolladas por la docente, de esta forma, se puede inferir que los estudiantes responden con mayor motivación hacia actividades distintas a las que realizan diariamente.

Para la categoría de comprensión, se utilizaron dos subcategorías, conocimientos previos y conocimientos nuevos, en este caso, como se muestra en los diarios de campo (ver anexo IV) en general los estudiantes no podían recordar temas aprendidos con anterioridad, conocimientos que son necesarios para poder aprender los nuevos y desarrollar las destrezas correspondientes. De este modo, el aprendizaje se veía afectado, ya que, al no poder enlazar estos aprendizajes y destrezas los estudiantes manifestaban que sienten confusión y esta confusión les genera falta de motivación por aprender.

Al contrastar la categoría de comprensión con la de funcionalidad, la cual, se refiere a las conexiones entre el conocimiento previo y el nuevo conocimiento, se encontró que en general durante las clases se inicia con preguntas que involucran conocimientos aprendidos anteriormente, sin embargo, los estudiantes no logran recordarlos y la clase avanza sin una retroalimentación de los mismos, esto ocasiona que la categoría de funcionalidad esté presente en un porcentaje mucho más bajo (ver gráfica 2).

Al analizar la participación activa de los estudiantes, se obtuvo que, los estudiantes colaboran de forma activa en las clases, el grupo de séptimo de básica es un grupo bastante participativo (ver anexo IV), los estudiantes interactúan durante la clase al responder y formular preguntas, además, se puede observar que a pesar de que los problemas normalmente presentados en clase no sean precisamente problemas contextualizados en las pocas ocasiones en las que se presenta este tipo de problemas los estudiantes los resuelven con mayor facilidad y son capaces de proponer nuevos problemas.

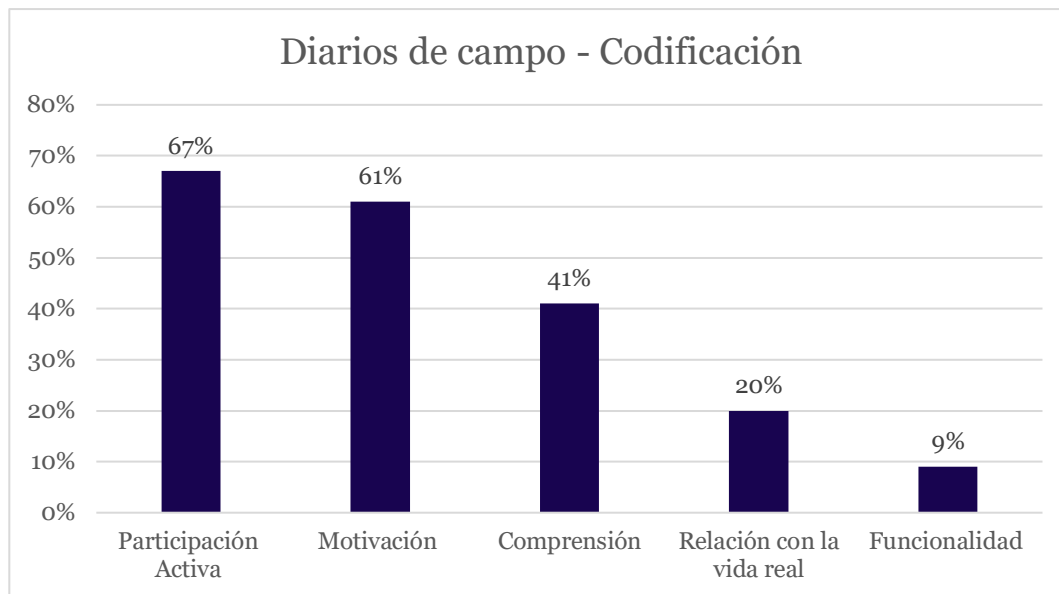


Figura 7. Comportamiento de las categorías del Aprendizaje Significativo durante la Observación

Fuente: Elaboración propia a través de Nvivo

3.3.2. Resultados del cuestionario aplicado a las Docentes de la UERE

Para el análisis de los datos obtenidos a través del cuestionario aplicado a las docentes (ver anexo VII), en primer lugar, se realizó una comparación respecto a los ítems 3,4,5,6, los cuales responden a las categorías de comprensión y funcionalidad de la variable dependiente, de este modo, a las preguntas ¿qué entiende Ud. por conocimientos previos? y ¿Qué papel cree Ud. que desempeñan los conocimientos previos de los estudiantes en el desarrollo de la clase?, las tres docentes concuerdan en que desarrollan un papel muy importante, además, definen al conocimiento previo como la base sobre la cual se forman los nuevos conocimientos.

Continuando con esta sección, al preguntar acerca de cómo desarrollan los nuevos conocimientos en clase, las tres docentes mencionan que es importante relacionar los contenidos previos con los nuevos contenidos y que lo hacen a través de recursos como videos, lecturas, trabajos grupales, entre otros. Una docente menciona que ella desarrolla los nuevos contenidos despertando en primer lugar la motivación de los estudiantes y animándolos a la resolución de problemas desde distintos caminos como una forma de desarrollar el pensamiento lógico, además, menciona que el conocimiento previo y los nuevos conocimientos interactúan y se modifican complementando conceptos o rectificando errores (ver anexo VII).

Al preguntar a las docentes ¿qué entiende Ud. por estrategia didáctica?, dos docentes coinciden en que es la forma de llegar a los estudiantes o al desarrollo del conocimiento, la tercera docente respondió que es el desarrollo de un proceso preparado enfocado en lograr el aprendizaje o el desarrollo de destrezas en los estudiantes.

Por otro lado, con respecto a la forma en la que abordarían el teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler, una docente respondió que primero abordaría conceptos previos, el desarrollo de la clase sería a través de recursos como videos y posteriormente la resolución de ejercicios, la segunda docente respondió que utilizaría ejemplos de casos cotidianos y la tercera docente respondió que ella lo haría a través de la resolución de ejercicios que les permitan a los estudiantes comprobar la fórmula (ver anexo VII).

3.3.3. Resultados del cuestionario aplicado a los estudiantes del séptimo de básica “B” de la Unidad Educativa “República del Ecuador”

Este instrumento fue colocado en la plataforma Edmodo, en la clase que la tutora profesional utiliza para el envío y recepción de tareas de los estudiantes del séptimo de básica “B”; el test consta de 5 secciones referentes a conocimientos previos potencialmente significativos para el aprendizaje de el teorema de Pitágoras y la fórmula de Euler. Este cuestionario fue colocado en una asignación dirigida a 35 estudiantes, de los cuales respondieron 27, los 8 faltantes no revisaron la asignación; entre los 8 estudiantes se encuentran personas que no tienen acceso a Internet y que no han cumplido tareas y pruebas propuestas por la docente, nuevamente es importante acotar que por la emergencia sanitaria era imposible ejecutar una forma distinta para la recolección de estos datos.

Sección 1. Operaciones

En esta sección presenta la valoración sobre los conocimientos respecto al saber resolver: sumas, restas, multiplicaciones y raíces cuadradas que son destrezas que un estudiante de séptimo de básica debe haber logrado. En la Tabla 2 (elaborada a partir de la tabulación de las respuestas de los estudiantes, podemos observar los resultados obtenidos respecto a la sección 1 del cuestionario aplicado a los estudiantes (Anexo VIII).

1. Realice las siguientes operaciones		
Ítem	Correcto	Incorrecto
Suma	26	1
Resta	9	18
Multiplicación	25	2
Raíz cuadrada	23	4

Tabla 2. Sección 1 Cuestionario Estudiantes

Fuente: Elaboración propia

Respecto a esta primera sección se han contemplado operaciones como:

- **La resolución de una suma con decimales**, con el objetivo de conocer si el estudiante desarrolla las destrezas adquiridas en años anteriores respecto a este contenido, al solicitar la resolución de una suma con decimales se puede identificar si el estudiante puede sumar y si lo hace de forma correcta cuándo se encuentra una coma (decimales) presente. Además, el saber sumar es necesario para la resolución de problemas ya sean del teorema de la fórmula de Euler o el teorema de Pitágoras. Respecto a este ítem, 26 estudiantes contestaron de forma correcta, por lo que podemos inferir que los estudiantes han logrado ejecutar sus conocimientos previos para la resolución de esta.
- **La resolución de una resta con decimales**, este ítem fue propuesto con el objetivo de conocer si los estudiantes recordaban o podían desarrollar la destreza respecto a la resta, ya que es útil para la resolución de problemas ya sean del teorema de la fórmula de Euler o el teorema de Pitágoras (al momento de despejar elementos); en este ítem 18 estudiantes respondieron de forma incorrecta, con lo que se puede inferir que los estudiantes no recuerdan el desarrollo de la destreza respecto a este tema.
- **La resolución de una multiplicación con decimales**, en este ítem se pretendía conocer si los estudiantes podían resolver una multiplicación con decimales, ya que, puede ser útil para la resolución de problemas de los teoremas geométricos tratados, pues puede presentarse diferentes posibilidades de resolución; en relación a esto fueron 25 estudiantes quienes resolvieron de manera acertada este ítem, con lo que es posible deducir que los estudiantes pudieron recordar sus conocimientos respecto al tema, además que para resolverla debían recordar también la suma.
- **La resolución de una raíz cuadrada**, este ítem está relacionado directamente con la resolución de problemas del Teorema de Pitágoras, respecto a este ítem los estudiantes podrán demostrar si recuerdan y pueden desarrollar lo que han aprendido previamente; 23 de los 27 estudiantes que resolvieron este cuestionario obtuvieron una respuesta acertada.

Es importante mencionar que los datos obtenidos pueden perder veracidad, observándolos desde el punto que fueron aplicados de forma virtual, en la que los estudiantes tenían la oportunidad de resolver estas operaciones con el uso de la calculadora.

Sección 2. Respecto a los triángulos

En esta sección se presentan ítems que permiten medir los conocimientos de los estudiantes respecto a las características de los triángulos en general; toda la información recopilada se la puede observar en (ver Anexo IX).

En el primer ítem de esta sección “¿Qué usted entiende por un triángulo?”, los estudiantes debían seleccionar una de las alternativas o en caso de conocer otra escribirla, luego de tabular las respuestas obtenidas se muestra los siguientes resultados: 16 personas seleccionaron la primera alternativa “Figura geometría de 3 lados”, 5 estudiantes la segunda alternativa “Figura de 3 lados, la suma de sus ángulos internos siempre es 180° ”, 3 estudiantes la opción “Otra”, un estudiante las opciones (1 y 2) y 2 estudiantes las opciones (1, 2 y 3).

Dentro de las opciones otra los estudiantes argumentan y agregan que los triángulos son figuras de 3 lados, 3 ángulos y 3 vértices.

En el segundo ítem de esta sección “¿Cuáles son los elementos principales de un triángulo? Argumente” dos tercios del total de los estudiantes exponen que los elementos principales de un triángulo son “vértices, lados y ángulos”, 6 (2/9 del total) estudiantes mencionan “alturas, ortocentro, baricentro, bisectriz, incentro” y el resto responde “3 lados, 3 ángulos” o mencionan las relaciones entre sus ángulos.

En el tercer ítem “¿Cómo se clasifican los triángulos según las longitudes de sus lados? Argumente” 18 estudiantes mencionan los 3 triángulos (Escaleno, isósceles y equilátero) o al menos 2 de ellos, algunos de este grupo de estudiantes además de mencionar la clasificación agregan características de cada uno de ellos; 2 estudiantes mencionan 1 triángulo y dan características de los otros, pero sin nombrarlos, 3 estudiantes nombran los elementos del triángulo rectángulo y 3 no contestan.

En el cuarto ítem “¿Cómo se clasifican los triángulos según las amplitudes de sus ángulos? Argumente”, 18 estudiantes respondieron la clasificación correcta (acutángulos, rectángulos y obtusángulos), 5 estudiantes emiten uno solo de la clasificación o una característica referente a la clasificación y 4 no contestan.

En el quinto ítem “En todo triángulo, las amplitudes de los ángulos interiores cumplen con la relación...”, 11 estudiantes contestan la relación que existe (los ángulos internos de un triángulo suman 180°), 8 estudiantes responden “sí” o ideas ajenas a lo preguntado, y el resto no contestan.

En el sexto ítem “En todo triángulo, las longitudes de los lados cumplen con la relación:”, a este ítem 7 estudiantes contestan la relación correcta “la suma de las longitudes de 2 lados es mayor al tercero”, 12 estudiantes responden “si cumple”, “sí” o respuestas relacionadas a otros temas y no al de la pregunta y 8 estudiantes no contestan.

En el séptimo ítem “El área de cualquier triángulo se calcula como:”, 21 estudiantes responden una alternativa correcta “base x altura sobre 2”, 5 contestan ideas respecto áreas de otras figuras geométricas y 1 estudiante no contesta.

En el octavo ítem “El perímetro de cualquier triángulo se calcula como:”, 26 estudiantes conocen que para obtener el perímetro deben sumar las longitudes de los 3 lados del triángulo y 1 estudiante contesta mal.

Como conclusión de los datos obtenidos respecto a los triángulos se puede exponer que:

- Un promedio notable de los estudiantes posee conocimientos previos significativos respecto a características básicas de los triángulos, además que recuerdan y desarrollan las destrezas adquiridas en años anteriores. Estos conocimientos servirán para el desarrollo y cumplimiento de las destrezas de obtención y demostración de los teoremas geométricos “Fórmula de Euler” y “Pitágoras”

Sección 3. Respecto al triángulo rectángulo

En esta sección los estudiantes respondieron preguntas acerca de los elementos del triángulo rectángulo y la relación que existen entre ellos; esta sección está vinculada directamente con los conocimientos previos acerca del teorema de Pitágoras; la tabulación de la información recopilada se puede observar (ver Anexo X).

En el primer ítem “Los nombres de sus lados son:” 24 estudiantes contestaron acertadamente “catetos e hipotenusa”, 1 estudiante da una característica “tiene un ángulo recto de 90 grados” pero no nombra los lados, y 1 estudiante responde de forma incorrecta.

En el segundo ítem “¿Conoce alguna relación entre dichos lados?” 22 estudiantes contestan que no conocen la relación que existe, 5 contestan “Si”; al contestar si los estudiantes deben mencionar ¿Cuál es la relación que conocen?, 3 de los 5 contestan la relación correcta “la suma de los cuadrados de los catetos es igual a la hipotenusa al cuadrado”, los otros 2 responden ideas referentes a cuadriláteros y un concepto de triángulo rectángulo.

A partir de los datos obtenidos referentes a esta sección, se puede inferir que en general los estudiantes tienen conocimiento sobre la nominación de los lados del triángulo rectángulo, pero no la relación que existe entre ellos; mencionando que es posible que las respuestas podían ser investigadas en Internet.

- **Sección 4. Respecto cuadriláteros**

En esta sección los estudiantes deben contestar ítems respecto a los conceptos de cuadriláteros, con el objetivo de conocer lo que los estudiantes saben acerca de este tema; la tabulación de respuestas obtenidas se puede observar en el Anexo XI.

En el primer ítem “¿Cuál es la definición del concepto de “cuadrilátero?””, 23 del total de las respuestas son relacionadas al concepto de cuadrilátero “figura de 4 lados y 4 ángulos” “figura geométrica de 4 lados”, 1 respuesta ajena a la pregunta y 3 no contestadas.

En el segundo ítem “¿Cuántos casos de cuadriláteros conoce?”, 18 estudiantes dieron respuestas que incluían al menos 2 o 3 casos de cuadriláteros, 6 estudiantes dieron una respuesta numeral y 3 respondieron que no conocen ningún caso.

En el tercer ítem “¿Cuáles semejanzas y diferencias poseen unos con los otros?”, en este ítem los estudiantes redactaron al menos 1 semejanza y 1 diferencia entre los casos de cuadriláteros, la constante en las semejanzas es “tiene cuatro lados” y en las diferencias “la forma que tienen”.

En el cuarto ítem “¿Cuál es la mejor manera que usted tiene para recordarlos?”, en este apartado los estudiantes mencionan que recuerdan los cuadriláteros por sus 4 lados, por las formas que encuentran en su entorno, por ser una figura geométrica, por la suma de sus lados; de acuerdo a estas respuestas podemos conocer como los estudiantes exploran sus conocimientos previos

En el quinto ítem “Obtenga el área total de la siguiente figura”, con este ejercicio los estudiantes deben desarrollar destrezas de las operaciones básicas, ejercer razonamiento lógico para encontrar las longitudes de los lados de las figuras geométricas y aplicar fórmulas de áreas; 18 estudiantes resolvieron el ejercicio correctamente y 9 incorrectos. Al conocer el procedimiento no se puede identificar en qué etapa tuvieron falencias.

Respecto a lo obtenido en esta sección refleja que en general los estudiantes tienen conocimientos acerca de los cuadriláteros, áreas y elementos; en lo que existen desconocimiento en el número total de casos de cuadriláteros y cuales son.

Sección 5. Respecto a las figuras geométricas en el espacio

En esta sección se medirá los conocimientos respecto a las figuras geométricas en el espacio la recopilación de datos puede observarse en el Anexo XII.

En el primer ítem “¿Cuáles son los elementos principales de un prisma?”, 22 estudiantes mencionaron al menos 3 de los elementos principales del prisma, 2 estudiantes mencionan elementos ajenos a los primas y 2 estudiantes no contestan.

En el segundo ítem “¿Cuáles son los elementos principales de una pirámide?”, 25 estudiantes escriben al menos 3 de los elementos de una pirámide y 2 no contestan.

En el tercer ítem, “Cuántos vértices posee: _____. Estos son: A, B,” “Cuántas aristas posee: _____. Estas son: AB, AG, ...”, “Cuántas caras posee: _____. Estas son: ABG, BCG, ...”, con respecto al conteo de los elementos de una pirámide de base hexagonal, se encontró que, en el caso del conteo de las aristas y los vértices, 2 estudiantes no contestan, 9 contestan de manera errónea y 16 estudiantes contestan correctamente, sin embargo, de los estudiantes que responden correctamente 1/3 únicamente ubican como respuesta el número de aristas y vértices sin reconocer las letras que los conforman.

En el caso del conteo de las caras 2 estudiantes no contestan, 11 estudiantes contestan mal y 14 estudiantes contestan correctamente, en este caso se repite lo ocurrido en el anterior conteo, los estudiantes aciertan al número, pero no a las letras que corresponden a las caras de la pirámide. Esto permite inferir que los estudiantes tienen dificultad en el conteo de estos elementos, lo cual, puede deberse a no haber desarrollado correctamente esta destreza o a una dificultad para contar los elementos únicamente observando, lo cual, implica que para un mejor desarrollo de esta destreza se requiere el uso de material concreto para que los estudiantes puedan contar los elementos correctamente.

En el cuarto ítem, “¿Conoce alguna relación entre la cantidad de vértices, aristas y caras?”, 11 estudiantes contestaron que, si conocen una relación entre estos elementos, 15 que no y 1 no contesto. De los 11 estudiantes, 5 mencionaron el teorema de la fórmula de Euler y, 4 dan respuestas ajenas a la relación y 1 no contesta.

En conclusión, respecto a esta sección, en general los estudiantes conocen acerca de los elementos de los prismas y pirámides, pueden identificar caras, vértices y aristas, pero existe dificultad al contarlos y hay desconocimiento respecto al teorema de la fórmula de Euler.

CAPÍTULO IV. DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

“RURANA” estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje significativo durante los procesos de obtención y demostración de teoremas geométricos, en la Unidad Educativa “República del Ecuador”



4.1. Rurana

El Ecuador es un país pluricultural, rico en biodiversidad, etnias y nacionalidades; otra característica importante de este país es la presencia de diferentes lenguas lo que lo hace plurilingüe. Una de las lenguas existentes es el Kichwa, en la educación cumpliendo con el objetivo planteado en la Ley Orgánica de Educación Intercultural, la cual plantea la enseñanza aprendizaje de un lenguaje ancestral el Ministerio de Educación en el 2016 integra en el Currículo contenidos que de forma progresiva permitan aprender a los estudiantes este idioma.

Respecto a lo anterior las autoras de este proyecto han incluido el término *Rurana* como nombre de su propuesta, “rurana [řurana, rurana, řana, ruwana] v. hacer, realizar, trabajar. Imatapash llamkay. Chakra hallmayta rurani” (Ministerio de Educación, 2009, p.121), de este modo hacen referencia a las actividades que se contemplan en los planes de clases para cumplir con los objetivos de aprendizaje, pues los estudiantes van a **realizar** su material concreto que servirá para la demostración de los teoremas geométricos, **hacer** diferentes tablas de información que ayudaran a encontrar relaciones para la obtención de los

teoremas geométricos y **trabajar** de forma individual o grupal para la construcción de su conocimiento potenciando su aprendizaje significativo.

Al contemplar un término Kichwa, las autoras fomentan la propagación de un idioma ancestral propio de su país como símbolo de respeto a las diferentes nacionalidades y generan interés por conocer acerca del mismo.

4.2. Justificación teórica sobre “Rurana”, estrategia didáctica para el aprendizaje significativo de los teoremas geométricos.

Rurana ha sido diseñada como una contribución al aprendizaje significativo de las matemáticas, permitiendo al estudiante no solo aprender la aplicación de teoremas geométricos, sino también, desarrollar destrezas como la obtención y demostración de dichos teoremas como son el teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler. Rurana es una estrategia enfocada en potenciar el aprendizaje a través de la manipulación de material concreto.

De este modo, es importante definir en primer el concepto de estrategia didáctica, la cual, según Vargas (2019), una estrategia didáctica es un sistema de acciones enfocadas en mejorar el proceso de aprendizaje, haciendo de este un proceso más dinámico en el que los estudiantes logran un aprendizaje activo, de este modo resulta importante el uso de estrategias didácticas como un recurso que permite despertar la motivación de los estudiantes.

Del mismo modo, es importante establecer qué es el material concreto, el cual, “se refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el profesor facilita en el aula para transmitir los aprendizajes significativos con el fin de que los alumnos manipulen, exploren y experimenten” (Aguilera & Ponce, 2012, pág. 4), en este sentido, el material concreto utilizado para esta estrategia, fue diseñado de manera que sea accesible para los estudiantes, todos los materiales necesarios son materiales que los estudiantes encuentran fácilmente y conocen, además, la construcción del mismo la hacen los estudiantes, lo cual, permite un papel protagónico de los mismos en el proceso de aprendizaje, el docente es un guía y facilitador que lleva de la mano a los estudiantes mientras son ellos quienes van desarrollando destrezas como la obtención y demostración del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler.

4.3. Diseño de la Estrategia Didáctica

Como fue mencionado anteriormente, debido a la pandemia por la cual atraviesa el mundo, no fue posible la implementación de la estrategia didáctica, sin embargo, en este

apartado se detalla la fase de planificación de la propuesta y se realiza una breve narración sobre el desarrollo de una clase que contempla algunas actividades de la propuesta.

4.3.1. Fase de Planificación

A partir de la problemática identificada durante el desarrollo de las prácticas pre-profesionales (aprendizaje significativo de las matemáticas), las autoras realizaron una planificación detallada de distintas actividades enfocadas en potenciar el aprendizaje significativo del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler, estas actividades estuvieron diseñadas teniendo en cuenta las destrezas que los estudiantes van a desarrollar, el tiempo necesario para llevar a cabo las actividades, los recursos necesarios, la forma de evaluación, los criterios de evaluación acompañados de los indicadores que sirven como guía para evidenciar el cumplimiento de las destrezas.

4.3.2. Desarrollo de una clase que contempla algunas de las actividades propuestas

En el contexto actual, las autoras planificaron una clase (ver Anexo XIII) para la enseñanza aprendizaje del Teorema de la fórmula de Euler. En una sesión (40 min) en la plataforma virtual Zoom las autoras de este proyecto pudieron desarrollar esta planificación, en la clase virtual estuvieron conectados 28 estudiantes, 3 practicantes (las autoras del proyecto y un compañero) y la tutora profesional.

Para la clase se usó una presentación de diapositivas, para el inicio de la clase se realizó una exploración de conocimientos previos en la que se preguntó acerca de ¿Qué es un poliedro?, ¿Qué es una cara?, ¿Qué es una arista?, ¿Qué es un vértice?, los estudiantes participaron emitiendo sus respuestas, fueron 3 las personas que conocían lo que es el poliedro y para las siguientes preguntas fue necesario enseñarles un dado en la que la guía (una de las autoras) señalaba las partes indicando lo que los alumnos contestaban.

Luego de esto, la guía pidió a los estudiantes copiar la siguiente tabla de información

	CUBO	PIRÁMIDE
NÚMERO DE CARAS		
NÚMERO DE VÉRTICES		
NÚMERO DE ARISTAS		

Tabla 3. Información sobre poliedros convexos vacía

Fuente: Elaboración propia

Al terminar esta actividad, la guía tomó un cubo y contaba junto con los estudiantes las características estipuladas en la tabla de contenido, de la misma forma la guía mostró una pirámide de base cuadrada y contaron. Mientras se realizaba esta actividad hubo confusiones

al realizar el conteo, pues no todos los estudiantes observaban de forma clara la figura o confundían los elementos; 4 estudiantes manipularon objetos con formas de un cubo y 2 de estos 4 manipularon una pirámide, entonces estos estudiantes seguían las instrucciones de la guía y concluyeron llenando la tabla de información de forma correcta; los demás estudiantes necesitaron escuchar las respuestas correctas para completar la tabla.

	CUBO	PIRAMIDE
NÚMERO DE CARAS	6	5
NÚMERO DE VÉRTICES	8	5
NÚMERO DE ARÍSTAS	12	8

Tabla 4. Información sobre poliedros convexos llena

Fuente: Elaboración propia

Al concluir toda la información de la tabla la guía preguntó ¿Alguien puede encontrar una relación respecto a la información obtenida?, algunas respuestas fueron:

- Si sumo el número de caras, vértices y aristas me da el área
- ***Si sumo el número de cara y el número de vértices es igual al número de aristas, pero me faltaría 2***
- El número de caras y vértices es cercano
- ***El número de aristas menos el número de caras es igual al número de vértices, pero quitando 2***
- ***6 más 8 es 14 y 5 más 5 en 10, entonces al 12 para llegar a 14 falta 2 y al 8 también 2 para ser 10***
- Las aristas son más que los otros
- ***El número de caras más el número de vértices es igual al número de aristas más 2***

Al escuchar esa respuesta, la guía presenta la diapositiva con el teorema de la fórmula de Euler, conversa sobre esta y explicó la misma. Después, pidió a los estudiantes aplicar la fórmula utilizando los datos de la tabla de información hecha, al comprobar los estudiantes expresan “Profe si sale igual, profe se cumple la fórmula, entre otros”, finalmente la guía pidió a los estudiantes resolver un ejercicio planteado en el que se contemplaba un octaedro, los alumnos repiten el procedimiento llenan la tabla de información y comprueban con la fórmula, luego de unos minutos socializan los resultados y comprueban la igualdad; al terminar resuelven un último ejercicio en el que debían analizar una rampa se repite lo anterior y termina la clase.

Observaciones

Limitantes en el desarrollo de la clase

- Tiempo (entre 35-37 min, pues se ocupa de 3 a 5 min para pasar nómina).
- La pérdida de conexión que algunos estudiantes tuvieron (es importante mencionar que la mayor parte de los estudiantes trabajaban con conectividad mediante megas, de tal modo que se terminaron).
- Se tornó complejo el conteo de elementos al solo tener el material concreto la guía, en este punto los estudiantes que tuvieron en sus manos objetos con las formas de estos poliedros pudieron contar con facilidad.

4.4. Objetivos de la Estrategia Didáctica

“Rurana”, es una estrategia didáctica elaborada con el objetivo de potenciar el aprendizaje significativo del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler en estudiantes de séptimo de básica, a través de una planificación detallada que recopila actividades que contemplan el uso de material concreto para el desarrollo de las destrezas necesarias para el aprendizaje significativo de los teoremas geométricos mencionados. Además, persigue que las actividades planificadas despierten la motivación y permitan un papel activo de los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

4.5. Sistema de acciones

4.5.1. Acciones generales

Como parte de las actividades planteadas en las planificaciones de los planes de clase se contempla el uso de material concreto para la obtención y demostración de los teoremas geométricos; las mismas aportan para concluir el aprendizaje de el teorema de la fórmula de Euler y el teorema de Pitágoras, además de cumplir con las destrezas con criterio de desempeño a desarrollar en los estudiantes.

Las actividades planificadas en esta propuesta son dinámicas para poder activar y explorar conocimientos previos, juegos que fomentan el razonamiento lógico, trabajos grupales, construcción del material concreto, completar tablas de información, observar un recurso audiovisual, entre otras. Todas estas actividades han sido pensadas para potenciar el aprendizaje significativo de los estudiantes, al establecer relaciones entre sus conocimientos previos y conocimientos nuevos.

Algunas de las actividades son:

- **Construcción de poliedros** en esta actividad los estudiantes tendrán que recortar y armar los poliedros convexos para poder manipular e identificar los elementos de un poliedro (caras, aristas y vértices).
- **Dinámica “Caras, aristas, vértices y movimiento”** en esta actividad los estudiantes podrán jugar aprendiendo, pues tendrán la oportunidad de movilizarse

dentro del aula e intercambiar puestos con sus compañeros al identificar lo que el docente menciona y muestra en un poliedro gigante.

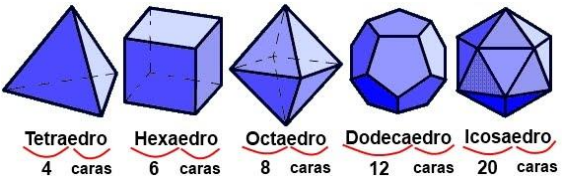
- **Dinámica “Cadena de operaciones”** esta dinámica permitirá a los estudiantes activar sus conocimientos, pues el estudiante tiene que estar atento a y resolver la operación del estudiante anterior, además el estudiante desarrolla concentración y aplica destrezas adquiridas en años anteriores acerca de las operaciones matemáticas.
- **Construyendo juntos** en esta actividad el estudiante va a desarrollar motricidad fina, manipular diferentes texturas y construir poliedros, usando plastilina, palillos y una base sólida; en esta actividad el estudiante podrá contar con facilidad caras (paredes formadas con los palillos) , aristas (cada palillo) y vértices (bolitas de plastilina); con estos conteos el estudiante podrá llenar una tabla de información y establecer relaciones que le permitirán obtener y demostrar el teorema de la fórmula de Euler.
- **Dinámica Imaginemos** en esta actividad los estudiantes pueden recurrir a sus conocimientos previos visuales, desarrollar creatividad y relación lógica; además de recordar las figuras geométricas.
- **Construcción de material concreto (Rompecabezas)** en esta actividad los estudiantes pueden utilizar diferentes materiales y colores desarrollando su creatividad, además de desarrollar el uso de la regla para mediciones y construcción de ángulos rectos, con este material los estudiantes pueden obtener y demostrar el teorema de Pitágoras.
- **Sigo buscando relaciones** en esta actividad el estudiante potencia su aprendizaje significativo, pues relaciona conceptos previos, nuevos conocimientos y construye y establece relaciones que le permiten crear un conocimiento reestructurado.
- **Dinámica “Al autobús se subieron...”** en esta actividad el estudiante puede activar sus conocimientos previos y al mismo tiempo divertirse y estimular sus emociones con una canción.
- **Conversatorio y lluvia de ideas** en esta actividad el estudiante podrá desarrollar su lenguaje matemático, expresar sus ideas, y despejar dudas.
- **Resolución de problemas** en esta actividad los estudiantes pueden aplicar lo aprendido, desarrollar su razonamiento lógico matemático y aplicar en la resolución de problemas.

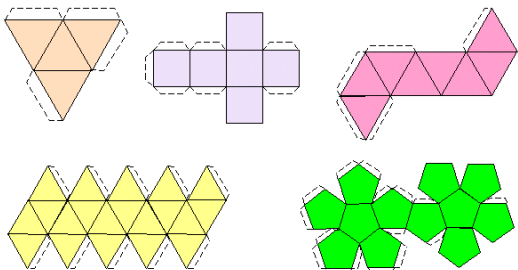
4.5.2. Acciones específicas. Planificaciones microcurriculares

A continuación, las autoras presentan los planes de clases basados en los lineamientos del Ministerio de Educación y en las acciones generales descritas anteriormente


DATOS INFORMATIVOS:								
UNIDAD EDUCATIVA "REPÚBLICA DEL ECUADOR"								
NOMBRE DEL DOCENTE:	María José Villagómez Guerrero Natali Elizabeth Cordero Vintimilla		ÁREA:	Matemáticas	GRADO:	Séptimo	PARALELO:	B
Nº DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	4	TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:	TEOREMA DE LA FÓRMULA DE EULER	Nº DE PERÍODOS:	2	FECHA INICIAL:	--/--/--	
						FECHA FINAL:	--/--/--	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:	Reconocer poliedros convexos y sus elementos para la obtención y demostración el teorema de la fórmula de Euler a partir del uso de material concreto. Aplicar el teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas							
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.M.3.7. Explica las características y propiedades de figuras planas y cuerpos geométricos, al construirlas en un plano; utiliza como justificación de los procesos de construcción los conocimientos sobre posición relativa de dos rectas y la clasificación de ángulos; resuelve problemas que implican el uso de elementos de figuras o cuerpos geométricos y el empleo de la fórmula de Euler.							
EJE TRANSVERSAL:	Cuidado del medio ambiente							

¿QUÉ VAN A APRENDER? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	TIEMPO Y MOMENTO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN			
			RECURSOS O MEDIOS	FORMAS DE ORGANIZACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	MÉTODOS E INSTRUMENTOS

<p>M.3.2.12. Clasificar poliedros y cuerpos de revolución de acuerdo a sus características y elementos.</p> <p>Obtener, demostrar y aplicar el teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. M.3.2.13.</p>	<p>Anticipación 20 min</p>	<p>Exploración de conocimientos previos (20 min) Lluvia de ideas</p> <p>El docente muestra a los estudiantes algunas figuras construidas (poliedros convexos), y solicita a los estudiantes que describan las figuras.</p>  <p>El docente anota cada una de las respuestas de los estudiantes en la pizarra, también realiza algunas preguntas como:</p> <p>¿Cuántos lados tiene esta figura? ¿Reconocen las formas presentes en esta figura? ¿Han visto estas figuras antes? ¿Dónde?</p> <p>Al finalizar, el docente analiza las respuestas de los estudiantes junto con ellos para elaborar un concepto de poliedros de manera conjunta a partir de las características de los mismos proporcionadas por los estudiante.</p>	<p>Pizarra Marcadores Cuerpos geométricos</p>	<p>Individual</p>	<p>Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus características y elementos, para la obtención, demostración y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.</p>	<p>Método Lluvia de ideas Conversación heurística Inductivo</p> <p>Instrumento Lección Oral</p>
	<p>Construcción 50 min</p>	<p>Construcción de poliedros El docente entrega a las estudiantes algunas laminas con figuras para armar (poliedros), cada estudiante recibe 3 diferentes poliedros para armar.</p>	<p>Planos de poliedros convexos Tijeras Pegamento Proyector Computador</p>	<p>Individual</p>	<p>Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus características y elementos,</p>	<p>Método Conversación heurística</p> <p>Instrumento Lección Oral Material concreto</p>

		 <p>Una vez culminada esta actividad el docente solicita a los estudiantes que guarden sus materiales y se queden solo con los poliedros que armaron.</p> <p>Visualización de un recurso multimedia “video” https://www.youtube.com/watch?v=bHHZonZEBHc (elaboración propia)</p> <p>El docente solicita a los estudiantes que observen el video explicativo “Poliedros convexos y sus elementos”; también el docente pide que los estudiantes a medida que el video este en reproducción vayan manipulando los poliedros que armaron y relacionando con los que observan en la pantalla. Una vez terminado el video el docente realiza una retroalimentación, pide a los estudiantes que emitan las dudas que tienen para despejarlas, luego el docente repite la dinámica de lluvia de ideas para comparar el concepto de poliedros que fue construido antes y después de la explicación.</p>	Pizarra Marcadores	para la obtención, demostración y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.	
--	--	--	-----------------------	--	--

	Consolidación 10 min	Dinámica “Caras, aristas, vértices y movimiento” Para esta dinámica el docente da indicaciones a los estudiantes, la dinámica consiste en que una persona en este caso el docente va utilizar un poliedro como ejemplo, en este poliedro el docente señala caras, aristas y vértices, mientras las señala nombra caras, aristas y vértices de forma que cuando coincida lo que el docente dice con lo que señala los estudiantes deben: Cambiar de lugar con un compañero de la misma fila cuando diga caras y señale una cara del poliedro. Cambiar de fila cuando diga arista y señale una arista del poliedro. Cambiar de lugar con un compañero del sexo opuesto cuando diga vértice y señale uno de los vértices del poliedro. En caso de que no coincida el nombre del elemento con lo que señala en el poliedro los estudiantes deben permanecer en sus puestos, si un estudiante se equivoca al cambiar su ubicación o tarda más que sus compañeros, debe tomar el lugar del docente indicando las partes del poliedro.	Cuerpo geométrico con una dimensión amplia	Individual	Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus características y elementos, para la obtención, demostración y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.	Método Dinámica Heurístico Instrumento Lección Oral
--	--------------------------------	---	--	------------	---	---

						
	<p>Evaluación</p>	<p>Sumativa a través del desarrollo de las actividades y el cumplimiento de las tareas.</p>		<p>Individual Grupal</p>	<p>Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus características y elementos, para la obtención, demostración y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.</p>	<p>Método Dinámica Conversación Heurística Instrumento Lección Oral Tabla de datos</p>

--	--	--	--	--	--

4.- BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFIA	5.- OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Educación 2016, Currículo 2016. Quito Ecuador 	





















ELABORADO	Firma:	Fecha:
DOCENTE: María José Villagómez Guerrero Natali Elizabeth Cordero Vintimilla		

DATOS INFORMATIVOS:								
UNIDAD EDUCATIVA "REPÚBLICA DEL ECUADOR"								
NOMBRE DEL DOCENTE:	María José Villagómez Guerrero Natali Elizabeth Cordero Vintimilla		ÁREA:	Matemáticas	GRADO:	Séptimo	PARALELO	B
Nº DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	4	TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:	TEOREMA DE LA FÓRMULA DE EULER	Nº DE PERÍODOS:	2	FECHA INICIAL:	-- / -- / --	
						FECHA FINAL:	-- / -- / --	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:	Reconocer poliedros convexos y sus elementos para la obtención y demostración el teorema de la fórmula de Euler a partir del uso de material concreto. Aplicar el teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas							
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.M.3.7. Explica las características y propiedades de figuras planas y cuerpos geométricos, al construirlas en un plano; utiliza como justificación de los procesos de construcción los conocimientos sobre posición relativa de dos rectas y la clasificación de ángulos; resuelve problemas que implican el uso de elementos de figuras o cuerpos geométricos y el empleo de la fórmula de Euler.							
EJE TRANSVERSAL:	Cuidado del medio ambiente							

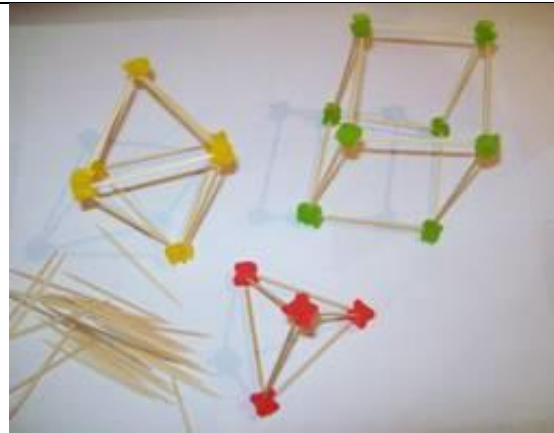
¿QUÉ VAN A APRENDER? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	TIEMPO Y MOMENTO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN			
			RECURSOS O MEDIOS	FORMAS DE ORGANIZACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	MÉTODOS E INSTRUMENTOS

<p>M.3.2.12. Clasificar poliedros y cuerpos de revolución de acuerdo a sus características y elementos.</p> <p>Obtener, demostrar y aplicar el teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. M.3.2.13.</p>	<p>Anticipación 15 min</p>	<p>Exploración de conocimientos previos (15 min) El docente solicita a los estudiantes que conformen grupos de 5 personas, Con los cuerpos geométricos construidos en la clase anterior, el docente pide a los estudiantes comentar sobre las características y elementos que recuerdan de los poliedros que tienen en sus manos. Dinámica “Cadena de operaciones” Esta dinámica consiste en que cada estudiante debe resolver una operación matemática de suma, resta, multiplicación o división y aumentar una nueva con el resultado que obtuvo. El docente pregunta ¿cuánto es $5+3?$, el estudiante ubicado en el primer asiento del primer grupo debe responder en este caso la respuesta sería 8 y aumentar una operación que debe ser resuelta por el siguiente estudiante, por ejemplo, 8×4. El estudiante que se equivoque debe pasar y responder una pregunta referente a la clase de los poliedros, si el estudiante no sabe la respuesta uno de los compañeros de su equipo puede pasar a responder la pregunta. Las preguntas pueden ser:</p>	<p>Pizarra Marcadores Cuerpos geométricos</p>	<p>Grupal</p>	<p>Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus características y elementos, para la obtención, demostración y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.</p>	<p>Método Dinámica Conversación heurística Trabajo grupal Instrumento Lección Oral</p>
--	--	---	---	---------------	--	--

		¿Cuántos poliedros convexos conoce? Dibuje un poliedro convexo ¿Qué es la cara de un poliedro? ¿Qué es una arista? ¿Cómo reconoce un vértice en un poliedro?				
	Construcción 50 min	Construyendo juntos (50 min) El docente forma grupos de 5 integrantes, asegurándose que exista equidad en la distribución de hombres y mujeres para fomentar un ambiente inclusivo, después el docente entrega a cada grupo una cartulina e indica que van a dibujar en la cartulina una tabla.	Cartulina Palillos Plastilina Cuerpos geométricos Marcadores Colores Esferos Cuaderno de tareas de matemáticas	Grupal	Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus características y elementos, para la obtención, demostración y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.	Método Inductivo Trabajo en grupo Instrumento Tabla de información

Nombre	Imagen	Vertices V	Aristas A	Caras C
Tetraedro				
Cubo				
Octaedro				
Dodecaedro				
Icosaedro				

También el docente entrega a cada grupo un paquete de palillos y 3 barras de plastilina, a continuación, indica que deben utilizar en primer lugar las figuras que armaron la clase pasada como ejemplo y ahora intentar armar esas figuras con ayuda de los palillos y la plastilina.












El docente muestra como armar las figuras con los palillos, una vez armadas las figuras solicita a los estudiantes que cuenten las caras en cada figura y lo anoten en la tabla de información, de la misma forma con las aristas y los vértices. Una vez terminada esta tarea pregunta a los estudiantes:

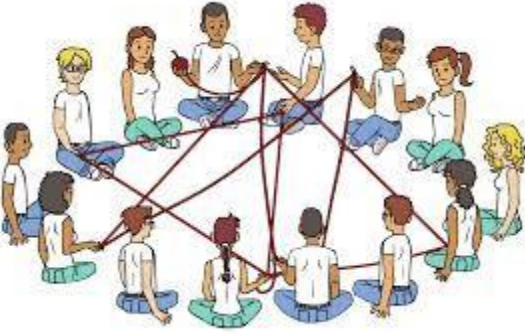
¿Qué encuentran de particular en estos datos?

¿Pueden identificar alguna relación entre ellos?

¿Qué pasaría si aumento el número de caras en los poliedros?

Al terminar con estas preguntas el docente solicita que completen la tabla con una

		<p>columna más en la que reemplacen los valores obtenidos en la fórmula a la que llegaron.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Imagen</th> <th>Vertices V</th> <th>Aristas A</th> <th>Caras C</th> <th>Característica de Euler: $C+V=A+2$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tetraedro</td> <td></td> <td>4</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>$8=8$</td> </tr> <tr> <td>Cubo</td> <td></td> <td>8</td> <td>12</td> <td>6</td> <td>$14=14$</td> </tr> <tr> <td>Octaedro</td> <td></td> <td>6</td> <td>12</td> <td>8</td> <td>$14=14$</td> </tr> <tr> <td>Dodecaedro</td> <td></td> <td>20</td> <td>30</td> <td>12</td> <td>$32=32$</td> </tr> <tr> <td>Icosaedro</td> <td></td> <td>12</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>$32=32$</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre	Imagen	Vertices V	Aristas A	Caras C	Característica de Euler: $C+V=A+2$	Tetraedro		4	6	4	$8=8$	Cubo		8	12	6	$14=14$	Octaedro		6	12	8	$14=14$	Dodecaedro		20	30	12	$32=32$	Icosaedro		12	30	20	$32=32$				
Nombre	Imagen	Vertices V	Aristas A	Caras C	Característica de Euler: $C+V=A+2$																																					
Tetraedro		4	6	4	$8=8$																																					
Cubo		8	12	6	$14=14$																																					
Octaedro		6	12	8	$14=14$																																					
Dodecaedro		20	30	12	$32=32$																																					
Icosaedro		12	30	20	$32=32$																																					
	Consolidación 15 min	Dinámica "Tela de araña" (15 min) El docente tiene una pelota de lana en sus manos e indica a los estudiantes que se sienten en forma circular en el suelo. Él realiza una pregunta a un estudiante al azar y le va a lanzar la pelota de lana, el estudiante a quién pregunte deberá tomar la lana responder la pregunta y lanzar nuevamente a otra persona la pelota de lana, pero sin soltar la lana del todo de forma que poco a poco se va a ir formando	Pelota de lana	Grupal	Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus características y elementos, para la obtención, demostración	Método: Conversación heurística Instrumento Lección Oral																																				

		<p>una tela de araña. Es importante que todos recuerden quien les pregunto, ya que, para poder desenredarse deben repetir el proceso, pero de manera contraria preguntando ahora a la persona que les preguntó antes.</p>  <p>Las preguntas a realizar pueden ser: Un tetraedro, ¿cuantas caras tiene? Si una figura tiene 6 caras y 8 vértices, ¿Cuántas aristas tiene? Verdadero o falso. El número de aristas siempre es mayor que el número de caras.</p>			y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.	
	Evaluación	Sumativa a través del desarrollo de las actividades y el cumplimiento de las tareas.		Individual Grupal	Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus característica	Método Dinámica Conversación Heurística Instrumento Lección Oral

					s y elementos, para la obtención, demostración y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.	Tabla de datos
--	--	--	--	--	---	----------------

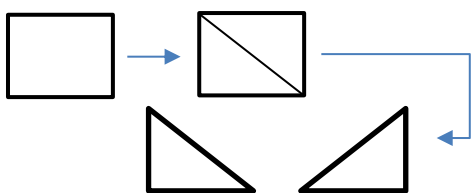
4.- BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFIA	5.- OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Educación 2016, Currículo 2016. Quito Ecuador 	

ELABORADO	Firma:	Fecha:
DOCENTE: María José Villagómez Guerrero Natali Elizabeth Cordero Vintimilla		

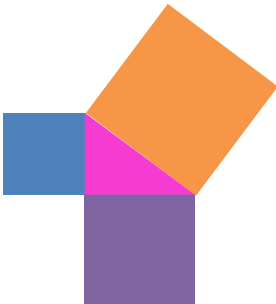
DATOS INFORMATIVOS:							
UNIDAD EDUCATIVA "REPÚBLICA DEL ECUADOR"							
NOMBRE DEL DOCENTE:	María José Villagómez Guerrero Natali Elizabeth Cordero Vintimilla	ÁREA:	Matemáticas	GRADO:	Séptimo	PARALELO:	B
Nº DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:		TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:	TEOREMA DE PITÁGORAS	Nº DE PERÍODOS:	2	FECHA INICIAL:	__ / __ / __
						FECHA FINAL:	__ / __ / __
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:	Obtener y demostrar el teorema de Pitágoras mediante el uso de material concreto Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de problemas						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.M.4.6. Utiliza estrategias de descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras compuestas, y en el cálculo de cuerpos compuestos; aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas de elementos de polígonos o cuerpos geométricos, como requerimiento previo a calcular áreas de polígonos regulares, y áreas y volúmenes de cuerpos, en contextos geométricos o en situaciones reales. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica						
EJE TRANSVERSAL:	Cuidado del medio ambiente						

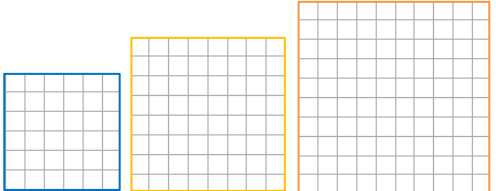
¿QUÉ VAN A APRENDER ? DESTREZAS CON	TIEMPO Y MOMENTO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN			
			RECURSOS O MEDIOS	FORMAS DE ORGANIZACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	MÉTODOS E INSTRUMENTOS

CRITERIOS DE DESEMPEÑO						
Obtener y demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares utilizando material concreto Ref. M.4.2.14. M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos	Anticipación 20 min	Dinámica Imaginemos El docente pide a los estudiantes imaginar objetos con distintas formas geométricas (vendrán a su mente objetos frecuentes en su entorno, pizarras, ventanas, útiles escolares, utensilios domésticos, entre otros), los estudiantes nombran varios de los objetos imaginados. Exploración de conocimientos previos El docente dibuja en la pizarra un triángulo, un cuadrado, un rombo, un rectángulo y pide a los estudiantes que los relacionen con los objetos de la actividad anterior. El docente conjuntamente con los estudiantes identifica el número de lados y ángulos que cada figura geométrica de la pizarra tiene; encuentran semejanzas y diferencias. El docente pregunta cómo se obtiene el perímetro y el área de las figuras de la pizarra, coloca aleatoriamente valores y	Pizarra Marcadores	Individual	Obtiene y demuestra el teorema de Pitágoras utilizando material concreto, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y participa de forma activa en el trabajo	Método Deductivo Conversación heurística Lluvia de ideas Gráfico Resolución de ejercicios Instrumento Lección Oral

		los estudiantes participaran en la resolución de perímetros y áreas.			individual o grupal. Ref. I.M.4.6.1.	
	Construcción 50 min	<p>Explicación: De las gráficas de la pizarra, el docente borra el cuadrado el triángulo y el rombo; pregunta a los estudiantes ¿Qué podría pasar si traza un diagonal vértice a vértice del rectángulo?, los estudiantes pueden observar que hay 2 triángulos, ahora el docente redibuja estos triángulos separándolos como se explica en la siguiente imagen:</p>  <p>A partir de lo anterior, los estudiantes deben expresar qué características identifican en los triángulos obtenidos (tipo de ángulos, tamaño de los lados y la posición). El docente presenta a los lados menores como "catetos" y al lado mayor como</p>	Pizarra Marcadores Cuaderno de tareas de matemáticas Cartulinas de colores Foami de colores Papel bon de colores Tijeras Lápiz Borrador Sacapuntas Lápices de colores Regla	Individual Grupal	Obtiene y demuestra el teorema de Pitágoras utilizando material concreto, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y participa de forma activa en el trabajo	<p>Método: Inductivo Conversación heurística Rompecabezas Expositivo Trabajo grupal</p> <p>Instrumento Prueba oral Material concreto</p>

		<p>hipotenusa.</p> <p>Construcción de material concreto (Rompecabezas)</p> <p>El docente pide a los estudiantes formar grupos de 3 personas y dibujar en láminas de foami de colores, cartulinas de colores u hojas bon de colores, 3 cuadrados de lados 6cm, 8cm y 10cm respectivamente y un triángulo de catetos 6cm, 8cm e hipotenusa de 10cm; luego de terminar las gráficas los estudiantes deben recortarlas, obtienen figuras como las de la siguiente imagen</p> <div data-bbox="651 853 1131 1114" data-label="Image"> </div> <p>Encontrando relaciones</p> <p>El docente pide a los estudiantes encontrar una relación entre los lados de cada cuadrado realizado y el triángulo rectángulo; y que coloquen de tal forma que puedan explicar esta relación. Los</p>			<p>individual o grupal. Ref. I.M.4.6.1.</p>	
--	--	---	--	--	---	--

		<p>estudiantes deben ubicar los elementos como la siguiente imagen</p>  <p>El docente pide a los estudiantes que en su cuaderno de tareas realicen la obtención de las áreas de los cuadrados que construyeron, al trabajar en grupo los estudiantes deben comparar resultados, apoyarse unos a otros y realizar colaborativamente las tareas. Luego de esto el docente pide a los estudiantes cuadrar cada cuadrado a distancia de 1cm (ver la imagen siguiente)</p>				
--	--	---	--	--	--	--

						
	Consolidación 10 min	<p>Sigo buscando relaciones El docente pide a los estudiantes manipular, jugar, explorar y analizar su material concreto construido, preguntarse ¿Qué relación existe? ¿Qué más puedo hacer para encontrar lógica?</p> <p>Exposición de las conclusiones El docente solicita que un representante de cada equipo explique lo que hallaron, y cuáles son las conclusiones.</p> <p>Construir una tabla de información El docente solicita a los estudiantes que en casa hagan una tabla de información en su cuaderno de matemáticas, y encuentren las relaciones entre los valores. La tabla debe estar llena con la siguiente información</p>	Material construido Cuaderno de tareas de matemáticas Tijeras	Grupal Individual	Obtiene y demuestra el teorema de Pitágoras utilizando material concreto, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y participa de forma activa	<p>Métodos Inductivo Analítico Rompecabezas Expositivo</p> <p>Instrumentos Material concreto Exposición Tarea para casa</p>

		Área del cuadrado o colocados en cada cuadrado				en el trabajo individual o grupal. Ref. I.M.4.6.1.		
		Cateto 1	36 cm ²					36
		Cateto 2	64 cm ²					64
		Hipotenusa	100cm ²					100
	Evaluación	Sumativa a través del desarrollo de las actividades y el cumplimiento de las tareas.			Individual Grupal	Obtiene y demuestra el teorema de Pitágoras utilizando material concreto, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad	Métodos Inductivo Analítico Rompecabezas Expositivo Instrumentos Material concreto Exposición Tarea para casa	

					<p>en los procesos empleados y participa de forma activa en el trabajo individual o grupal. Ref. I.M.4.6.1.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

4.- BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFIA	5.- OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de Educación 2016, Currículo 2016. Quito Ecuador 	

ELABORADO	Firma:	Fecha:
DOCENTE: María José Villagómez Guerrero Natali Elizabeth Cordero Vintimilla		


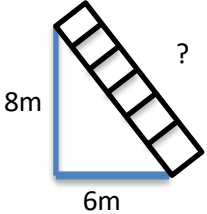
DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA "REPÚBLICA DEL ECUADOR"							
NOMBRE DEL DOCENTE:	María José Villagómez Guerrero Natali Elizabeth Cordero Vintimilla	ÁREA:	Matemáticas	GRADO:	Séptimo	PARALELO	B
N° DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:		TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:	TEOREMA DE PITÁGORAS	N° DE PERÍODOS:	2	FECHA INICIAL:	__/__/__
						FECHA FINAL:	__/__/__
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:	Obtener y demostrar el teorema de Pitágoras mediante el uso de material concreto Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de problemas						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.M.4.6. Utiliza estrategias de descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras compuestas, y en el cálculo de cuerpos compuestos; aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas de elementos de polígonos o cuerpos geométricos, como requerimiento previo a calcular áreas de polígonos regulares, y áreas y volúmenes de cuerpos, en contextos geométricos o en situaciones reales. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica						
EJE TRANSVERSAL:	Cuidado del medio ambiente						

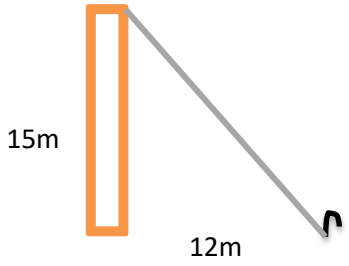
¿Qué van a aprender? destrezas con criterios de desempeño	Tiempo y Momento	Actividades de Aprendizaje	Evaluación			
			Recursos o Medios	Formas de Organización	Indicadores de logro	Métodos e instrumentos
Obtener y demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares utilizando material concreto Ref. M.4.2.14. M.4.2.15. Aplicar el teorema de	Anticipación 20 min	Exploración de conocimientos previos Dinámica “Al autobús se subieron...” El docente comienza a rondar por el aula un muñeco simulando una persona, circula por todo el aula mientras él entona “Las ruedas de los autobuses van girando van girando van, las ruedas de los autobuses por toda la ciudad” en un momento determinado dice “Pare” y el estudiante que se quedó con el objeto dice “Yo... nombra una característica o elemento del triángulo rectángulo ... deseo subirme al bus”, nuevamente el docente entona la melodía y repite la secuencia las veces que sean necesarias, en caso de que la respuesta sea errónea el pasajero no podrá subir al autobús. Conversatorio y lluvia de ideas El docente solicita a los estudiantes sacar su cuaderno de matemáticas, en la pizarra	Marcadores Pizarra Cuaderno de matemáticas Objeto para la dinámica	Individual	Obtiene y demuestra el teorema de Pitágoras utilizando material concreto, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra	Método Inductivo Conversación heurística Lluvia de ideas Participación Instrumento Prueba oral Tabla de información

Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos		<p>dibuja la tabla de información y pide que algunos estudiantes pasen a la pizarra a llenarla con los datos encontrados, el docente solicita a los estudiantes comentar si está correcto lo que sus compañeros colocaron o si hay algún cambio.</p> <p>Luego de esto los estudiantes deben exponer las relaciones que encontraron.</p> <p>Posibles respuestas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si sumamos las áreas de los cuadrados más pequeños nos da el área del cuadrado grande. • El área del cuadrado grande menos el área de uno de los cuadrados pequeños es igual al área del cuadrado que sobra • El número de cuadrados que ocupa el área grande es igual a la suma del número de cuadrados que ocupan las áreas de los cuadrados pequeños <p>Todas las respuestas el docente las escribe en la pizarra.</p>			creatividad en los procesos empleados y participa de forma activa en el trabajo individual o grupal. Ref. I.M.4.6.1.	
	Construcción 50 min	Trabajo en grupo “Descubro un teorema con mi material” El docente solicita a los estudiantes formar equipos de 5 estudiantes, además pide que saquen el material concreto elaborado en la	Cuaderno de tareas de matemáticas	Grupal	Obtiene y demuestra el teorema de Pitágoras utilizando	Métodos Inductivo Conversación heurística Rompecabezas

		<p>clase anterior, ahora los estudiantes denominan con una letra a cada uno de los catetos y la hipotenusa, luego deben comenzar a trabajar en relaciones basándose en la siguiente tabla de información</p> <table border="1" data-bbox="607 555 1205 726"> <thead> <tr> <th>Denominación</th> <th>Relación con los lados del cuadrado</th> <th>Áreas de los cuadrados</th> <th>Relación entre áreas</th> <th>Conclusiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cateto 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cateto 2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hipotenusa</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>El docente solicita que los estudiantes llenen la tabla de información, compartiendo criterios, resultados, analizando el material concreto, emitiendo las dudas que se presenten.</p>	Denominación	Relación con los lados del cuadrado	Áreas de los cuadrados	Relación entre áreas	Conclusiones	Cateto 1					Cateto 2					Hipotenusa					Lápiz Borrador Sacapuntas Regla Material concreto Marcadores Pizarra	material concreto, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y participa de forma activa en el trabajo individual o grupal. Ref. I.M.4.6.1.	Expositivo Trabajo grupal Instrumentos Prueba oral Material concreto Tabla de información
Denominación	Relación con los lados del cuadrado	Áreas de los cuadrados	Relación entre áreas	Conclusiones																					
Cateto 1																									
Cateto 2																									
Hipotenusa																									

		<p>Un ejemplo de cómo podría llenarse la tabla</p> <table border="1" data-bbox="607 359 1220 842"> <thead> <tr> <th></th> <th>Denominación</th> <th>Relación con los lados del cuadrado</th> <th>Áreas de los cuadrados</th> <th>Relación entre áreas</th> <th>Conclusión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cateto 1</td> <td>a</td> <td>Existe un cuadrado con lado de dimensión del cateto 1 es decir su lado sería "a"</td> <td>Cuadrado de lado a $A = a^2$</td> <td>$100 - 64 = 36$</td> <td>$c^2 - b^2 = a^2$</td> </tr> <tr> <td>Cateto 2</td> <td>b</td> <td>Existe un cuadrado con lado de dimensión del cateto 2 es decir su lado sería "b"</td> <td>Cuadrado de lado b $A = b^2$</td> <td>$100 - 36 = 64$</td> <td>$c^2 - a^2 = b^2$</td> </tr> <tr> <td>Hipotenusa</td> <td>c</td> <td>Existe un cuadrado con lado de dimensión de la hipotenusa es decir su lado sería "c"</td> <td>Cuadrado de lado c $A = c^2$</td> <td>$64 + 36 = 100$</td> <td>$a^2 + b^2 = c^2$</td> </tr> </tbody> </table> <p>El docente pide a 2 representantes de cada equipo socializar las conclusiones y conjuntamente con los estudiantes las comparan con las ideas de la pizarra; hasta concluir que <i>la suma de las áreas de los catetos del triángulo rectángulo es igual al área de la hipotenusa</i> o lo que es lo mismo <i>la suma de los cuadrados de los catetos del triángulo rectángulo es igual a la hipotenusa al cuadrado</i></p> <p>Explicación El docente presenta las conclusiones encontradas como Teorema de Pitágoras, explica cómo se puede aplicar en problemas</p>		Denominación	Relación con los lados del cuadrado	Áreas de los cuadrados	Relación entre áreas	Conclusión	Cateto 1	a	Existe un cuadrado con lado de dimensión del cateto 1 es decir su lado sería "a"	Cuadrado de lado a $A = a^2$	$100 - 64 = 36$	$c^2 - b^2 = a^2$	Cateto 2	b	Existe un cuadrado con lado de dimensión del cateto 2 es decir su lado sería "b"	Cuadrado de lado b $A = b^2$	$100 - 36 = 64$	$c^2 - a^2 = b^2$	Hipotenusa	c	Existe un cuadrado con lado de dimensión de la hipotenusa es decir su lado sería "c"	Cuadrado de lado c $A = c^2$	$64 + 36 = 100$	$a^2 + b^2 = c^2$				
	Denominación	Relación con los lados del cuadrado	Áreas de los cuadrados	Relación entre áreas	Conclusión																									
Cateto 1	a	Existe un cuadrado con lado de dimensión del cateto 1 es decir su lado sería "a"	Cuadrado de lado a $A = a^2$	$100 - 64 = 36$	$c^2 - b^2 = a^2$																									
Cateto 2	b	Existe un cuadrado con lado de dimensión del cateto 2 es decir su lado sería "b"	Cuadrado de lado b $A = b^2$	$100 - 36 = 64$	$c^2 - a^2 = b^2$																									
Hipotenusa	c	Existe un cuadrado con lado de dimensión de la hipotenusa es decir su lado sería "c"	Cuadrado de lado c $A = c^2$	$64 + 36 = 100$	$a^2 + b^2 = c^2$																									

		propuestos y como ayuda a encontrar las dimensiones de los catetos y la hipotenusa				
-	Consolidación 10 min	Resolución de problemas El docente pide a los estudiantes en el mismo grupo de trabajo resuelvan el siguiente taller de Pitágoras <ol style="list-style-type: none"> Identificar los elementos del triángulo rectángulo  <ol style="list-style-type: none"> Demostrar que si los catetos de un triángulo rectángulo son 3m y 4m su hipotenusa será 5m Una escalera está arrumada a una pared de 8m de alto a una distancia entre la pared y el piso de 6m ¿Cuál es la medida de la escalera? 	Cuaderno de tareas de matemáticas	Grupal	Obtiene y demuestra el teorema de Pitágoras utilizando material concreto, y lo aplica en la resolución de ejercicios o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y	Métodos Trabajo grupal Instrumentos Taller de Pitágoras

		<p>4. Se necesita colocar un cable de alta tensión desde lo alto de una torre hasta el piso de forma diagonal. La altura de la torre es de 15m y la distancia entre la torre y el canchero en la que se sujetaría el cable es de 12m ¿Qué dimensión tiene el cable?</p> 			participa de forma activa en el trabajo individual o grupal. Ref. I.M.4.6.1.	
	Evaluación	Sumativa a través del desarrollo de las actividades y el cumplimiento de las tareas.		Individual Grupal	Obtiene y demuestra el teorema de Pitágoras utilizando material concreto, y lo aplica en la resolución de ejercicios	Métodos Inductivo Analítico Rompecabezas Expositivo Instrumentos Material concreto Exposición Tarea para

					o situaciones reales relacionadas a triángulos rectángulos; demuestra creatividad en los procesos empleados y participa de forma activa en el trabajo individual o grupal. Ref. I.M.4.6.1.	casa
--	--	--	--	--	--	------

4.- BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFIA	5.- OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> Ministerio de Educación 2016, Currículo 2016. Quito Ecuador 	

ELABORADO	Firma:	Fecha:
-----------	--------	--------

DOCENTE:
María José Villagómez Guerrero
Natali Elizabeth Cordero Vintimilla

4.6 Evaluación por expertos

En este apartado las autoras detallan un breve resumen respecto a las respuestas a la rúbrica de evaluación, observaciones y recomendaciones (ver Anexo XIV y XV) emitidas por docentes con más de 27 años de experiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, entre ellos 2 docentes de EGB y BGU, quienes viven y conocen las distintas realidades de la educación ecuatoriana en estos niveles y un docente de universidad, especialista en Matemáticas, quien puede realizar reflexiones críticas respecto a la didáctica a utilizar para su enseñanza.

Con respecto a la propuesta, todos los expertos han mencionado que la propuesta es muy satisfactoria en todos sus criterios, pues:

- Está debidamente estructurada y describe las actividades mediante las cuales los estudiantes van a aprender.
- Permite potenciar el aprendizaje significativo del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler.
- Las actividades mediante las cuales los estudiantes van a aprender permiten despertar en ellos la motivación.
- La propuesta es aplicable y flexible para ser adaptada a diferentes contextos.
- Fomenta el aprendizaje significativo de las matemáticas tomando en cuenta los procesos de construcción de conocimiento del estudiante.
- Los recursos son de fácil acceso, tanto para docentes como para estudiantes.
- El material concreto utilizado es adecuado para el desarrollo de las destrezas correspondientes al teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler.
- La propuesta facilita el protagonismo de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Además, dejan ver las potencialidades de generalización de la estrategia a otros teoremas, más allá de los dos para los cuales se diseñaron las acciones.

Por otra parte, dentro de las observaciones, mencionan que además de ser una propuesta con planificaciones completas y explícitas, en el apartado de sugerencias y observaciones resaltan la importancia de que el estudiante plantee problemas para estimular el razonamiento geométrico, además expresan la posibilidad de aplicar esta estrategia en otros teoremas, y adaptarlo a otras lenguas. Una observación importante es que se afirma la accesibilidad de los recursos necesarios para el desarrollo de esta propuesta, ya que son asequibles a cualquier situación.

CONCLUSIONES

En este apartado se detallan las conclusiones a las cuales las autoras han arribado, a partir de todo el proceso investigativo desarrollado.

- Para teorizar y profundizar en el proceso de enseñanza aprendizaje significativo y el empleo de material concreto como estrategia didáctica para el PEA de contenidos matemáticos de forma teórica, conceptual y procedimental, fue necesario abordar aportes como: un marco legal que ampara desde documentos constitucionales este proyecto; antecedentes nacionales e internacionales que sirven como sustento de la efectividad del uso de material concreto como estrategia didáctica de aprendizaje; un marco teórico en el que se contempla los fundamentos del proceso de enseñanza, los fundamentos del proceso de aprendizaje y análisis estableciendo este proceso como un par dialéctico indisoluble que es posible analizar de forma separada, pero imprescindible especificar que si existe alteraciones en uno de ellos, este repercute en el otro, ya que, trabajan en una dinámica de complementariedad.
- Además, se abordaron concepciones didácticas relativas al teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler, mencionando las destrezas y los criterios de evaluación propuestos por el Ministerio de Educación, destrezas y criterios que en la propuesta fueron modificados de forma que exista un proceso de obtención y demostración de los teoremas.
- La etapa de diagnóstico estuvo dirigida a determinar la forma en que se manifiestan los indicadores del aprendizaje significativo de las matemáticas, específicamente en los conocimientos previos al teorema de Pitágoras y teorema de la fórmula de Euler. Se aplicaron algunos instrumentos de recopilación de datos, los cuales fueron analizados y procesados para la síntesis de los resultados. Estos resultados mostraron la necesidad de la implementación de estrategias didácticas enfocadas en potenciar el aprendizaje significativo de las matemáticas, pues se evidenciaron falencias respecto a la manifestación de indicadores planteados en la operacionalización de la variable dependiente.
- Para contribuir a solventar las falencias detectadas en el diagnóstico, se diseñó “Rurana”, una estrategia didáctica basada en el empleo de material concreto para potenciar el aprendizaje significativo de los teoremas geométricos, esta estuvo diseñada de manera detallada en una planificación de cuatro clases, cada una con una duración de 2 periodos de clase (80 minutos), estas clases fueron elaboradas a partir de actividades lúdicas y adaptadas para permitir el desarrollo de las destrezas correspondientes al teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler, incluyendo la obtención y demostración de



los teoremas. Las actividades planificadas estas direccionadas a la construcción y manipulación de material concreto, dinámicas para activar conocimientos previos que fomentan la creatividad, el razonamiento lógico, la concentración y el aprendizaje significativo.

RECOMENDACIONES

En vista de las dificultades presentes en el proceso de implementación debido a la crisis sanitaria por la cual atraviesa la sociedad, las autoras presentan una serie de recomendaciones, las cuales, consideran importantes para obtener mejores resultados de la estrategia didáctica.

- El docente que aplique esta propuesta debe tomar en cuenta que los tiempos pueden ser modificados por los diferentes imprevistos que se suscitan en las aulas escolares, como es la necesidad de una mayor profundización en ciertos aspectos del tema para solventar inquietudes de los estudiantes, los tiempos para cumplir las actividades pueden alargarse porque no todos los estudiantes trabajan al mismo ritmo, incluso estas modificaciones pueden generar la necesidad de un periodo más de clases.
- En el caso de que esta propuesta sea aplicada en un contexto distinto al que las autoras proponen, pueden ser modificadas para adaptarse al contexto de los estudiantes, tomando en cuenta ejemplos cotidianos, el idioma o la edad de los estudiantes, de esta manera, el docente mantiene el interés de los estudiantes por el desarrollo de las actividades.
- De ser necesario adaptar esta propuesta a un medio virtual, es importante que el docente solicite con anterioridad los materiales para la construcción del material concreto, ya que, es de suma importancia que los estudiantes puedan manipular el material para un mejor desarrollo de las destrezas propuestas, además, las actividades pueden ser realizadas a través de la plataforma zoom, creando sub salas de reunión, de esta forma los equipos de trabajo se conforman aleatoriamente generando nuevas relaciones e interacción entre los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, F., & Chicaiza, Í. (2011). Filosofía: Entre saber, enseñanza-aprendizaje y sujeto. *Sophia, colección de filosofía de la educación*(10), 235-257. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9361/1/Filosofia%20entre%20saber%20ensenanza%20.pdf>.
- Aguilar, F., Bolaños, R., & Villamar, J. (2017). *Fundamentos epistemológicos para orientar el desarrollo del conocimiento*. Cuenca: Universitaria Abya-Yala. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14904/1/Fundamentos%20epistemologicos.pdf>
- Aguilera, P. & Ponce, J. (2012). Uso de material concreto en el sector de matemática en primer año básico. Universidad Academia de Humanismo Cristiano. (Tesis de Pre-grado). Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/27d6/0964b38176f0704c7706e9ae854f3dd27bdf.pdf>
- Alvarado, L., García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el doctorado de educación del instituto pedagógico de Caracas. *Sapiens*, 9(2), 187-202. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3070760.pdf>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Asamblea Constituyente*. Constitución del Ecuador: Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Constitucion.pdf>
- Asamblea General de la ONU. (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. Disponible en: <https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>
- Artacho, A. (2019). Teorema de Pitágoras. (Figura) Disponible en: <https://maticascercanas.com/2019/02/16/teorema-de-pitagoras/>
- Barrantes, M., Rodríguez, V., & Mejía, Á. (2018). El Teorema de Pitágoras, un problema abierto. *Unión*, 92-112. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6764460>
- Blandón, A. (2018). *Estrategia metodológica mediada por un ambiente virtual para el aprendizaje del Teorema de Pitágoras*. Manizales: Universidad Católica de Manizales

- Bloom, B. (1977). *Taxonomía de los objetivos de la educación*. El atento editorial. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/360461484/Bloom-Benjamin-Taxonomia-de-los-objetivos-de-la-educacion-pdf>
- Bobadilla, D. (2014). El conductismo: Orígenes, trayectoria y significado . *ResearchGate*, 4. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/266261125_EL_CONDUCTISMO_ORIGENES_TRAYECTORIA_Y_SIGNIFICADO.
- Calle, F., Bravo, J. (2019). (Tesis de pre-grado). Aprendizaje lúdico de polinomios con apoyo de material concreto en el 9° B de la Unidad Educativa 3 de noviembre. Universidad Nacional de Educación, Ecuador. Disponible en: http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1075/1/Tesis_Calle_Bravo_.pdf. Consultado el: 20.02.2020.
- Campoverde, M., Villacrés, D. (2019). (Tesis de pre-grado). “Grupos interactivos: implementación de una secuencia didáctica lúdica y materiales concretos para la enseñanza aprendizaje de las operaciones básicas con números fraccionarios de 5to y 6to de educación básica”. Universidad Nacional de Educación, Ecuador. Disponible en: <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/1089/1/Tesis%20Campoverde%20-%20Villacr%3%a9s.pdf>. Consultado el: 20.02.2020.
- Cánaves, A., Carrasco, F., González, M., & Olivares, C. (2015). *Impacto de los juegos colaborativos sobre la disciplina, trabajo en equipo y rendimiento académico en niños vulnerables* . Santiago de Chile : Universidad Andres Bello. Disponible en: http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/2849/a115983_Canaves_A_%20Impacto_%20de_%20los_%20juegos_%20colaborativos_2015_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carranza, M., & Caldera, J. (2018). Percepción de los estudiantes sobre el percepción de los estudiantes sobre el enseñanza en el Blended Learning. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 01- 14. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/551/55160047005/55160047005.pdf>
- Casas, R. D. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Investigación*, 31(8), 527-538. Obtenido de <http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es/resources/9+Aten+Primaria+2003.+La+Encuesta+I.+Cuestionario+y+Estadistica.pdf>

- Celi, R. (2012). *Fundamentos de pedagogía y didáctica*. Loja : Universidad Técnica Particular de Loja. Disponible en: <http://eva1.utpl.edu.ec/file.php/material/249/D11310.pdf/guiaae>.
- Cenera, V. (2014). El aprendizaje de la geometría con la ayuda de material didáctico en primer ciclo de primaria. *Trabajo de grado. Univerisidad de Valladolid*. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/6873/TFG-L703.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cerini, A. (2006). *El humanismo pedagógico en el debate pedagógico contemporáneo*. Buenos Aires : Dunken. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=dgyEeJpQRv8C&pg=PA23&lpg=PA23&dq=El+humanismo+pedag%C3%B3gico+en+el+debate+pedag%C3%B3gico+contempor%C3%A1neo&source=bl&ots=65wBd8WCPO&sig=ACfU3U21inRPAHefm3RKbbCoSZr554bodA&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjNs-Da7IzqAhVCC98KHTGbAyIQ6AEwAHoECAkQAQ#v=onepage&q=El%20humanismo%20opedag%C3%B3gico%20en%20el%20debate%20opedag%C3%B3gico%20contempor%C3%A1neo&f=false>
- Código de la Niñez y Adolescencia. (2013). *Art. 37.- Derecho a la educación*. Quito: Ediciones Legales. Disponible en: https://www.oei.es/historico/quipu/ecuador/Cod_ninez.pdf
- Días, P. (2004). El carácter lúdico de las curiosidades matemáticas en el marco de la enseñanza de la matemática. *Revista digital matemática, educación e internet*. Disponible en: <https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/MundoMatematicas/Vol5n1Jun2004/index.html>
- Fabres, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atinente a los contenidos. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 42(1). Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052016000100006
- Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas*(16), 220-236. Disponible en: https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/5273/33795_2010_16_13.pdf

- Gottlieb, E. (2005). La fórmula de Euler: poliedros, grafos planares y topología. *Revista del instituto de matemática y física*. Disponible en: <http://matesup.cl/portal/revista/2004/1.pdf>
- Gómez, M. (2002). *Teoría, epistemología y educación*. México: Plaza y Valdés. S.A de C.V. Disponible en: [https://books.google.com.ec/books?id=iRXrk5QX5OYC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=G%C3%B3mez,+M.++\(2002\).+Teor%C3%ADa,+epistemolog%C3%ADa+y+educaci%C3%B3n.+M%C3%A9xico:+Plaza+y+Vald%C3%A9s.+S.A+de+C.V.&source=bl&ots=kyWB7kSuXu&sig=ACfU3Uoe643IwfKviK77w-VyeM78ILXSGw&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwino92_7ozqAhWEm-AKHfc8DakQ6AEwAHoECAoQAQ#v=onepage&q=G%C3%B3mez%2C%20M.%20\(2002\).%20Teor%C3%ADa%2C%20epistemolog%C3%ADa%20y%20educaci%C3%B3n%20.%20M%C3%A9xico%3A%20Plaza%20y%20Vald%C3%A9s.%20S.A%20de%20C.V.&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=iRXrk5QX5OYC&pg=PA6&lpg=PA6&dq=G%C3%B3mez,+M.++(2002).+Teor%C3%ADa,+epistemolog%C3%ADa+y+educaci%C3%B3n.+M%C3%A9xico:+Plaza+y+Vald%C3%A9s.+S.A+de+C.V.&source=bl&ots=kyWB7kSuXu&sig=ACfU3Uoe643IwfKviK77w-VyeM78ILXSGw&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwino92_7ozqAhWEm-AKHfc8DakQ6AEwAHoECAoQAQ#v=onepage&q=G%C3%B3mez%2C%20M.%20(2002).%20Teor%C3%ADa%2C%20epistemolog%C3%ADa%20y%20educaci%C3%B3n%20.%20M%C3%A9xico%3A%20Plaza%20y%20Vald%C3%A9s.%20S.A%20de%20C.V.&f=false)
- González N., Zerpa, M., Gutierrez, D. Pirela, C. (2007). La investigación educativa en el hacer docente. *Laurus*, 13(23), 279-309. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102315.pdf>
- Grisales, K., Quintero, D., Arcila, M., & Martínez, A. (2018). *Competencias para el desarrollo de textos argumentativos, en niños y niñas de grado quinto de básica primaria, de la Institución Educativa Santa Isabel del municipio de Dosquebradas, Risaralda*. Pereira : Universidad Católica de Pereira. Disponible en: <http://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/4849/1/DDEPDH35.pdf>
- Guillén, O. (2018). *El aprendizaje cognitivo y las estructuras psicogenéticas de Jean Piaget; fundamentación psicogenética del conocimiento en el niño*. Perú : Escuela de Posgrado Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://core.ac.uk/reader/225604034>
- Hernández, R., & Infante, M. (2017). Aproximación al proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador. *Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 365-375. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756270>
- Jiménez, L., Salmerón, H., & Rodríguez, S. (2007). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en educación infantil. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 3. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/download/43438/25314>.

- Leal, B., Mata, G., Muñoz, S. (2018). El Teorema de Pitágoras: Historia y casos para triángulos no rectángulos, con mira a profesores de Educación Básica y Media. *Educación*, 43(39), 7. Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a18v39n43/a18v39n43p07.pdf>
- Ledesma, M. (2014). *Análisis de la teoría de Lev Vygotsky para la reconstrucción de la inteligencia social*. Cuenca: Universidad Católica (EDÚNICA). Disponible en: <https://gredos.usal.es/handle/10366/127738>
- Leiva, C. (2005). Conductismo, cognitivismo y aprendizaje. *Tecnología en Marcha*, 18(1), 68-73. Disponible en: https://181.193.125.13/index.php/tec_marcha/article/view/442
- Manrique, A., & Gallego, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108. Disponible en: <https://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/RCCS/article/view/952>.
- Marchesi, Á. (2008). *Neurociencia, desarrollo y educación*. México: McGrawHill. Disponible en: <https://rieoei.org/RIE/issue/download/282/vol.%2078%2C%20n%C3%BAm.%201>
- Martínez, E., Sánchez, S. (2007). La pedagogía de la responsabilidad y la autoformación. *Educomunicacion*, Disponible en: https://www.educomunicacion.es/figuraspedagogia/o_montessori.htm
- Matemática EGB - Subnivel medio . (2016). *Texto de matemática* . Quito : Ministerio de Educación . Disponible en: <https://ecuadorec.com/libros-de-quinto-5to-ano-de-egb-ministerio-de-educacion/>
- Martín, J. (2009). Observación Participante: informantes claves y rol del investigador. *Nure Investigación*(42), 1-4. Disponible en: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34005359/obspar_format42.pdf?1403386234=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DObspar_format42.pdf&Expires=1593922857&Signature=RFKXEUWW3ZNjaYk8soe9BbksKZRY6UiumZtg1WTnz8cUwyvWqZwxCLN2hFBEqZtPm6JED7qX3bIt
- Meza, A., & Lazarte, C. (1993). Análisis epistemológico del modelo de aprendizaje acumulativo de Robert Gagne. *Psicología*, XI(2), 127-145. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6123348.pdf>
- Minera, L. (2009). El cuestionario maale, técnica para recolección de datos de las variables afectivas motivación y actitudes en el aprendizaje de una lengua extranjera.

redELE(19). Disponible en: <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:dda6745f-400e-48cc-9c7e-fde2ce1d51c4/2010-redele-19-03minera-pdf.pdf>

Ministerio de Educación. (2011). *Pedagogía y Didáctica*. Quito-Ecuador. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/SiProfe-Pedagogia-y-didactica.pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Currículo de EGB y BGU de Matemática*. Quito- Ecuador . Disponible en: <https://educacion.gob.ec/curriculo-matematica/>. Disponible en: <https://ecuadorec.com/curriculo-de-egb-y-bgu-del-ministerio-de-educacion/>

Ministerio de Educación del Ecuador, 2016. *Perfil de salida del bachiller ecuatoriano*. Quito, Ecuador. Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/perfil-del-bachiller.pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador (2016). *Asignatura optativa lengua Kichwa*. Quito: Ecuador Disponible en: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/Asignatura-Optativa-Lengua-Kichwa-LL-3BGU.pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador (2016). *KICHWA Yachakukkunapa Shimiyuk Kamu*. Quito: Ecuador Disponible en: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/RK_diccionario_kichwa_castellano.pdf

Montenegro, W., Toro, I., Montoya, C., Pérez, P., Cano, A., Arango, J., . . . Coronado, B. (2016). Estrategias y metodologías didácticas, una mirada desde su aplicación en los programas de Administración. *Educ.Educ*, 19(2), 205-220. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/834/83446681002.pdf>

Murillo, J., Román, M., & Atrio, S. (2016). Los recursos didácticos de matemáticas en las aulas de educación primaria en América Latina: Disponibilidad e incidencia en el aprendizaje de los estudiantes. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 24(67). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2750/275043450067.pdf>. Consultado el 27.11.2019.

Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Revista Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 93-110. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf>

Palacios, J., Marchesi, Á., & Coll, C. (2014). *Desarrollo psicológico y educación*. Madrid : Alianza Editorial S.A.

- Pedraza, C. (2016). *¿Que es el Aprendizaje?*. Disponible en: <http://ambientesdeaprendizaje6.blogspot.com/2016/03/que-es-el-aprendizaje.html>
- Peralta, V. (2011). *El currículo en el Jardín Infantil*. Santiago de Chile: Andrés Bello. Disponible en: <http://bibliotecadigital.iplace.cl/handle/123456789/186083>
- Pérez-Van-Leenden, M. (2019). La investigación acción en la práctica docente. Un análisis bibliométrico (2003-2017). *Magis*, 12(24), 177-192. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/25500>
- Picha, H. (2019). *Transformaciones geométricas con Geogebra a través de teselaciones y el nivel de aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria de la institución educativa Daniel Alcides Carrión*. Arequipa : Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8653>
- Pimenta, J. (2007). *Metodología constructivista. Guía para la planeación docente*. México: Pearson Educación.
- Piñeiro, E. (2015). Metodología de la investigación. *San Gregorio, Especial*, 80-89. Disponible en: <http://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/116>
- Ramírez, I. (2015). *Voces de la filosofía de la educación*. México : Ediciones del lirio. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=720114>
- Ramos, G. (2006). *Los fundamentos filosóficos de la educación como reconsideración crítica de la filosofía de la educación*. Cuba: Universidad de Matanzas. Disponible en: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/1023Ramos.PDF>.
- Rolong, A. (2018). Estrategias basadas en la visualización de conceptos y objetos matemáticos para un aprendizaje significativo en estudiantes de educación media. *Encuentro de Investigación en Educación Matemática*, 223-230. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/14350/>
- Salazar, J. (2018). Evaluación de aprendizaje significativo y estilos de aprendizaje: alcances, propuesta y desafíos en el aula. *Revista Tendencias Pedagógicas*, 31- 46. Disponible en: <https://revistas.uam.es/tendenciaspedagogicas/article/view/tp2018.31.001>
- Saldarriaga, P., Bravo, G., & Loor, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista científica dominio de las*

- ciencias*, 2, 127-137. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5802932>
- Salgado, N. (2014). El uso de material concreto en la enseñanza de Matemática. Universidad San Francisco de Quito. Quito-Ecuador. Disponible en:
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3140/1/000110337.pdf>.
- Sánchez, É. (2016). Estrategias formales e informales en problemas matemáticos de la prueba PISA. *Tlamati Sabiduría*, 7(1), 334-343. Disponible en:
<http://tlamati.uagro.mx/t7e1/28.pdf>
- Santana, E. (2016). *Influencia del aprendizaje*. Mexico: Digital.
- Soriano, M. (2001). La motivación, pilar básico de todo tipo de esfuerzo. *Revista de Relaciones laborales*.(9), 163-184. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=209932>
- Tacuri, A. (2013). Incidencia del material didáctico concreto en el aprendizaje del bloque curricular, movimiento de los cuerpos en una y dos dimensiones, de los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado de la unidad educativa anexa a la universidad nacional de Loja, periodo 2012 – 2013. Universidad Nacional de Loja. Tesis de licenciatura. Disponible en:
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/2609/1/TACURI%20SALAZAR%20DENNIS%20ALCIVAR.pdf>. Consultado el: 27. 11.2019.
- Torres, C. (2018). *Aplicación de estrategias lúdicas para el desarrollo de cálculo mental en alumnas del tercer grado*. Arequipa : Universidad Nacional de San Agustín. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5978/EDMtochc.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Vargas, W. (2019). Estrategias Didácticas en el proceso de enseñanza aprendizaje: Guía Didáctica. Universidad de Guayaquil. (Tesis de pre-grado). Disponible en:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41124/1/BFILO-PMP-19P83.pdf>
- Vergara, G., & Cuentas, H. (2015). Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. *Universidad del Zulia*, 31(6), 914-934. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/pdf/310/31045571052.pdf>
- Zepeda, A. (2004). Aportaciones de la psicología conductual a la educación. *Electrónica Sinéctica*, 25, 15-22. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/998>

ANEXOS

Anexo I. Formato de Diario de Campo empleado como instrumento de la observación participante

Diario de Campo

Datos Informativos

Practicantes: Fecha de la Práctica:
 - Tutor Profesional:
 - Tutor académico:
 -

Grado en el que se realiza la Práctica:

Categorías del Aprendizaje Significativo	
Motivación	Amarillo
Comprensión	Celeste
Participación Activa	Verde
Relación con la vida real	Rosado
Funcionalidad	Gris

Descripción	Interpretación

Anexo II. Cuestionario de Encuesta a docentes

ENTREVISTA APLICADA A DOCENTES DE LA UNIDAD EDUCATIVA “REPUBLICA DEL ECUADOR”

DATOS INFORMATIVOS

- NOMBRE:
- CARGO:
- GRADO AL QUE DA CLASES:
- FECHA:

INTRODUCCIÓN

Esta encuesta esta direccionada a la recopilación de información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las metamatemáticas de los docentes de la UERE, las respuestas obtenidas servirán para el análisis de resultados del proyecto de titulación de las personas que han elaborado este instrumento.

Se pide veracidad al responder, expresamos nuestro agradecimiento.

PREGUNTAS

I. RESPECTO AL AREA PROFESIONAL

1. ¿Cuántos años ha trabajado como docente?
-

2. ¿Ud. ha trabajado en la básica media y en la básica superior?
-

II. RESPECTO AL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

3. ¿Qué entiende Ud. por conocimientos previos?
-

4. ¿Qué papel cree Ud. que desempeñan los conocimientos previos de los estudiantes en el desarrollo de la clase?
-

5. Acerca de los nuevos conocimientos, ¿Cómo los desarrolla en sus clases?
-



-
6. ¿Considera Ud. que los conocimientos previos y nuevos conocimientos interactúan o se modifican simultáneamente?

**III. RESPECTO A MATERIAL CONCRETO Y METODOLOGÍA PARA
CONTENIDOS (TEOREMA DE PITÁGORAS, FÓRMULA DE EULER)**

7. ¿Qué entiende Ud. por estrategia didáctica?

-
8. ¿Cómo abordaría Ud. el teorema de Pitágoras con sus estudiantes?

-
9. ¿Cómo abordaría Ud. la fórmula de Euler con sus estudiantes?

-
10. ¿Cree Ud. que el uso de material concreto puede facilitar el aprendizaje de las matemáticas? Sí, no y ¿Por qué?

-
11. ¿Cree Ud. que el uso de material concreto de los contenidos antes mencionados puede facilitar su comprensión?

IV. RESPECTO A CONOCIMIENTOS SOBRE CUADRILÁTEROS

12. ¿Cuál es la definición del concepto de “cuadrilátero”?

-
13. ¿Cuántos casos particulares de cuadriláteros conoce?

-
14. ¿Cuáles semejanzas y diferencias poseen unos con los otros?

-
15. ¿Cuál es la mejor manera que usted tiene para recordarlos?
-

Anexo III. Cuestionario de contenido a los estudiantes

CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL SÉPTIMO DE BÁSICA “B” DE LA UNIDAD EDUCATIVA “REPUBLICA DEL ECUADOR”

“Para hacerme poderosa solo necesito una cosa: educación” Malala Yousafzai

DATOS INFORMATIVOS

- NOMBRE:
- FECHA:

INTRODUCCIÓN

Este test es una importante contribución para el proyecto de titulación de las autoras, sus respuestas nos permitirán realizar una propuesta como aporte para mejorar su aprendizaje.

Se pide sinceridad al responder, expresamos nuestro agradecimiento.

PREGUNTAS

SECCION 1. OPERACIONES

1. Realice las siguientes operaciones

- $428+322+211+789=$

- a) 1020
- b) 1750
- c) 2325
- d) Ninguna de las anteriores

- $38794,423 - 456,39 =$

- a) 37338,003
- b) 38338,093
- c) 38338,003
- d) Ninguna de las anteriores

- $68,89 \times 78,63 =$

- a) 5413,8207
- b) 6516,8207

c) 5416,8207

d) Ninguna de las anteriores

- $\sqrt{893}$

a) 24,35

b) 23,35

c) 24,05

d) Ninguna de las anteriores

SECCIÓN 2. RESPECTO A LOS TRIÁNGULOS

2. ¿Qué usted entiende por un triángulo?

- Triángulo. - Figura geometría de 3 lados
- Triángulo. - Figura de 3 lados, la suma de sus ángulos internos siempre es 180°

Otra: ¿Cuál?

3. ¿Cuáles son los elementos principales de un triángulo? Argumente

4. ¿Cómo se clasifican los triángulos según las longitudes de sus lados? Argumente

5. ¿Cómo se clasifican los triángulos según las amplitudes de sus ángulos? Argumente

6. Mencione algunos resultados relativos a los triángulos:

- En todo triángulo, las amplitudes de los ángulos interiores cumplen con la relación:
-

- En todo triángulo, las longitudes de los lados cumplen con la relación:
-

- El área de cualquier triángulo se calcula como:
-

- El perímetro de cualquier triángulo se calcula como:
-

SECCION 3. RESPECTO AL TRIÁNGULO RECTÁNGULO

7. Con respecto al triángulo rectángulo:

- Los nombres de sus lados son:
-

- ¿Conoce alguna relación entre dichos lados?
 - a) No
 - b) Sí ¿Cuál?
-

SECCION 4. RESPECTO A LOS CUADRILATEROS

8. Con respecto a los cuadriláteros:

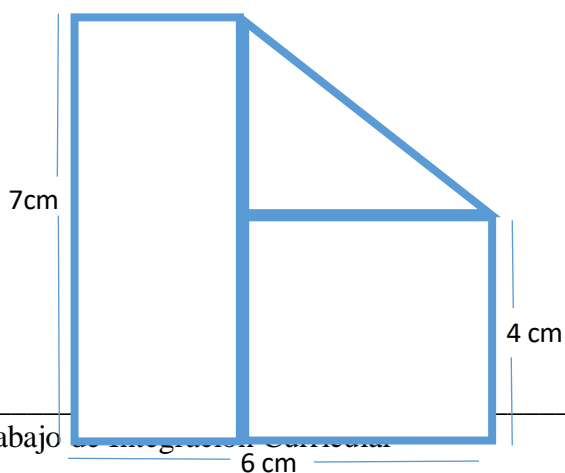
- ¿Cuál es la definición del concepto de “cuadrilátero”?
-

- ¿Cuántos casos de cuadriláteros conoce?
-

- ¿Cuáles semejanzas y diferencias poseen unos con los otros?
-

- ¿Cuál es la mejor manera que usted tiene para recordarlos?
-

- **Obtenga el área total de la siguiente figura**



- a) 24cm^2
- b) 36cm^2
- c) 32cm^2
- d) Ninguna de las anteriores

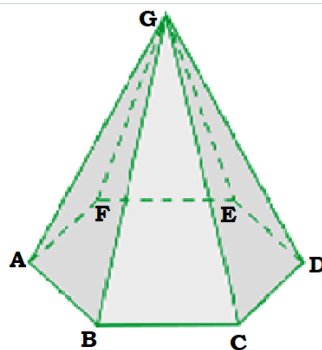
SECCION 5. RESPECTO A LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS EN EL ESPACIO

9. Respecto a las figuras geométricas en el espacio

- ¿Cuáles son los elementos principales de un prisma?
-

- ¿Cuáles son los elementos principales de una pirámide?
-

- En la figura se representa una pirámide de base hexagonal. Responda:



- a) Cuántos vértices posee: _____. Estos son: A, B,
- b) Cuántas aristas posee: _____. Estas son: AB, AG,
- c) Cuántas caras posee: _____. Estas son: ABG, BCG,
- ¿Conoce alguna relación entre la cantidad de vértices, aristas y caras?
 - a) No
 - b) Sí, ¿Cuál?

Anexo IV. Muestra representativa de los registros de campo realizados mediante los Diarios de Campo

Diario de Campo	
Datos Informativos	
Practicantes:	Fecha de la Práctica: 21.10.2019
<ul style="list-style-type: none"> Natali Cordero María Villagómez Sergio Morales 	Tutor Profesional: Lcda. María Vázquez
	Tutor Académico: Dr. Abdón Pari
Grado en el que se realiza la práctica: Séptimo año de educación básica paralelo "B"	

Categorías del aprendizaje significativo	
Motivación	Amarillo
Comprensión	Celeste
Participación Activa	Verde
Relación con la vida real	Rosado
Funcionalidad	Gris

Primer día de prácticas

En el aula de séptimo de básico paralelo "B" asisten normalmente 36 estudiantes de los cuales 14 son niñas y 21 son niños, los estudiantes están ubicados en columnas, el aula cuenta con estantes para colocar los textos de trabajo de los estudiantes. Dentro de aula de clase no existe un espacio donde se pueda colocar materiales o recursos didácticos de ninguna de las asignaturas.

La docente comienza con la clase de matemáticas, "queridos estudiantes por favor saquen sus textos de matemáticas", los estudiantes comienzan a conversar mientras ponen sus textos sobre la mesa y los abren en la página correspondiente al tema de hoy, el cual es descomposición en factores. La docente comienza preguntándoles a los estudiantes que recuerdan acerca de las raíces cuadradas, los estudiantes responden, "no profe ya no me acuerdo lo que era", "ese tema era difícil profe", la docente hace un repaso rápido del tema de la raíz cuadrada, después del repaso los estudiantes mencionan que ya pueden recordar el tema, "¡ya profe! Ya me acorde, las raíces cuadradas se parecen a lo que está aquí en el libro", "¡Sí! Porque aquí también van de números grandes a números pequeños".

La docente continúa con la explicación y plantea en la pizarra algunos ejercicios para resolverlos junto con los estudiantes, primero pide a los estudiantes números como ejemplos para descomponer en factores, los estudiantes presentan dificultad para la descomposición en factores, pues, no recuerdan los criterios de divisibilidad. Los ejercicios quedan sin resolver, debido a que los estudiantes no pueden encontrar los números para los cuales son

divisibles, la docente borra los ejemplos y plantea nuevos ejemplos tomados del libro, estos ejercicios ya están resueltos.

Al presentar ejercicios cuya resolución ya está expresada en los libros de texto la docente pierde la atención de los estudiantes, los estudiantes comienzan a conversar entre ellos y la docente debe levantar su voz para pedirles orden durante la clase. Al terminar la explicación en la pizarra la docente elige a algunos estudiantes para que pasen a participar resolviendo ejercicios, dos estudiantes en especial se ofrecen voluntarios.

Posterior a la resolución de ejercicios la docente asigna la tarea que consiste en resolver algunos ejercicios del cuaderno de trabajo en casa.

Diario de Campo	
Datos Informativos	
Practicantes:	Fecha de la Práctica: 22.10.2019
<ul style="list-style-type: none"> • Natali Cordero • María Villagómez • Sergio Morales 	Tutor Profesional: Lcda. María Vázquez
	Tutor Académico: Dr. Abdón Pari
Grado en el que se realiza la práctica: Séptimo año de educación básica paralelo "B"	

Categorías del aprendizaje significativo	
Motivación	Amarillo
Comprensión	Celeste
Participación Activa	Verde
Relación con la vida real	Rosado
Funcionalidad	Gris

Segundo día de prácticas

Esta sesión estuvo dirigida en su totalidad al repaso de los temas tratados y al desarrollo de ejercicios de refuerzo, al llegar al aula de clase observamos que los estudiantes se encuentran desarrollando ejercicios en su cuaderno, del total de 36 estudiantes son únicamente 4 quienes se encuentran desarrollando los ejercicios y comparando sus respuestas, los demás estudiantes se encuentran realizando otras actividades como dibujar, conversar, cortando papeles o tareas de otras asignaturas. Al preguntarles el motivo por el cual no están realizando las actividades ellos responden que no desean hacerlo, que les resulta aburrido, que no entienden los ejercicios, incluso algunos estudiantes respondieron que no entienden para que deberían aprender este tema y que les resulta confuso.

Al finalizar la docente solicita a un estudiante en específico su cuaderno para revisar los ejercicios y poder calificar al resto de compañeros basada en las respuestas de este estudiante. Dos estudiantes obtuvieron respuestas diferentes a las que tenía la maestra en la

guía y les solicito que repitan la terea hasta que sus respuestas coincidan con las que tenía en el cuaderno que le había prestado el primer estudiante. Al finalizar esta actividad los estudiantes salen al recreo.

La docente solicita al trio practicante que permanezcan en el aula para conversar acerca de las clases y solicitar que realicen la planificación de la siguiente clase con el tema “Posición relativa entre rectas”, y desarrollen la clase con los estudiantes.

Diario de Campo	
Datos Informativos	
Practicantes:	Fecha de la Práctica: 24.10.2019
<ul style="list-style-type: none"> • Natali Cordero • María Villagómez • Sergio Morales 	Tutor Profesional: Lda. María Vázquez
	Tutor Académico: Dr. Abdón Pari
Grado en el que se realiza la práctica: Séptimo año de educación básica paralelo “B”	

Categorías del aprendizaje significativo	
Motivación	Amarillo
Comprensión	Celeste
Participación Activa	Verde
Relación con la vida real	Rosado
Funcionalidad	Gris

Tercer día de prácticas

Esta clase está dirigida por el trio pedagógico de practicantes, en primer lugar, comienzan dando a conocer a los estudiantes ciertas normas de comportamiento durante la clase como mantener el orden y la disciplina, levantar la mano para poder participar y evitar desorden, respetar las opiniones de los compañeros y respetar a los docentes.

La clase inicia con una **exploración de conocimientos previos** con preguntas como ¿qué es una recta?, ¿Qué entienden ustedes por recta?, ¿Pueden reconocer alguna recta dentro el aula de clase? ¿Dónde?, enseguida el practicante inicia con una dinámica y procede a proyectar un video con la clasificación de las rectas, a continuación, explica con ayuda de la pizarra de manera oral la clase, **durante el desarrollo de la explicación los estudiantes participan de manera activa,** además realizan preguntas y **muestran mucho interés por la clase,** esto es notorio por la forma en la que prestan atención, toman apuntes, y el orden se **mantiene cumpliendo todas las normas expuestas al iniciar la clase.**

Como parte de la consolidación el practicante solicita a los estudiantes que se pongan de pie y proyecta un video con una canción y coreografía de repaso acerca de las rectas y su clasificación, **todos los estudiantes sonrín y comienzan a practicar la canción y coreografía,**

además, algunos estudiantes mencionan que les agrada mucho esta actividad y comentan que les gustaría que se lleven a cabo más actividades como esta o que sean diferentes de las que realizan normalmente.

Al finalizar los estudiantes salen al recreo y la tutora profesional solicita al trio pedagógico permanezcan en el aula para comentar el desarrollo de la clase, comienza con una felicitación por el orden y las actividades planificadas, sugiere algunas mejoras en el documento de la planificación y finalmente menciona que está muy conforme con la clase y que brindara la apertura para que los practicantes sigan desarrollando clases y asigna otra clase que corresponde a un repaso acerca de la suma y resta de números decimales.

Diario de Campo	
Datos Informativos	
Practicantes:	Fecha de la Práctica: 28.10.2019
<ul style="list-style-type: none"> • Natali Cordero • María Villagómez • Sergio Morales 	Tutor Profesional: Lda. María Vázquez Tutor Académico: Dr. Abdón Pari
Grado en el que se realiza la práctica: Séptimo año de educación básica paralelo "B"	

Categorías del aprendizaje significativo	
Motivación	Amarillo
Comprensión	Celeste
Participación Activa	Verde
Relación con la vida real	Rosado
Funcionalidad	Gris

Cuarto día de prácticas

Esta clase está a cargo del trio practicante, al iniciar una de las practicantes solicita a los estudiantes su colaboración manteniendo el orden, la primera actividad es una exploración de conocimientos previos a través de una dinámica para identificar si los estudiantes reconocen la parte entera y la parte decimal de un número, la practicante comienza a realizar preguntas a los estudiantes como ¿Cuáles son las partes del número decimal?, ¿Reconocen los décimos?, ¿Reconocen los centésimos?, ¿En qué situaciones del día a día realizan Uds. sumas o restas con números decimales?.

Los estudiantes comienzan a responder las preguntas y por el afán de responder comienza a perderse el orden, de modo que, la practicante debe pedirles que respeten los turnos para poder participar, a continuación, comienza la explicación de la clase de manera oral y con ayuda de la pizarra, se procede a la resolución de algunos ejercicios junto con los estudiantes y después se proyecta un video que resume lo más importante de la clase, durante todo este proceso los estudiantes participan de manera activa y muestran interés por aprender y

motivación por desarrollar las actividades, y comentan que les resulta atractivo los juegos y las dinámicas que realizan y los videos que se utilizan para las clases.

La siguiente actividad responde a la consolidación, la practicante solicita a los estudiantes que formen grupos de 6 personas de forma que sean lo más heterogéneos posible y entrega a cada grupo algunas hojas de papel bond numeradas del 0 al 9 y otra hoja con una coma, después propone algunos ejercicios en la pizarra los cuales deben ser resueltos por los grupos y el primero en terminar debe ubicarse en la parte delantera del aula de clase formando el numero con las hojas que se les entrego, la emoción de los estudiantes es evidente por su participación, y empeño por terminar primeros.

Además, es relevante mencionar la forma en la que los grupos trabajaron, ya que, durante toda la actividad en cada grupo los estudiantes comentaban la respuesta y como habían logrado resolver los ejercicios y se ayudaban unos a otros para una mejor comprensión del tema. Para finalizar la clase la practicante solicita a los estudiantes que en cada grupo elaboren un problema con operaciones de números decimales y los intercambien para que lo resuelvan sus compañeros, algunos estudiantes comentaban que esta actividad les ayudo a entender mejor el tema, ya que, para poder elaborar los problemas debían primero entenderlos ellos.

Al finalizar los estudiantes salieron al recreo y la docente se quedó con los practicantes para discutir acerca de la clase, dar algunas recomendaciones como formas de mantener el orden en la clase y observaciones acerca de la planificación, además expreso su agradecimiento y felicitación por las actividades desarrolladas.

Diario de Campo	
Datos Informativos	
Practicantes:	Fecha de la Práctica: 29.10.2019
<ul style="list-style-type: none"> Natali Cordero María Villagómez Sergio Morales 	Tutor Profesional: Lda. María Vázquez
	Tutor Académico: Dr. Abdón Pari
Grado en el que se realiza la práctica: Séptimo año de educación básica paralelo "B"	

Categorías del aprendizaje significativo	
Motivación	Amarillo
Comprensión	Celeste
Participación Activa	Verde
Relación con la vida real	Rosado
Funcionalidad	Gris

Quinto día de prácticas

En esta ocasión el tema a tratar es la división de números decimales, la docente comienza solicitando a los estudiantes que saquen su libro en la página 22 del texto de matemáticas y escribe tres divisiones en la pizarra, una división entre dos decimales, una entre un entero y un decimal y una entre un decimal y un entero. Después, procede a resolverlas una por una explicando el proceso y solicita que los estudiantes resuelvan los ejercicios planteados en el libro y copien el cuadro de resumen del libro en el cuaderno de matemáticas.

Durante esta clase los estudiantes volvieron a estar distraídos y a realizar otras actividades diferentes a las propuestas por la docente, además algunos estudiantes volvieron a preguntar para que les podría servir este tema y a mencionar que no logran recordar el procedimiento para cada uno de los casos de las divisiones, además únicamente 6 estudiantes participaban y terminaron el trabajo mientras que el resto lo dejaron sin concluir y salieron al receso.

Diario de Campo	
Datos Informativos	
Practicantes:	Fecha de la Práctica: 31.10.2019
<ul style="list-style-type: none"> • Natali Cordero • María Villagómez • Sergio Morales 	Tutor Profesional: Lda. María Vázquez
	Tutor Académico: Dr. Abdón Pari
Grado en el que se realiza la práctica: Séptimo año de educación básica paralelo "B"	

Categorías del aprendizaje significativo	
Motivación	Amarillo
Comprensión	Celeste
Participación Activa	Verde
Relación con la vida real	Rosado
Funcionalidad	Gris

Sexto día de prácticas

Para el día de hoy el tema fue la escritura en números romanos, la docente comenzó explicando cómo se forman los números romanos, varios estudiantes mostraron interés por este tema, ya que, era bastante nuevo para ellos, sin embargo, en la resolución de ejercicios fueron alrededor de 10 estudiantes quienes lograban realizar las transformaciones de números a su escritura romana, el resto de estudiantes manifestaron que no comprenden y se limitaron a copiar el trabajo de sus compañeros.

Al finalizar la actividad la docente solicito a un estudiante específicamente que le mostrara su trabajo, lo reviso y lo mantuvo como una guía para calificar el trabajo de los demás chicos, en el caso de estudiantes que tienen errores solicita que regresen a su lugar revisen y corrijan

su trabajo, una vez que cada uno de los estudiantes presento su trabajo la maestra les indica que pueden salir al recreo.

Diario de Campo	
Datos Informativos	
Practicantes:	Fecha de la Práctica: 04.11.2019
<ul style="list-style-type: none"> • Natali Cordero • María Villagómez • Sergio Morales 	Tutor Profesional: Lda. María Vázquez
	Tutor Académico: Dr. Abdón Pari
Grado en el que se realiza la práctica: Séptimo año de educación básica paralelo "B"	

Categorías del aprendizaje significativo	
Motivación	Amarillo
Comprensión	Celeste
Participación Activa	Verde
Relación con la vida real	Rosado
Funcionalidad	Gris

Séptimo día de prácticas

En esta ocasión la docente ha solicitado a los estudiantes que traigan una fruta o una pieza de pan para la clase, la clase de hoy es operaciones con fracciones, algunos de los estudiantes no pudieron llevar la fruta ni el pan así que la docente les menciona que no podrán trabajar y que permanezcan en silencio mientras trabaja con los demás estudiantes, comienza con la explicación solicitando a los estudiantes que partan la fruta y el pan por la mitad, los estudiantes comienzan a conversar y jugar con las frutas por lo tanto la docente solicita que guarden las frutas y los panes y saquen el texto para trabajar como lo hacen habitualmente.

La clase se ve interrumpida por un evento escolar así que solicita a los practicantes que planifique la siguiente clase con el tema de fracciones equivalentes como una introducción a las operaciones con fracciones.

Diario de Campo	
Datos Informativos	
Practicantes:	Fecha de la Práctica: 05.11.2019
<ul style="list-style-type: none"> • Natali Cordero • María Villagómez • Sergio Morales 	Tutor Profesional: Lda. María Vázquez
	Tutor Académico: Dr. Abdón Pari
Grado en el que se realiza la práctica: Séptimo año de educación básica paralelo "B"	



Categorías del aprendizaje significativo	
Motivación	Amarillo
Comprensión	Celeste
Participación Activa	Verde
Relación con la vida real	Rosado
Funcionalidad	Gris

Octavo día de Prácticas

Esta clase estuvo a cargo del trío de practicantes, para comenzar la practicante indico a los estudiantes, algunas normas de comportamiento y dio a conocer el objetivo de la clase. Inicio con una dinámica para recordar conceptos previos y preparar a los estudiantes para la comprensión de estos nuevos conocimientos.

Después solicita a los estudiantes que saquen los cuadrados de cartulina que debían traer, y comienza con las indicaciones para trabajar con este material, los estudiantes deben ir cortando los cuadrados de la forma que la practicante les indica, algunos estudiantes van enlazando conceptos y reconocen que un entero ocupa el mismo espacio que $\frac{2}{2}$ y que $\frac{1}{2}$ ocupa el mismo espacio que $\frac{2}{4}$, es así como ellos van comprendiendo el concepto que fracciones equivalentes y comienzan a conversar y compartir unos con otros de forma que reconocen la utilidad que el tema tiene en la resolución de problemas.

Los estudiantes se muestran motivados por aprender y participan de manera activa, la siguiente actividad corresponde a llenar una tabla con las fracciones equivalentes a $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ y un entero. Algo muy relevante de esta clase es que incluso dos estudiantes que presentan bajo rendimiento y dificultades de aprendizaje participan y logran culminar la tarea además después de terminar ayudan a sus compañeros a terminar la suya.



Anexo V. Muestra representativa de las respuestas emitidas por los docentes a la encuesta

Las capturas han sido realizadas de diferentes encuestas, de forma aleatoria sin escoger solo a un docente.

NOMBRE *

MARÍA JUANA VÁZQUEZ DOMINGUEZ

FECHA *

DD MM AAAA

17 / 06 / 2020

¿Cuál es su cargo en la institución? *

DOCENTE

ADMINISTRATIVO

Otro:

1. ¿Cuántos años ha trabajado como docente? *

14años

2. ¿Ud. ha trabajado en la básica media y en la básica superior? *

BASICA MEDIA

BASICA SUPERIOR

EN LAS DOS

NINGUNA

3. ¿Qué entiende Ud. por conocimientos previos? *

Conocimientos adquiridos antes de.....

1



4. ¿Qué papel cree Ud. que desempeñan los conocimientos previos de los estudiantes en el desarrollo de la clase? *

Realmente son básicos como lo son los cimientos de una construcción.

5. Acerca de los nuevos conocimientos, ¿Cómo los desarrolla en sus clases? *

Motivando la curiosidad del estudiante para buscar los caminos que llevarán a la solución del problema. Explicando de manera práctica y /o gráfica la solución del problema a sabiendas que en Matemática todo es comprobable.

6. ¿Considera Ud. que los conocimientos previos y nuevos conocimientos interactúan o se modifican simultáneamente? *

Si interactúan y se modifican en la medida que rectificamos errores por ejemplo.

8. ¿Cómo abordaría Ud. el teorema de Pitágoras con sus estudiantes? *

Abordaría los conocimientos previos (triángulos rectángulos y cuadrados).
Identificar al personaje Pitágoras. ¿Quién fue y su aporte a la matemática?
Vídeo relacionado con el tema.
Trazar triángulos y cuadros
Identificar los términos hipotenusa y catetos.
Identificar las fórmulas.

9. ¿Cómo abordaría Ud. la fórmula de Euler con sus estudiantes? *

Recordar lo que es cuerpo geométrico. (poliedros)
Relatar una pequeña historia de Euler
Vídeo referente al tema o utilizar un modelo
Identificar vértices, lados, caras..
Determinar la fórmula

10. ¿Cree Ud. que el uso de material concreto puede facilitar el aprendizaje de las matemáticas? Si, no y ¿Por qué? *

Si, es importante pero complicado que cumplan todos con el material solicitado.

11. ¿Cree Ud. que el uso de material concreto de los contenidos antes mencionados puede facilitar su comprensión?

Si, es muy enriquecedor para el conocimiento, se aplica en trabajos grupales por lo general por cuestión de material.

12. ¿Cuál es la definición del concepto de "cuadrilátero"? *

Polígono que tiene 4 lados y 4 ángulos.



13. ¿Cuántos casos particulares de cuadriláteros conoce?

Cuadrado, rectángulo, rombo, romboide, trapecio y trapezoide.

14. ¿Cuáles semejanzas y diferencias poseen unos con los otros?

Las semejanzas son por el número de lados, las diferencias por tamaño de lados, posición de los mismos y por sus ángulos.

15. ¿Cuál es la mejor manera que usted tiene para recordarlos?

Gráfica...por lo tanto los estudiantes deben trazar y nominar sus figuras geométricas.

Anexo VI. Muestra representativa de las resoluciones de los estudiantes a la prueba de contenido

Las capturas han sido realizadas de diferentes cuestionarios, de forma aleatoria sin escoger solo a un estudiante.

Pregunta 1
1/ 1 puntos

428+322+211+789=

A. 1020

B. 1750

C. 2325

D. NINGUNA DE LAS ANTERIORES

Previo Siguiete

Pregunta 2
1/ 1 puntos

38794,423 - 456,39 =

A. 37338,003

B. 38338,093

C. 38338,003

D. Ninguna de las anteriores

Previo Siguiete

Pregunta 3
1/ 1 puntos

68,89 x 78,63 =

A. 5413,8207

B. 6516,8207

C. 5416,8207

D. Ninguna de las anteriores

Previo Siguiete



Pregunta 4
1/ 1 puntos

Previo

Siguiente

$\sqrt{893}$

- A. 24,35
- B. 23,35
- C. 24,05
- D. Ninguna de las anteriores

Pregunta 5
1/ 3 puntos

Previo

Siguiente

¿Qué entiende usted por un triángulo?

- A. Triángulo. - Figura geometría de 3 lados
- B. Triángulo. - Figura de 3 lados, la suma de sus ángulos internos siempre es 180°
- C. Otra



Pregunta 6
sin calificar / 1 puntos Previo Siguiente

Si en la pregunta anterior selecciono "Otra", cuentenos ¿cuál?

Respuesta

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial

Pregunta 8
sin calificar / 1 puntos Previo Siguiente

¿Cómo se clasifican los triángulos según las longitudes de sus lados? Argumente

Respuesta

Equilátero todos sus lados son iguales
isósceles, uno de sus lados es diferente a los otros dos
escaleno todos sus lados son diferentes

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial

Pregunta 7
sin calificar / 1 puntos Previo Siguiente

¿Cuáles son los elementos principales de un triángulo? Argumente

Respuesta

tiene 3 vertises 3
de altura media barisentro bisectris insentro

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial



Pregunta 9
sin calificar / 1 puntos

Previo Siguiete

¿Cómo se clasifican los triángulos según las amplitudes de sus ángulos? Argumente

Respuesta
Según la amplitud de sus ángulos, se clasifican en: rectángulo, obtusángulo y acutángulo

Califica esta respuesta

✓ Correcto ✗ Incorrecto ✓ Crédito Parcial

Pregunta 10
sin calificar / 1 puntos

Previo Siguiete

Mencione algunos resultados relativos a los triángulos:
•En todo triángulo, las amplitudes de los ángulos interiores cumplen con la relación:

Respuesta
La suma de los ángulos interiores siempre es 180 grados

Califica esta respuesta

✓ Correcto ✗ Incorrecto ✓ Crédito Parcial

Pregunta 11
sin calificar / 1 puntos

Previo Siguiete

Mencione algunos resultados relativos a los triángulos:
•En todo triángulo, las longitudes de los lados cumplen con la relación:

Respuesta
La suma de las longitudes de dos de los lados de un triángulo es siempre mayor que la longitud del tercer lado.

Califica esta respuesta

✓ Correcto ✗ Incorrecto ✓ Crédito Parcial



Pregunta 12
sin calificar / 1 puntos Previo Siguiente

Mencione algunos resultados relativos a los triángulos:

- El área de cualquier triángulo se calcula como:

Respuesta
El área de un triángulo es igual a base por altura partido por 2

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial

Pregunta 13
sin calificar / 1 puntos Previo Siguiente

Mencione algunos resultados relativos a los triángulos:

- El perímetro de cualquier triángulo se calcula como:

Respuesta
es la suma de sus tres lados

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial

Pregunta 14
sin calificar / 1 puntos Previo Siguiente

Con respecto al triángulo rectángulo:

- Los nombres de sus lados son:

Respuesta
Se denomina hipotenusa al lado mayor del triángulo, Se llaman catetos a los dos lados menores

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial



Pregunta 15
1/ 2 puntos Previo Siguiente

Con respecto al triángulo rectángulo:
¿Conoce alguna relación entre dichos lados?

A. NO

B. SI

Pregunta 16
sin calificar / 1 puntos Previo Siguiente

En caso que su respuesta anterior fue "SI", díganos ¿Cuál?

Respuesta

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial

Pregunta 17
sin calificar / 1 puntos Previo Siguiente

Con respecto a los cuadriláteros:
¿Cuál es la definición del concepto de "cuadrilátero"?

Respuesta
Es una figura geométrica que tiene 4 lados.

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial



Pregunta 18
sin calificar / 1 puntos Previo Siguiente

Con respecto a los cuadriláteros:

¿Cuántos casos de cuadriláteros conoce?

Respuesta
Cuadrado, rectángulo, rombo, trapecioide.

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial

Pregunta 19
sin calificar / 1 puntos Previo Siguiente

Con respecto a los cuadriláteros:

¿Cuáles semejanzas y diferencias poseen unos con los otros?

Respuesta
Que todas tienen 4 lados y que tienen formas diferentes

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial

Pregunta 20
sin calificar / 1 puntos Previo Siguiente

Con respecto a los cuadriláteros:

¿Cuál es la mejor manera que usted tiene para recordarlos?

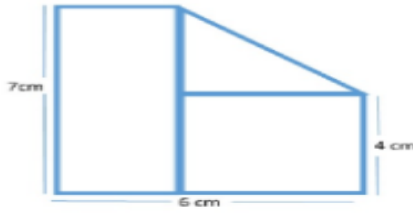
Respuesta
Para las figuras como el cuadrado, rectángulo ya que las relaciono con objetos de mi casa

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial

Pregunta 21
1/ 1 puntos

Obtenga el área total de la siguiente figura



- 1 archivo adjunto -

A. 24cm²

B. 36cm²

C. 32cm²

D. NINGUNA DE LAS ANTERIORES

Pregunta 22
sin calificar / 1 puntos

Respecto a las figuras geométricas en el espacio

¿Cuáles son los elementos principales de un prisma?

Respuesta
Bases, caras laterales y aristas

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial

Pregunta 23
sin calificar / 1 puntos

Respecto a las figuras geométricas en el espacio

¿Cuáles son los elementos principales de una pirámide?

Respuesta
si son los elementos principales caras - aristas - vertices

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial

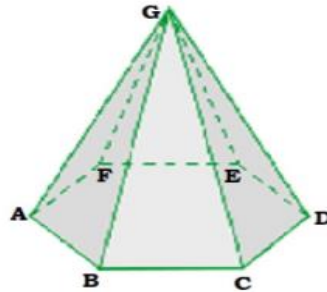
Pregunta 24
sin calificar / 1 puntos

Previo

Siguiente

En la figura se representa una pirámide de base hexagonal. Responda:
a) Cuántos vértices posee: _____. Estos son: A, B,

- 1 archivo adjunto -



Respuesta

posee 6 vértices estos son a,b,c,d,e,f

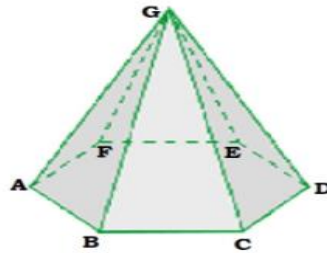
Pregunta 25
sin calificar / 1 puntos

Previo

Siguiente

En la figura se representa una pirámide de base hexagonal. Responda:
b) Cuántas aristas posee: _____. Estas son: AB, AG,

- 1 archivo adjunto -



Respuesta

posee 18 aristas AB AG AD AC

Pregunta 26
sin calificar / 1 puntos

Previo

Siguiente

En la figura se representa una pirámide de base hexagonal. Responda:
c) Cuántas caras posee: _____. Estas son: ABG, BCG,

Respuesta

Cuántas caras posee: 7

Califica esta respuesta

✓ Correcto

✗ Incorrecto

✓ Crédito Parcial



Pregunta 27
0/ 2 puntos

Previo Siguiete

• ¿Conoce alguna relación entre la cantidad de vértices, aristas y caras?

A. NO

B. SI

Pregunta 28
sin calificar / 1 puntos

Previo Siguiete

Si su respuesta en la anterior pregunta fue "SI", comentenos ¿cuál?

Respuesta

La cantidad de vértices son puntos , las aristas.
Son segmentos , y las caras son polígonos

Califica esta respuesta

Correcto Incorrecto Crédito Parcial

Anexo VII. Resumen de respuestas del cuestionario aplicado a las docentes de la UERE

NOMBRE	FECHA	¿Cuál es su cargo en la institución?	1. ¿Cuántos años ha trabajado como docente?	2. ¿Ud. ha trabajado en la básica media y en la básica superior?	3. ¿Qué entiende Ud. por conocimientos previos?	4. ¿Qué papel cree Ud. que desempeñan los conocimientos previos de los estudiantes en el desarrollo de la clase?	5. Acerca de los nuevos conocimientos, ¿Cómo los desarrolla en sus clases?
MARÍA JUANA VÁZQUEZ DOMINGUEZ	17/06/2020	DOCENTE	15 AÑOS	BASICA MEDIA	Lo que el estudiante sabe del nuevo conocimiento.	Desarrollan un papel muy importante, porque esto permite la manera de como relacionara la nueva información.	Siempre los conocimientos previos se va relacionando con el nuevo, el aspecto visual y emocional (vídeos, gráficos, trabajos grupales, exposiciones..) juega un papel importante en el acomodamiento cognitivo del nuevo conocimiento.

Tania Moscoso	26/06/2020	DOCENTE	14años	BASICA SUPERIOR	Conocimientos adquiridos antes de...	Gran importancia para su participación	Mediante la motivación, diálogo, preguntas y respuestas, lecturas, vídeos, ejemplos etc.
Esperanza Molina Abril	29/06/2020	DOCENTE	29	BASICA MEDIA	Los conocimientos previos son el bagaje de información que tiene el estudiante en base a sus experiencias de vida y aprendizajes anteriores.	Realmente son básicos como lo son los cimientos de una construcción.	Motivando la curiosidad del estudiante para buscar los caminos que llevarán a la solución del problema. Explicando de manera práctica y /o gráfica la solución del problema a sabiendas que en Matemática todo es comprobable.

6. ¿Considera Ud. que los conocimientos previos y nuevos conocimientos interactúan o se modifican simultáneamente?	7. ¿Qué entiende Ud. por estrategia didáctica?	8. ¿Cómo abordaría Ud. el teorema de Pitágoras con sus estudiantes?	9. ¿Cómo abordaría Ud. la fórmula de Euler con sus estudiantes?	10. ¿Cree Ud. que el uso de material concreto puede facilitar el aprendizaje de las matemáticas? Sí, no y ¿Por qué?
Sí, porque un nuevo conocimiento siempre	La forma como el docente llega al	Abordaría los conocimientos previos	Recordar lo que es cuerpo geométrico. (poliedros)	Sí, porque mediante la utilización de los

son temas un poco más complejos.	estudiante con los nuevos conocimientos.	(triángulos rectángulos y cuadrados). Identificar al personaje Pitaras. ¿Quién fue y su aporte a la matemática? Vídeo relacionado con el tema. Trazar triángulos y cuadros Identificar el términos hipotenusa y catetos. Identificar las fórmulas.	Relatar una pequeña historia de Euler Vídeo referente al tema o utilizar un prima identificar vértices, lados, caras.. determinar la formula	sentidos los niños aprenden mejor
Las 2 cosas.	La forma de llegar al conocimiento significativo.	Mediante ejemplos de la vida real, con la creación de sombras de los objetos.	Motivando a descubrir el número de vértices aristas, caras que tiene un poliedro.	Sí, es importante pero complicado que cumplan todos con el material solicitado.
Si interactúan y se modifican en la medida que rectificamos errores por ejemplo.	Una estrategia es llevar a cabo un proceso preparado para lograr en los estudiantes el aprendizaje y desarrollo de destrezas de un tema.	Luego de recordar las figuras geométricas y nombres de los lados del triángulo, enunciar el teorema en si, luego presentar las figuras, medir, comprobar y verificar el enunciado. Aplicar a triángulos con otras medidas.	Recordando conceptos de figuras de 3 dimensiones. Luego tomaría como ejemplo un cubo construido en su totalidad por los estudiantes. Recordar los elementos del cubo. Contar vértices, caras, aristas y comprobar el enunciado. Aplicar a otros cubos de diferentes tamaños y aplicar a poliedros regulares.	Al ser la Matemática una área práctica y comprobable, el material concreto es indispensable y si no es posible, algo que resulta muy útil es el material virtual.

			Comprobar los resultados de forma gráfica y teórica.	
--	--	--	--	--

11. ¿Cree Ud. que el uso de material concreto de los contenidos antes mencionados puede facilitar su comprensión?	12. ¿Cuál es la definición del concepto de “cuadrilátero”?	13. ¿Cuántos casos particulares de cuadriláteros conoce?	14. ¿Cuáles semejanzas y diferencias poseen unos con los otros?	15. ¿Cuál es la mejor manera que usted tiene para recordarlos?
Si	Figura que tiene cuatro lados.	Hay muchos casos pero los que más conozco son los convexos y cóncavos	Todos tienen cuatro lados Convexos ángulos interiores inferiores a 180 grados. Cóncavos un ángulo inferior es mayor a 180 grados	Que los Cóncavos son cruzados.
Sí, es muy enriquecedor para el conocimiento, se aplica en trabajos grupales por lo general por cuestión de material.	Polígono que tiene 4 lados y 4 ángulos.	Cuadrilátero cóncavo y convexo	Los 2 son cuadriláteros, la suma de sus ángulos interiores es de 360 grados. convexo todos sus ángulos internos son menores de 180grados, cóncavo un ángulo interno es mayor a 180grados	Realizando prácticas en el laboratorio de computación con GeoGebra
El uso de material concreto es sumamente útil.	Cuadri=4. Latero= lados. O sea que simple y llanamente, cuadrilátero es una figura de 4 lados.	Cuadrado, rectángulo, rombo, romboide, trapecio y trapezoide.	Las semejanzas son por el número de lados, las diferencias por tamaño de lados, posición de los mismos y por sus ángulos.	Gráfica...por lo tanto los estudiantes deben trazar y nominar sus figuras geométricas.

Anexo VIII. Tabulación de la sección 1 del cuestionario aplicado a los estudiantes

ESTUDIANTE	$428+322+211+789=$	$38794,423 - 456,39 =$	$68,89 \times 78,63 =$	$\sqrt{893}$	1	2	3	4
1	B	D	C	D	V	F	V	V
2	B	C	C	D	V	V	V	V
3	B	D	C	D	V	F	V	V
4	B	D	C	D	V	F	V	V
5	B	C	C	A	V	V	V	F
6	A	C	C	D	F	V	V	V
7	B	C	C	D	V	V	V	V
8	B	D	C	D	V	F	V	V
9	B	D	C	D	V	F	V	V
10	B	C	C	D	V	V	V	V
11	B	D	C	D	V	F	V	V
12	B	C	C	D	V	V	V	V
13	B	C	C	D	V	V	V	V
14	B	D	C	D	V	F	V	V
15	B	D	C	B	V	F	V	F
16	B	D	C	D	V	F	V	V
17	B	D	C	D	V	F	V	V
18	B	D	C	D	V	F	V	V
19	B	D	D	D	V	F	F	V
20	B	C	C	D	V	V	V	V
21	B	C	C	D	V	V	V	V
22	B	D	C	D	V	F	V	V



23	B	D	C	A	V	F	V	F
24	B	D	C	D	V	F	V	V
25	B	A	B	C	V	F	F	F
26	B	D	C	D	V	F	V	V
27	B	D	C	D	V	F	V	V

Anexo IX. Tabulación de la sección 2 del cuestionario aplicado a los estudiantes

¿Qué entiende usted por un triángulo?	Otra ¿Cuál?	¿Cuáles son los elementos principales de un triángulo? Argumente	¿Cómo se clasifican los triángulos según las longitudes de sus lados? Argumente	¿Cómo se clasifican los triángulos según las amplitudes de sus ángulos? Argumente	En todo triángulo, las amplitudes de los ángulos interiores cumplen con la relación	En todo triángulo, las longitudes de los lados cumplen con la relación:	El área de cualquier triángulo se calcula como:	El perímetro de cualquier triángulo se calcula como:
B		El triángulo es un polígono de tres lados y tres ángulos internos que suman 180 grados.	NC	Según la amplitud de sus ángulos, se clasifican en: rectángulo, obtusángulo y acutángulo	La suma de los ángulos interiores siempre es 180 grados	La suma de las longitudes de dos de los lados de un triángulo es siempre mayor que la longitud del tercer lado.	$A = (\text{base} * \text{altura}) / 2$	El perímetro del triángulo es igual a la suma de sus lados. $P = L_1 + L_2 + L_3$
A,B		Vértices lados ángulos internos y externos	Triángulo escaleno Triángulo isósceles	Rectángulos: ángulo recto 90° acutángulos: ángulo agudo menos de 90°	Si	SI	Es base x altura/2	Es la suma de todos sus lados

C	Un triángulo corresponde a un argumento estructurado que se forma a partir de un argumento central y dos argumentos que sirven de respaldo y son secundarios para el argumento principal.	NC	<p>Triángulo Equilátero: tienen los 3 lados iguales.</p> <p>Triángulo Isósceles: tiene 2 lados iguales y por lo tanto también tiene 2 ángulos Iguales.</p> <p>Triángulo Escaleno: que tiene sus 3 lados desiguales y sus 3 ángulos también.</p>	<p>Rectángulos: son triángulos que tienen un ángulo recto (90°). ...</p> <p>Acutángulos: son triángulos que tienen los tres ángulos agudos (miden menos de 90°).</p> <p>Obtusángulos: son triángulos que tienen un ángulo obtuso (mayor de 90°).</p>	La suma de los ángulos interiores de un triángulo es de 180°	NC	Base por altura sobre 2	Perímetro = A más B más C
A		Altura, ortocentro	Equilátero, isósceles, escaleno,	Acutángulo, obtusángulo, rectángulo	SI	SI	Base por altura dividido para 2	Lado más lado más lado
B		Tres lados	Isósceles	Rectángulo	NC	el nombre	NC	L+L+L

B		lados, ángulos	Equilátero todos sus lados son iguales isósceles, uno de sus lados es diferente a los otros dos escaleno todos sus lados son diferentes	acutángulo sus ángulos son menores que 90 grados rectángulo uno de sus ángulos mide exactamente 90 obtusángulo uno de sus ángulos mide más de 90 grados	Se relacionan porque los dos tienen un ángulo recto	Los puntos de intersección de las rectas son igual a los vértices	Base por altura sobre 2	$p=1+1+1$
A		vértices lados ángulos interiores	equilátero, escaleno	triángulo rectángulo	cambiando los tres tipos de triángulos según sus lados y según sus ángulos	la longitud de cada lado tiene que ser menor que la suma de los otros dos lados	base por altura dividido para 2	En la suma de sus tres lados
A		altura incentro bisectriz baricentro mediana ortocentro	NC	en triángulo rectángulo	un ángulo interior de un triángulo lo forman dos lados	es menor que la suma de los otros	base por altura partido por 2	es la suma de sus tres lados
C	el triángulo es de 3 lados y 3 ángulos	ángulos, lados, vértices	Escaleno, Isósceles y equilátero	Obtusángulo, Rectángulo, Acutángulo	Sus ángulos internos suman 180°	La suma de dos de sus lados debe ser mayor al tercer lado	El área de un triángulo es igual a	es la suma de sus tres lados.

							base por altura partido por 2	
C	El triángulo es un polígono de 3 lados que da origen tres vértices y tres ángulos internos		vértices, lados, ángulos interiores y ángulos exteriores	triángulo rectángulo	NC	NC	Base × Altura ÷ 2	Se calcula sumando todos sus 3 lados
A		Vértices, ángulos, lados, altura	Triángulo escaleno, triángulo isósceles, triángulo equilátero	NC	De acuerdo con las medidas de sus lados, de acuerdo con las medidas de sus ángulos interiores.	NC	base por la altura.	Por la suma de sus lados.
A,B,C	Porque un triángulo es de 3 ángulos y de 3 lados	Los elementos principales son ángulos,	Escaleno , isósceles y equilátero	Acutángulos , rectángulos, obtusángulo	La suma de sus ángulos internos dan como resultado 180°	La suma de 2 de sus lados debe ser mayor al tercero	El área de un triángulo es igual a	Se calcula la sumas de sus 3 lados

		lados y vértices					base x altura ÷ por 2	
B		Lados iguales unidos por un vértice, el vértice son puntos que delimitan y unen dos lados al tura segmento, perpendicular en su prolongación ángulos interiores, ángulos exteriores suman 360 grados	Equilátero iguales, escaleno todos los lados tiene diferente longitud, isósceles 2 lados con igual longitud	Rectángulo = ángulo de 90 grados, acutángulo 3 ángulos agudos menos de 90 grados obtusángulo ángulo obtuso mayor de 90 grados	De sumar 180 grados	un lado del triángulo es menos que la suma de otros lados	3 x a	Perímetro = a+b+c
A		Un triángulo argumental corresponde a un argumento estructurado que se forma	triángulo escaleno	Rectángulos: son triángulos que tienen un ángulo recto (90°). ... Acutángulos: son triángulos que tienen los tres	NC	triángulo argumental	El área de un triángulo es igual a base por altura	suma de sus tres lados

		a partir de un argumento central y dos argumentos que sirven de respaldo y son secundarios para el argumento principal.		ángulos agudos (miden menos de 90°). Obtusángulos: son triángulos que tienen un ángulo obtuso (mayor de 90°).			partido por 2.	
A		Caras vértices base	tienen dos lados iguales y uno desiguales	ángulos rectángulos son triángulos que tienen un ángulo recto de 90grados	algunos tienen mayor y menor de 90grados	NC	Es igual a base por altura partido por 2	Es igual a la suma de todos los lados
A		sus lados, su altura	se clasifican como: triángulo escaleno, triángulo isósceles y triángulo equilátero	agudos: miden menos de 90 grados rectos: miden 90 grados obtusos: miden más de 90 grados y menos de 180 grados Llanos: mide 180 grados	la suma de los ángulos 180 grados	NC	base por altura partido por 2.	es la suma de sus tres lados.

A		Vértices, lados, ángulos, altura	Equilátero, Triángulo Isósceles y Triángulo Escaleno. - Triángulo	NC	De los lados	NC	El área de un triángulo es igual a base por altura partido por 2.	El perímetro de un triángulo isósceles se obtiene como suma de los tres lados del triángulo
A		Los elementos principales de un triángulo son: primarios y secundarios.	NC	En triángulo rectángulo : si tiene un lado interior de 90°	La suma de los ángulos interiores de un triángulo es igual a 180°	Si en los catetos los lados que están a los costados del ángulo de 90°	Por diferentes procedimientos según el tipo de triángulo de que se traten	En la suma de sus lados
A		Elementos primarios y secundarios	Rectos catetos hipotenusa	Son triángulos que tienen un ángulo recto de 90 grados	SI	NC	Base por altura sobre 2	Sumando sus tres lados
A		Vértices ángulos interiores y ángulos exteriores	Triángulo escaleno=3 lados desiguales Triángulo equilátero =e	Rectángulos Acutángulos Obtusángulos	De ángulos	NC	Base por altura $\times 2$	Es igual a la suma de todos sus lados

			lados iguales Triángulo isósceles=2 lados iguales					
A,B,C	Es una figura geométrica de tres lados y tres ángulos	Ángulos ,lados y vértices	Equilátero, Isósceles y Escaleno	Recto, Obtuso y Agudo	La suma de las amplitudes de los ángulos interiores de un triángulo debe de ser 180 grados	De que la suma de todos sus lados debe ser mayor al tercer lado	Base por Altura	Lado más Lado más Lado
A		Los elementos de un triángulo son sus lados y sus vértices	Equilátero, escaleno, isósceles	Rectángulo acutángulo obtusángulo	suman 180 grados	la suma de dos de sus lados es mayor al lado que falta	se multiplica la base por la altura y se divide para dos	se suman sus tres lados
B		Un triángulo tiene elementos primarios y elementos secundarios los elementos primarios corresponden . Los vértices, lados,	Los triángulos se clasifican en : los dos lados					

		ángulos interiores y ángulos Exteriores los elementos secundarios corresponden a la altura, bisectriz, transversal de gravedad y mediana	que conforman el ángulo recto se les denomina catetos y al otro lado hipotenusa triángulo obtusángulo si uno de sus ángulos es obtuso(mayor de 90 g) (menor de 90g)	Los triángulos se clasifican triángulo acutángulo este tipo de triángulo tiene 3 lados menores de 90g Triángulo rectángulo es aquel que uno de sus ángulos es recto y los no Teos dos agudos	Un ángulo interior de un triángulo lista forma dos lados la suma de los ángulos interiores es igual a 180g	En todo triángulo la longitud de la proyección ortogonal de cualquier cateto sobre la hipotenusa es igual al cuidado de la longitud de ese mismo cateto	El área de un triángulo es partido a base x altura	El perímetro de cualquier triángulo es la suma de sus tres lados
A		vértices, lados, ángulos, interiores y ángulos exteriores	triángulo, triángulo escaleno ,triángulo isósceles	se clasifican en rectángulos son triángulos que tienen un ángulo recto, acutángulos triángulos que tienen los tres lados agudos, obtusángulos triángulos que tienen un ángulo obtuso	dos lados contiguos forman uno de los ángulos interiores del triángulo	en todo triángulo rectángulo el lado opuesto al ángulo recto ser llama hipotenusa y los otros dos catetos	triángulo área $b \cdot h / 2$	el perímetro de un triángulo es la suma de todos sus lados

A		tiene 3 vértices 3	NC	NC	son el triángulo cuadra do	las longitudes con el triángulo	tres por tres	al lado 3 a bajo 3
A		Altura, Ortocentro, Mediana, Baricentro, Bisectriz, Incentro	Según sus lados se clasifican en: Triángulo Equilátero: 3 lados iguales. Triángulo Isósceles: 2 ángulos iguales. Triángulo Escaleno: 3 lados y ángulos desiguales	Se clasifican que el Triángulo Rectángulo tiene un ángulo interior de 900	si, cumplen	si, cumplen	Multiplicando Base x Altura (bxh) sobre 2	Sumando todos sus lados (1+1+1)
A		Vértices, lados, ángulos interiores	se clasificaban a los dos lados que conforman el ángulo recto se les denomina catetos y al otro lado hipotenusa	NC	La suma de 180°	si	base x altura dividido para 2	lado + lado + lado
A IIIIIIII IIII	16		si o se aproxima XVIII	si o se aproxima XVIII	si XI	SI VII	SI XXI	SI XXVI
B IIII	5		TR III	NC IV	NC VIII	NC VIII	NC I	INCORRECTO I

C III	3		NC III	1 o característica V	INCORRECT O O SI VIII	INCORRECT O O SI XII	INCORR ECTO V	
AB I	1		menciona 1 o da característica s II					
ABC II	2							

Anexo X. Tabulación de la sección 3 del cuestionario aplicado a los estudiantes

Triángulo 3 lados cuadrado 4 lados	NO	
tiene un ángulo recto de 90 grados	NO	
catetos, hipotenusa	NO	
Catetos hipotenusa	NO	
hipotenusa al lado mayor del triángulo, Se llaman catetos a los dos lados menores	SI	La hipotenusa es igual a la suma del cuadrado de los catetos
Hipotenusa (h) Cateto (a) Cateto (b)	NO	
Los dos lados que forman el ángulo recto se llama Cateto, y el lado opuesto al ángulo recto es la Hipotenusa,	NO	
hipotenusa al lado mayor del triángulo , se llaman catetos a los 2 lados menores	SI	La hipotenusa es igual a la suma del cuadrado de los catetos
Hipotenusa, catetos a los dos lados menores,	SI	Porque forman cuadriláteros
hipotenusa-cateto-cateto	NO	
Hipotenusa y Catetos	NO	
hipotenusa catetos ángulo recto	NO	
hipotenusa y los lados perpendiculares que forman el ángulo recto se llaman catetos.	NO	

Los dos lados que forman el ángulo recto reciben el nombre de catetos y el lado opuesto al ángulo recto recibe el nombre de hipotenusa.	NO	
Hipotenusa opuesto adyacente	NO	
Cateto, cateto hipotenusa	NO	
Cateto e hipotenusa	NO	
catetos y la hipotenusa	<u>SI</u>	la hipotenusa es igual a la raíz cuadrada de la suma de sus catetos elevados al cuadrado
Catetos Hipotenusa Ángulo recto	NO	
hipotenusa; al lado mayor del triángulo. el lado opuesto ángulo recto. catetos; a los ángulos menores	SI	se denomina triángulo rectángulo a cualquier triángulo con un ángulo recto
Equilátero	NO	
Hipotenusa, Opuesto, Catetos y Adyacente	NO	
el hipotenusa es el lado más grande	NO	
C XXIV	NO XXII	C III
IN II	SI V	IN II
CARACTERISTICA I		

Anexo XI. Tabulación de la sección 4 del cuestionario aplicado a los estudiantes

¿Cuál es la definición del concepto de “cuadrilátero”?	¿Cuántos casos de cuadriláteros conoce?	¿Cuáles semejanzas y diferencias poseen unos con los otros?	¿Cuál es la mejor manera que usted tiene para recordarlos?	Obtenga el área total de la siguiente figura
Tiene cuatro lados	cuadrado, rectángulo y rombo	Semejanza: todos tienen cuatro vértices y dos diagonales, en todos los cuadriláteros la suma de los ángulos interiores es igual a 360° Diferencia: tienen distintas formas y se clasifican según el paralelismo de sus lados	su forma geométrica	B
Figura que tiene 4 lados	Polígonos cuadrados rectángulo	Todas son figuras serranas No todos tienen 4 lados	Estudiando	B
Los cuadriláteros son polígonos de cuatro lados y la suma de sus ángulos interiores es igual a 360° .	cuadrado.: mesa rectángulo. El teléfono rombo. Una cometa cuadrado. Las ventanas rectángulo. El borrador	Un paralelogramo es un tipo especial de cuadrilátero un polígono formado por cuatro lados cuyos lados son paralelos dos a dos	mesa, alfombra, cuadro, Silla, ventana	A
Es una polígono que cuenta con 4 ángulos y 4 lados	6	Que tiene 4 lados	Como una figura cuadrada	A
Cuatro lados	NO	Que algunos no tienen los lados iguales	Que tienen 4 lados	A

figura que tiene 4 lados	Cuadrado rectángulo rombo romboide y trapecio	Semejanzas tienen sus lados paralelos diferencias no poseen paralelogramos en ciertos casos	fijándome que tengan cuatro lados	B
Figura que tiene cuatro lados	Cuadrado trapecioide y trapecio	<p>Semejanzas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El cuadrado y el rectángulo son figuras planas -Ambos están conformados por cuatro lados, lo cual hace que sean cuadriláteros -La suma de sus ángulos internos suman 360° -Cada par de lados forman un ángulo de 90° <p>Diferencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El cuadrado tiene todos los lados de igual longitud, en cambio, el rectángulo tiene dos lados cortos de igual valor y dos lados largos de igual valor - El área de un cuadrado es $A = \text{lado} * \text{lado}$ en cambio el área de un rectángulo es $A = \text{base} * \text{altura}$ 	Por sus 4 lados	B
NC	NO	los cuadriláteros tienen distintas formas	teniendo figuras de diferentes formas	B
es una figura geométrica de 4 lados	Cuadrado, Rectángulo, Rombo	Que todas tienen 4 lados y que tienen formas distintas	Recordando sus formas	B

Figura geométrica de cuatro lados	Conozco 3 -Cuadrado - Rombo -Rectángulo	Diferencias que no poseen la misma figura. Semejanzas que todos poseen cuatro lados.	Que tienen cuatro lados	B
Es una figura geométrica que tiene 4 lados.	Cuadrado, rectángulo, rombo, trapecioide.	Tienen un ángulo agudo igual, o si tienen los 2 catetos proporcionales.	Cuando tienen 4 lados.	A
El cuadrilátero es una figura de 4 lados	cuadrado , rectángulo y rombo	Que todas tienen 4 lados y que tienen formas diferentes	Recordando sus figuras	B
Figura geométrica de 4 lados y cuatro vértices	Paralelogramos, trapecio, trapecioide	Paralelogramo sus lados apuestan sus paralelos el trapecioide no tiene lados paralelos y el trapecio tiene 2 lados no consecutivos paralelos	Para las figuras como el cuadrado, rectángulo ya que las relaciono con objetos de mi casa	B
figura que posee 4 lados	10 casos	que todos tienen 4 lados que son diferentes	por su nombre de cuadriláteros	B
Figura geométrica de 4 lados	Cuadrado, rectángulo	Conocimiento pero existe una diferencia en 4 que para otros la información no se debe a que el mundo natural no posee sentido ni significado	También puedes usar tu conocimiento de los triángulos como una forma de entender por la suma de los ángulos interiores de todos los cuadriláteros es de 360	D
NC	no conozco ninguno	no se	recordar las clases anteriores	A

NC	Los rectángulos, que tienen los cuatro ángulos iguales. Los rombos, que tienen los cuatro lados iguales. Los cuadrados, que tienen los cuatro ángulos iguales y los cuatro lados iguales.	<p>Semejanzas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El cuadrado y el rectángulo son figuras planas -Ambos están conformados por cuatro lados, lo cual hace que sean cuadriláteros -La suma de sus ángulos internos suman 360° -Cada par de lados forman un ángulo de 90° <p>Diferencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El cuadrado tiene todos los lados de igual longitud, en cambio, el rectángulo tiene dos lados cortos de igual valor y dos lados largos de igual valor - El área de un cuadrado es $A = \text{lado} * \text{lado}$ en cambio el área de un rectángulo es $A = \text{base} * \text{altura}$ 	como una figura o cuerpo geométrica en forma de cuadrado	B
Es el polígono que cuenta con cuatro ángulos y cuatro lados.	Tres tipos de cuadriláteros	No tienen diferencias porque todos ellos tienen 4 lados, vértices y ángulos.	La mejor manera para recordarlos es practicando.	B
Figuras geométricas de 4 lados	Rectángulos rombo cuadrado	Tienen cuatro lados, cuatro vértices y 2 diagonales	NC	B
Que tiene cuatro lados	7	Las semejanzas son sus ángulos y las diferencias son sus lados	Por sus 4 lados	B

Que es un polígono que cuenta con cuatro ángulos y cuatro lados	Conozco 6 casos	Semejanzas Tienes 4 lados, Tienen 4 ángulos, Tienen 4 vértices Diferencias diferentes ángulos diferentes cantidades diferentes nombres	De la palabra cuadrilátero, se me hace similitud a un cuarto ,y los cuadriláteros tienen 4 ángulos	B
es una figura de cuatro lados	los cuadrados los rectángulos los rombos	todos tienen cuatro lados el cuadrado tiene todos sus lados iguales y el rectángulo tiene los lados iguales de dos en dos	con el texto	B
Figura de 4 lados	10	Sus semejanzas son que tiene 4 lados y sus diferencias son sus lados.	Por sus 4 lados	B
figura geométrica que tiene cuatro lados	rombo, cuadrado, deltoides.	el cuadrado tiene cuatro lados iguales cuatro ángulos iguales dos pares de lados paralelos el rectángulo tiene cuatro ángulos iguales dos pares de lados paralelos y dos lados iguales y otros iguales..	tienen propiedades como una forma de entender porque la suma de los ángulos de todos los cuadriláteros es 360	D
es como un triángulo o cuadrado	conozco 2	unos tienen más lados	recordando sus lados	A
Figura que cuenta con 4 ángulos y 4 lados	Se clasifican según el paralelismo de sus lados, sus longitudes y ángulos interiores	Es una figura que es regular e irregular y Tiene 3 tipos de cuadriláteros	Aprendiendo y continuando matemáticas	B
figura geométrica de cuatro lados	1 caso el romboide	diferentes figuras, mismos número de lados	repasando el texto	D
CORRECTA XXIII	NOMBRES XVIII			CORRECTO 18

INCORRECTA I	NUMEROS VI			INCORRECTO 9
NC III	NO CONOCE III			

Anexo XII. Tabulación de la sección 5 del cuestionario aplicado a los estudiantes

¿Cuáles son los elementos principales de un prisma?	¿Cuáles son los elementos principales de una pirámide?	Cuántos vértices posee: _____ _. Estos son: A, B,	Cuántas aristas posee: _____. Estas son: AB, AG,	Cuántas caras posee: _____. Estas son: ABG, BCG,	¿Conoce alguna relación entre la cantidad de vértices, aristas y caras?	SI ¿Cuál?
Tiene dos bases, una arista básica, una arista lateral, varias caras laterales, altura y vértice	Caras laterales, vértices, altura, aristas, base	Posee 7 vértices (A,B,C,D,E,F, G)	Tiene 12 aristas: (AB, BC, CD, DE, EF, AF, AG, BG, CG, DG, EG, FG)	Tiene 6 caras: ABG, BCG, CDG, DEG, EFG, AFG	SI	La fórmula de Euler: $C+V=A+2$
Bases caras laterales aristas	Caras aristas vértices	7 (C)	12 (CG)	7 (CDG)	NO	
Bases caras laterales aristas	Caras laterales, base, aristas, vértices	7	12	7	NO	
Base, arista básica, arista lateral, cara	Cara lateral, altura, vértice, apotema, aristas, base	7 (C,D,E,F,G)	AF, AE	2	NO	

lateral, altura vértices						
Son q tiene lados iguales	Caras aristas vértices	6	9	5	NO	
Un prisma es un poliedro sólido con dos caras planas y una base poligonal sin curvas	caras aristas y vértices	6	9	12	SI	Cada artista hace frontera de con las caras
Bases caras laterales aristas	Caras aristas y vértices	Á N C D G	BG CG DG FG EG	CDG AFG FEG EDG	SI	el número de caras más el número de vértices es igual al número de aristas más dos.
NC	las dos tienen caras iguales y paralelas	7 c d e f	12 AF CD EF BG CG DG EG FG	7 BCG CDG DEG EFG	NO	
Bases, caras laterales, aristas	Son las caras ,vértices, aristas	7	12	7	SI	forman una figura geométrica

Los elementos son: -Base - Caras laterales - Aristas	Son vértices, altura, apotema, base, aristas, cara lateral	Posee 6 que son: A, B, C, D, E y F	Posee 12 las cuales son: AB,AG,BG,BC,CG,CD,DG,DE,EG,EF,FG,FA.	Posee 6 caras ABG,BCG,CDG,DEG,EF G,FGA.	NO	
Caras laterales, Aristas, vértices.	Base, caras, Aristas, vértices, altura,	Posee 7 vértices, son A, B, C, D, E, F, G	Posee 12 aristas, son AB, BC, CD, DG, GA, GF, GE, FE, ED, FA.	Posee 6 caras son ABG, BCG, CDG, FEG, AFG, EDG.	NO	
Base , caras laterales y aristas	caras , vértices y aristas	7	12	7	SI	forman una figura geométrica
Caras aristas, vértices bases altura	Vértice, aristas, altura, apotema, cola lateral y base	7 C,D,E,F,G	12 BC,BG,CD,CG,DE,EF,E6 ,FA,FG	7 CDG,DEG,EFG,FAG=AB CDFG	SI	El número de caras más el número de vértices es igual al número de aristas, más 2
bases - caras lateras - aristas	caras - aristas - vértices	posee 6 vértices estos son a, b, c, d, e, f	posee 18 aristas AB AG AD AC	posee 7 caras ABG BCG	NO	

Base son 2 caras iguales y paralelas del prisma una en la que se apoya y otra su opuesta cara laterales son las caras que comparten 2 de sus lados con las bases aristas son los lados de la base y de las caras laterales	Son elementos fundamentales de una pirámide son caras aristas y vértices	2	2	4	NO	
bases y aristas	caras, aristas y vértices	posee:7	posee:12	posee: 7	SI	porque si hemos hecho esta materia en clase
NC	NC	NC	NC	NC	NC	
Son: caras, bases, aristas.	Son: cara, aristas y vértices	Posee: 4 Son: A, B, C, D	Posee: 6 Son: AB, AG, GD.	Posee: 4 Son: ABG, BCG, FE	SI	La cantidad de vértices son puntos, las aristas. Son segmentos, y las caras son polígonos

NC	NC	NC	NC	NC	NC	
Bases caras laterales y aristas	Caras aristas y vértices	7	10	5	SI	La fórmula e Euler
Aristas ,caras laterales, bases	Base ,apotema ,aristas ,altura	Posee 6 vértices Son :A ,B,C,D,E,F	Posee 12 aristas AB,BC,CD,DE,EF,FA,GA ,GB,GC,GD,GE,GF	Posee 7 caras ABG,BCG,CDG,DEG,EF G,FAG,ABCEF	NO	
Caras vértices aristas	caras vértices y aristas	7 vértices A, B, C, D, E, F, G	12 AB, BC, CD, DE, EF, FA, AG, BG, CG, DG, EF, EF	7 ABG BCG CDG DGE EGF FGA	SI	las caras más los vértices es igual a las aristas más dos
Bases Caras laterales Aristas	Cara lateral Arista Base Vértice Altura Apotema	Poseen 6 vértices	Poseen 12 aristas	Posee 7 caras	NO	
caras, polígonos que forman las caras, aristas, vértices, configuración de vértices, grupo de simetría, poliedro dual.	caras , aristas, y vértices	7	12	7	SI	si porque la cantidad de lados de la base es equivalente a la cantidad de caras laterales. los vértices también son equivalentes a la cantidad de caras laterales y las aristas depende de

						cuantas caras tenga el cuerpo
son las dos caras iguales	las dos caras	7	6	6	NO	
Bases, Caras laterales y Aristas	Caras, Aristas y Vértices	7 vértices A, B, C, D, E, F, G	12 AB, BC, CD, DE, EF, FA, AG, BG, CG, DG, EF, EF	7 ABG BCG CDG DGE EGF FGA	NO	
Base, caras laterales y aristas	Caras, Aristas y Vértices	vértices 7 A, B, C, D, E, F, G	aristas 12 AB, BC, CD, DE, EF, FA, AG, BG, CG, DG, EF, EF	caras 7 ABG BCG CDG DGE EGF FGA	NO	
CORRECTO XXII	CORRECTO XXV	CORRECTO XVI	CORRECTO XVI	CORRECTO XIV	SI XI	CORRECTO V
INCORREC TO II	NC II	INCORREC TO IX	INCORRECTO IX	INCORRECTO XI	NO XV	INCORRECT OS IV
NC III		NC II	NC II	NC II	NC I	NC I

Anexo XIII. Planificación clase virtual teorema fórmula de Euler

DATOS INFORMATIVOS: UNIDAD EDUCATIVA “REPUBLICA DEL ECUADOR”								
NOMBRE DEL DOCENTE:	María José Villagómez Guerrero Natali Elizabeth Cordero Vintimilla		ÁREA:	Matemáticas	GRADO:	Séptimo	PARALELO:	B
N° DE UNIDAD DE PLANIFICACIÓN:	4	TÍTULO DE LA PLANIFICACIÓN:	TEOREMA DE LA FÓRMULA DE EULER	N° DE PERÍODOS:	1	FECHA INICIAL:	JUEVES 30 DE ABRIL DEL 2020	
						FECHA FINAL:	JUEVES 30 DE ABRIL DEL 2020	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD:	Aplicar el teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas							
CRITERIOS DE EVALUACIÓN:	CE.M.3.7. Explica las características y propiedades de figuras planas y cuerpos geométricos, al construirlas en un plano; utiliza como justificación de los procesos de construcción los conocimientos sobre posición relativa de dos rectas y la clasificación de ángulos; resuelve problemas que implican el uso de elementos de figuras o cuerpos geométricos y el empleo de la fórmula de Euler.							
EJE TRANSVERSAL:	Cuidado del medio ambiente							

¿QUÉ VAN A APRENDER? DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	TIEMPO Y MOMENTO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN			
			RECURSOS O MEDIOS	FORMAS DE ORGANIZACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	MÉTODOS E INSTRUMENTOS

<p>M.3.2.12. Clasificar poliedros y cuerpos de revolución de acuerdo a sus características y elementos.</p> <p>Obtener, demostrar y aplicar el teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. M.3.2.13.</p>	<p>Anticipación 10 min</p>	<p>Exploración de conocimientos previos ¿Qué es poliedro? ¿Qué es arista? ¿Qué es cara? ¿Qué es vértice?</p>	<p>Plataforma zoom Computador Diapositivas</p>	<p>Individual</p>	<p>Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus características y elementos, para la obtención, demostración y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.</p>	<p>Método Conversación heurística Inductivo Instrumento Lección Oral</p>
	<p>Construcción 20 min</p>	<p>Juego contar aristas, vértices y caras de un cubo y una pirámide Copiar en un cuaderno la tabla de información Encontrar posible relación entre los números encontrados Presentación fórmula de Euler</p>	<p>Plataforma zoom Computador Diapositivas Material concreto Cronómetro virtual Cuaderno</p>	<p>Individual</p>	<p>Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus características y elementos, para la obtención,</p>	<p>Método Inductivo ABJ Conversación heurística Instrumento Tabla de información</p>

		Comprobar datos encontrados en la tabla de información	Lápiz Borrador		demostración y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.	
	Consolidación 10 min	Resolver ejercicios	Plataforma zoom Computador Diapositivas Material concreto Cronómetro virtual Cuaderno Lápiz Borrador	Individual	Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus características y elementos, para la obtención, demostración y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.	Método: Resolución de ejercicios Instrumento Ejercicios

	Evaluación	Sumativa a través del desarrollo de las actividades y el cumplimiento de las tareas.		Individual	Clasifica poliedros y cuerpos de revolución a partir de sus características y elementos, para la obtención, demostración y aplicación del teorema de la fórmula de Euler en la resolución de problemas. Ref. I.M.3.7.2.	Método Inductivo Resolución de ejercicios Instrumento Tabla de información Ejercicios Lección oral
--	-------------------	--	--	------------	---	--

Anexo XIV. Rubrica de Evaluación de expertos

EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Nombre completo	
Fecha de Evaluación	
Nivel Académico y área de conocimiento	
Años de Experiencia	
Institución a la que pertenece	
Localidad	

Estimad(a) especialista. De la manera más comedida solicitamos su colaboración para la evaluación de la presente propuesta “Rurana, estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje significativo durante los procesos de obtención y demostración de teoremas geométricos.

De antemano agradecemos su colaboración para concluir con nuestro trabajo de investigación.

Usted debe marcar con una X de acuerdo a los criterios presentados y la escala que se presenta en la siguiente tabla, a continuación, se presenta un espacio en el que podrá agregar comentarios y recomendaciones acerca de la viabilidad de la propuesta, los cuales, serán un gran aporte para el desarrollo de nuestro trabajo.

Nº	ÍTEMS	Muy Satisfactorio	Satisfactorio	Poco Satisfactorio	Nada Satisfactorio
1	Está debidamente estructurada y describe las actividades mediante las cuales los estudiantes van a aprender				
2	Permite potenciar el aprendizaje significativo del teorema de				

	Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler				
3	Las actividades mediante las cuales los estudiantes van a aprender permiten despertar en ellos la motivación				
4	La propuesta es aplicable y flexible para ser adaptada a diferentes contextos				
5	Fomenta el aprendizaje significativo de las matemáticas tomando en cuenta los procesos de construcción de conocimiento del estudiante				
6	Los recursos son de fácil acceso tanto para docentes como para estudiantes				
7	El material concreto utilizado es adecuado para el desarrollo de las destrezas correspondientes al teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler				



8	La propuesta facilita el protagonismo de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje				
----------	---	--	--	--	--

Observaciones y/o recomendaciones:

Anexo XV. Muestra de respuestas a Rubrica de Evaluación por Expertos

EVALUACIÓN POR EXPERTOS

Nombre completo	MIRIAM GERMANIA MATA CALLE
Fecha de Evaluación	26 – 08 – 2020
Nivel Académico y área de conocimiento	TERCER NIVEL (INGENIERA)
Años de Experiencia	TREINTA Y SIETE AÑOS (37a)
Institución a la que pertenece	ESCUELA BASICA DR. MANUEL MUÑOZ CORDERO
Localidad	AZOGUES

Nº	ÍTEMS	Muy Satisfactorio	Satisfactorio	Poco Satisfactorio	Nada Satisfactorio
1	Está debidamente estructurada y describe las actividades mediante las cuales los estudiantes van a aprender	X			
2	Permite potenciar el aprendizaje significativo del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler	X			
3	Las actividades mediante las cuales los estudiantes van a aprender permiten despertar en ellos la motivación	X			
4	La propuesta es aplicable y flexible para ser adaptada a diferentes contextos	X			
5	Fomenta el aprendizaje significativo de las matemáticas	X			

	tomando en cuenta los procesos de construcción de conocimiento del estudiante				
6	Los recursos son de fácil acceso tanto para docentes como para estudiantes	X			
7	El material concreto utilizado es adecuado para el desarrollo de las destrezas correspondientes al teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler	X			
8	La propuesta facilita el protagonismo de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje	X			

Observaciones y/o recomendaciones:

Para lograr un aprendizaje significativo en el área de matemática tiene que ser tanto el docente o guía, así como el estudiante, sujetos activos en este proceso.

Los estudiantes deben plantear nuevos ejercicios en base a los conocimientos adquiridos logrando un razonamiento geométrico.

Realizar plenaria para compartir los resultados obtenidos intercambiando experiencias. Dejar que los estudiantes busquen diferentes caminos de solución apegados al razonamiento lógico-matemático.

El docente tiene que estar atento ante la contestación del estudiante a las preguntas realizadas y aclarar las relaciones entre los temas, ya que es el responsable de su propio aprendizaje

EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Nombre completo CARLOS EMILIO SILVA MONTESDEOCA

Fecha de Evaluación 2020-08-26

Nivel Académico y área de conocimiento LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MATEMATICA

Años de Experiencia 33 AÑOS

Institución a la que pertenece UNIDAD EDUCATIVA “PIMAMPIRO”

Localidad PIMAMPIRO-IMBABURA- ECUADOR

Nº	ÍTEMS	Muy Satisfactorio	Satisfactorio	Poco Satisfactorio	Nada Satisfactorio
1	Está debidamente estructurada y describe las actividades mediante las cuales los estudiantes van a aprender	X			
2	Permite potenciar el aprendizaje significativo del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler	X			
3	Las actividades mediante las cuales los estudiantes van a aprender permiten despertar en ellos la motivación	X			
4	La propuesta es aplicable y flexible para ser adaptada a diferentes contextos	X			
5	Fomenta el aprendizaje significativo de	X			



	las matemáticas tomando en cuenta los procesos de construcción de conocimiento del estudiante				
6	Los recursos son de fácil acceso tanto para docentes como para estudiantes	X			
7	El material concreto utilizado es adecuado para el desarrollo de las destrezas correspondientes al teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler	X			
8	La propuesta facilita el protagonismo de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje	X			

Observaciones y/o recomendaciones:

Expreso mi felicitación a los futuros profesionales de la educación que tienen como objetivo facilitar los aprendizajes, pienso que nuevas formas de llegar a los estudiantes hará que mejore el interés de aprender la matemática, recomiendo que se cumpla con todos los pasos presentados en las respectivas planificaciones y muchos éxitos en su labor que la veo muy factible de aplicar. Suerte.



EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Nombre completo Washington Eisenhower Chamorro Ortiz

Fecha de Evaluación 27/08/2020

Nivel Académico y área de conocimiento PhD Física y Matemática

Años de Experiencia 28

Institución a la que pertenece Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE"

Localidad Sangolquí

Nº	ÍTEMS	Muy Satisfactorio	Satisfactorio	Poco Satisfactorio	Nada Satisfactorio
1	Está debidamente estructurada y describe las actividades mediante las cuales los estudiantes van a aprender	X			
2	Permite potenciar el aprendizaje significativo del teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler	X			
3	Las actividades mediante las cuales los estudiantes van a aprender permiten despertar en ellos la motivación	X			
4	La propuesta es aplicable y flexible para ser adaptada a diferentes contextos		X		
5	Fomenta el aprendizaje significativo de	X			

	las matemáticas tomando en cuenta los procesos de construcción de conocimiento del estudiante				
6	Los recursos son de fácil acceso tanto para docentes como para estudiantes	X			
7	El material concreto utilizado es adecuado para el desarrollo de las destrezas correspondientes al teorema de Pitágoras y el teorema de la fórmula de Euler	X			
8	La propuesta facilita el protagonismo de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje	X			

Observaciones y/o recomendaciones:

Está muy claro y su aplicabilidad responderá al objetivo a cumplir aprendizaje significativo.

No sólo del teorema y la ecuación de Euler sino todo tema de aprendizaje si se estructura una estrategia bien planificada.

Completamente de acuerdo porque al desarrollar dinámicas que vayan acorde al tema de aprendizaje los estudiantes se adentran en el mismo con mucho interés.

Posiblemente hasta bachillerato es muy aplicable en especial en educación media básica, porque el individuo está en pleno proceso de desarrollo de destrezas y habilidades que se complementa con dicha estrategia planteada. Lo que es muy importante es que hay que adaptarla a las diferentes lenguas como se plantea en esta investigación.

Como se considera que el estudiante tiene nociones de lo que se estudia el resto se complementa de forma muy adecuada.

Completamente porque al utilizarlos se darán cuenta de la importancia de conservarlos y por tanto estará cumpliendo la formación transversal del cuidado al medio ambiente, siempre que el docente dé el ejemplo de su valoración.

Sí porque son materiales que están al alcance de familias de bajos recursos.

Completamente de acuerdo porque es necesario romper el paradigma del docente expositor estudiante ente pasivo, al participar activamente su aprendizaje es más eficaz y significativo.

Deseo hacer una recomendación respecto a la forma como se dirige a la asignatura, no es las matemáticas sino la Matemática que tiene sus componentes como; Geometría, Trigonometría, Álgebra, Estadística, etc.

Cuando se inicia el capítulo IV me parece es donde se realiza el trabajo de estrategia propiamente no amerita plantear definiciones porque eso debe estar en revisión bibliográfica.

En algunas partes he remarcado con colores en cuanto a redacción porque no es conveniente hablar muy seguido de las autoras sino más bien hablar en tercera persona, por ejemplo “las autoras han demostrado” debe ser “se ha demostrado”

También se ha remarcado para suprimir ustedes pueden leer y comprender lo que se debe cambiar, suprimir o aumentar.

Deseo Felicitar por el trabajo que se enmarca dentro del proceso de enseñanza -aprendizaje, tiene buenas ideas sobre le material utilizado y los considerandos Filosóficos de su aplicabilidad.

Anexo XVI. Muestra de los poliedros elaborados con palillos y plastilina

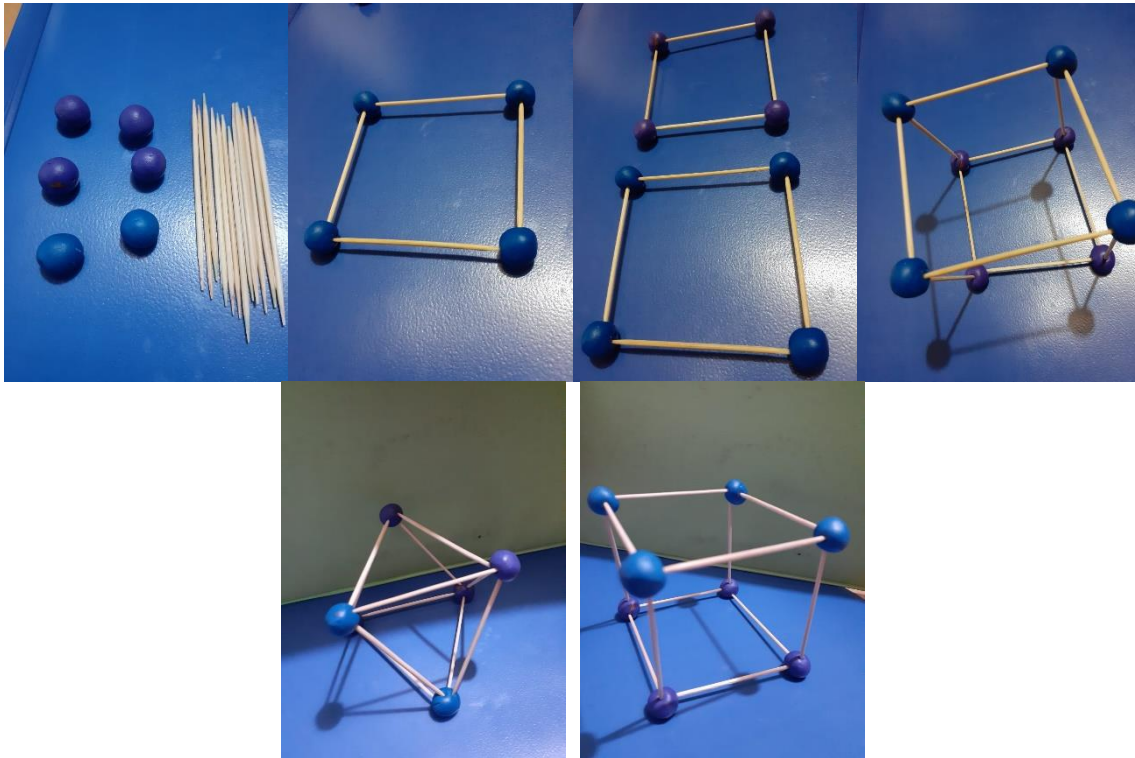



Figura 8. Muestra de los poliedros armados con palillos y plastilina

Fuente. Elaboración propia



Cláusula de autorización de publicación

 **UNAE**

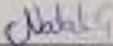
**Cláusula de licencia y autorización para publicación en el
Repositorio Institucional**
Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación Básica
Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

Yo, Natali Elizabeth Cordero Vintimilla, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje significativo durante los procesos de obtención y demostración de teoremas geométricos, en la Unidad Educativa República del Ecuador", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Azogues, 02 de septiembre de 2020



Natali Elizabeth Cordero Vintimilla
C.I: 0302722244



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio
Institucional



Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

UNAE

Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

Yo, María José Villagómez Guerrero, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje significativo durante los procesos de obtención y demostración de teoremas geométricos, en la Unidad Educativa República del Ecuador", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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


Azogues, 02 de septiembre de 2020

María José Villagómez Guerrero

C.I: 1050228459



Cláusula de propiedad intelectual

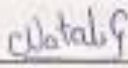

UNAE

Cláusula de Propiedad Intelectual
Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación Básica
Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

Yo, Natali Elizabeth Cordero Vintimilla , autora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje significativo durante los procesos de obtención y demostración de teoremas geométricos, en la Unidad Educativa República del Ecuador", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Azogues, 02 de septiembre de 2020



Natali Elizabeth Cordero Vintimilla
C.I: 0302722244



UNAE

Cláusula de Propiedad Intelectual

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

Carrera de: Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

Yo, María José Villagómez Guerrero, autora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Estrategia didáctica para potenciar el aprendizaje significativo durante los procesos de obtención y demostración de teoremas geométricos, en la Unidad Educativa República del Ecuador", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Azogues, 02 de septiembre de 2020

María José Villagómez Guerrero

C.I: 1050228459