

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE EDUCACIÓN



**Estrategias Didácticas que utilizan los Docentes de Secundaria en la Enseñanza de la Resolución de Problemas de Forma, Movimiento y Localización, en una Institución Educativa privada de Lima.**

Tesis para Obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación Secundaria con Especialidad en Matemáticas que presenta:

***Greyson Martin Contreras Ochoa***

Asesora:

***Itala Esperanza Navarro Montenegro***

Lima, 2022

## **Dedicatoria**

### **A Dios**

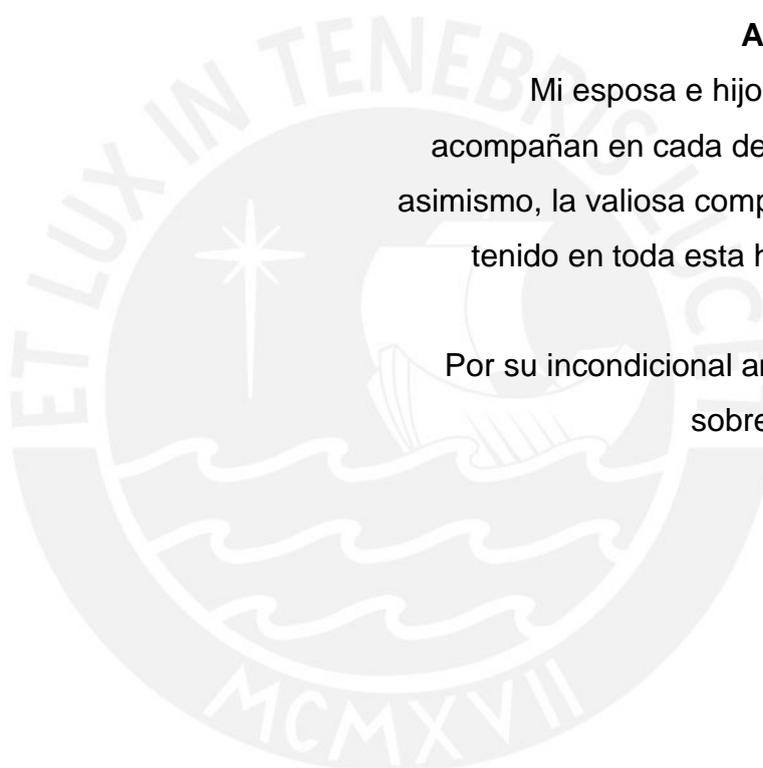
Por ser el principal fundamento que sostiene mi vida y la de mi familia.

### **A Erika y Kayleth**

Mi esposa e hijo que siempre me acompañan en cada decisión que tome, asimismo, la valiosa comprensión que han tenido en toda esta hermosa travesía

### **A mis Padres**

Por su incondicional amor, paciencia, y sobre todo formación.



## **Agradecimientos**

En un primer momento quiero agradecer a Dios por brindarme la fortaleza y aliento necesario, que me ha permitido en todo este proceso tener el principal soporte emocional.

De forma muy especial quiero agradecer a la Mg. Itala Esperanza Navarro Montenegro, quien ha direccionado y contribuido constantemente con toda la organización y ejecución de las tareas propias de esta investigación. Definitivamente, unas cuantas líneas siempre serán insuficientes para mencionar la inmensa labora que realiza y pasión que muestra en cada actividad que desarrolla.

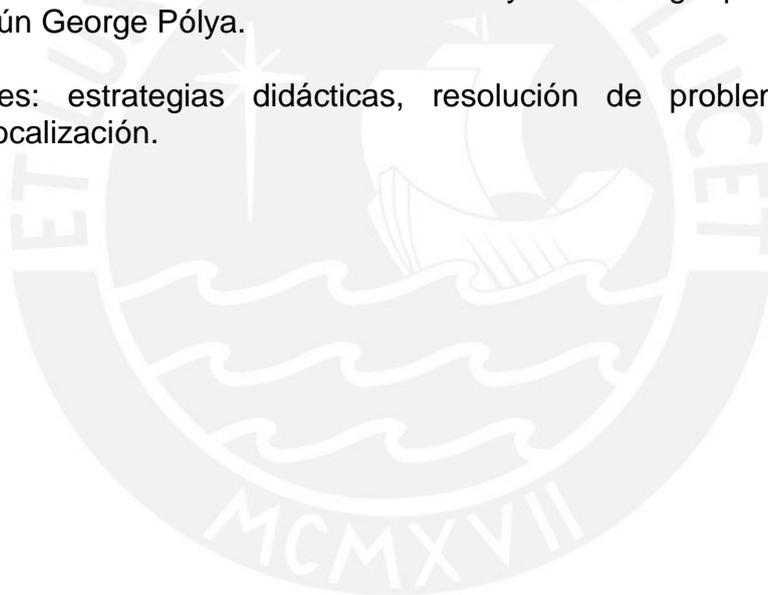
A mi casa de estudios, la Pontificia Universidad Católica del Perú, por brindarme el privilegio de pertenecer a la facultad de educación y acogerme en sus aulas; destaco la excelente plana docente, y personal administrativo, los mismos que han aportado con sus enseñanzas, valiosos consejos, recuerdos inmemorables, anécdotas y lecciones de vida.



## RESUMEN

La comprensión de los conceptos matemáticos y la resolución de problemas son fundamentales en la formación de los estudiantes. Estos requieren entendimiento lógico de situaciones y razonamientos, utilizando para ello diversas estrategias didácticas que permitan enfrentar desafíos en el ámbito personal, laboral y científico. Por ello, resulta necesario conocer las estrategias didácticas que utilizan los docentes para la resolución de problemas de matemática, en especial de forma, movimiento y localización. El estudio plantea como objetivo analizar las estrategias didácticas que utilizan los docentes del nivel secundario, en la enseñanza de la resolución de problemas de forma, movimiento y localización en una institución privada de Lima. La investigación es cualitativa de nivel descriptivo, pues recoge información de las estrategias didácticas, mediante la guía de entrevista aplicada a seis docentes informantes, en relación con la percepción de las estrategias didácticas, conceptualización y aplicación. Se utiliza la técnica de codificación abierta para el procesamiento y análisis de información a través matrices para evidenciar hallazgos. Así, la mayor parte (75% de los docentes informantes) aplican la estrategia didáctica según Van Hiele; además, se evidencia que el 50% de los docentes también aplican las estrategias didácticas a través de heurísticas y la estrategia para la solución de problemas según George Pólya.

Palabras claves: estrategias didácticas, resolución de problemas de forma, movimiento y localización.

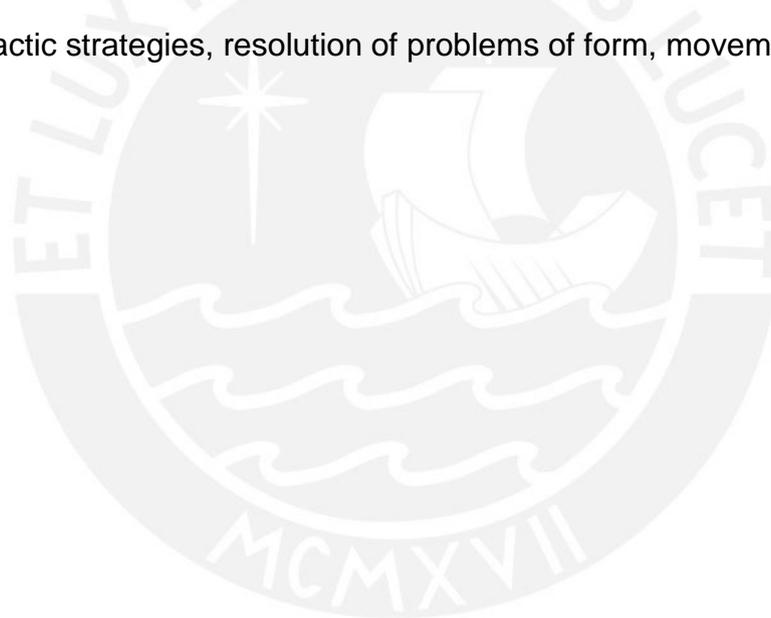


## ABSTRACT

The understanding of mathematical concepts and problem solving are fundamental in the formation of students. These require a logical understanding of situations and reasoning, using various didactic strategies to face challenges in the personal, work, and scientific spheres. For this reason, it is necessary to know the didactic strategies used by teachers to solve mathematical problems, especially in terms of shape, movement, and location. The study aims to analyze the didactic strategies used by teachers at the secondary level, in teaching problem solving of form, movement and location in a private institution in Lima.

The research is qualitative at a descriptive level, since it collects information on the didactic strategies, through the interview guide applied to six informant teachers, in relation to the perception of the didactic strategies, conceptualization and application. The open coding technique is used for the processing and analysis of information through matrices to show findings. Thus, most (75% of informant teachers) apply the didactic strategy according to Van Hiele; In addition, it is evident that 50% of the teachers also apply the didactic strategies through heuristics and the strategy for solving problems according to George Pólya.

Keywords: didactic strategies, resolution of problems of form, movement, and location.



# ÍNDICE

RESUMEN .....	4
ABSTRACT .....	5
INTRODUCCIÓN .....	7
PARTE I: MARCO TEÓRICO .....	12
CAPÍTULO I: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS .....	12
1.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMA DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN .....	12
1.2. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FORMA, MOVIMIENTO Y LOCALIZACIÓN .....	14
1.2.1. El modelo de Van Hiele como estrategia didáctica .....	14
1.2.2. Estrategia de resolución de problemas a través de heurísticas .....	19
1.2.3. Estrategias para la solución de problemas según Polya .....	21
PARTE II: MARCO METODOLÓGICO .....	24
CAPÍTULO II: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
2.1. ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	24
2.2. PROBLEMA Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
2.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	26
2.4. MUESTRA E INFORMANTES .....	26
2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	29
2.6. TÉCNICAS PARA LA ORGANIZACIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS .....	31
2.7. PRINCIPIOS DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	31
PARTE III: RESULTADOS .....	33
CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	33
3.1. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS .....	33
3.1.1. CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS .....	33
3.1.2. Estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma .....	35
3.1.3. Estrategias didácticas para la resolución de problemas de movimiento ...	38
3.1.4. Estrategias didácticas para la resolución de problemas de localización ...	39
CONCLUSIONES .....	42
RECOMENDACIONES .....	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	45
ANEXOS .....	55

## INTRODUCCIÓN

Las estrategias didácticas utilizadas para la comprensión de la matemática son fundamentales en la formación y preparación de los estudiantes de la educación básica, se requiere el entendimiento lógico de situaciones, el establecimiento de relaciones, formas de representación y razonamientos complejos por parte de estos, además les permiten enfrentar desafíos en el ámbito personal, laboral y científico a lo largo de la vida; por ello, la importancia de analizar qué estrategias didácticas utilizan los docentes para la resolución de problemas significativos (OCDE, 2017). Entendiéndose de ese modo que las matemáticas representan una actividad humana relevante en el conocimiento y la cultura de los pueblos; que permite explorar nuevos conocimientos, con el uso renovado de materiales didácticos, todo ello para el rendimiento elevado del nivel de logro de los aprendizajes (MINEDU, 2016). El uso de las estrategias didácticas facilita el desarrollo de procesos mentales que son empleados por los estudiantes para representar metas, datos, con el objetivo de transformarlos hasta conseguir la solución de un problema (Poggioli, 1999). Esto revela que las distintas estrategias didácticas implican no solo el uso de diversos algoritmos matemáticos, sino, también de estrategias de resolución de problemas.

En el Perú, los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) del 2018, específicamente en Lima, no son tan alentadores en comparación a otros departamentos de nuestro país, pues posee un 36,8% en el nivel de aprendizaje satisfactorio, 42,4% en proceso, 16,1% en el nivel inicio y 4,7% en el nivel previo al inicio; esto claramente demuestra el bajo rendimiento que existe en el nivel satisfactorio. Sumado a ello, se conoce en la actualidad, numerosas investigaciones que analizan el rol del docente como mediador y facilitador del aprendizaje de las matemáticas; de esta manera, los docentes ejercen el papel de educadores y estrategias que constantemente planifican, organizan y ejecutan diferentes estrategias didácticas, sobre las cuales no se dispone de una adecuada información para el aterrizaje apropiado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Al respecto, coincidimos con Mora (2003), en afirmar como causal de esta problemática, la insuficiente comunicación entre “teóricos” y docentes de educación matemática.

En relación a ello, de acuerdo con estudios relacionados sobre los métodos de enseñanza de la geometría, es importante tener en cuenta el componente visual, la

parte experimental, el razonamiento lógico, la argumentación y la aplicación. Así, es fundamental que el conocimiento geométrico y espacial sea resultado del análisis y de proyecciones mentales (Alsina, Burgués y Fortuny, 1999). Entre las investigaciones destacadas, surge el estudio de Guerra (2010), quien describe las diversas maneras de trabajar matemática con los alumnos considerando el nivel de aprendizaje de cada uno. En ese sentido, agrega la investigadora que los docentes necesitan anticiparse a la respuesta de los estudiantes para conocer el nivel de pensamiento geométrico que estos poseen.

Asimismo, en la investigación de Corberán, Gutiérrez, Huerta, Jaime, Margarit, Peñas y Ruiz (1994), se presentó una propuesta de diseño curricular y evaluación para el aprendizaje de la geometría basada en el modelo de Razonamiento de Van Hiele, referente del marco teórico de nuestro estudio; de esta manera consideramos las 5 fases del aprendizaje propuestas por Van Hiele descritas por los autores antes mencionados: información, orientación dirigida, explicitación, orientación libre e integración. A través de dichas etapas, es posible una mejor organización partiendo de la información curricular donde se definen los procedimientos a desarrollarse durante el curso.

Gracias a ello, debería considerarse todas las etapas de dicha estrategia didáctica, tal como declaran Vargas y Gamboa (2012), puesto que cada fase cumple un rol preponderante en el avance de los alumnos hacia otro nivel con el consecuente desarrollo de sus habilidades y capacidades para el razonamiento geométrico.

Sumado a lo descrito en los párrafos anteriores, se considera importante tomar como antecedente la investigación que realizó Ixcaquic (2015), quien utilizó el modelo de Van Hiele entre escolares y comprobó su utilidad después de su aplicación, quedó evidenciado como resultado que, sin importar edad y género, el conocimiento fue aprendido dado el carácter ordenado de la propuesta. En esa misma línea, Ramírez (2014) describe las características de la etapa de visualización de los escolares clasificando triángulos y cuadriláteros, mediante el uso del modelo de Van Hiele. En base a ello, concluye que la estrategia fue acertada y eficaz para aprender polígonos. A partir de lo mencionado, se infiere que la aplicación de este modelo hace posible el desarrollo necesario de conocimientos conceptuales y procedimentales según cada nivel; de igual forma, cómo se consiguen mejores habilidades, destrezas y razonamiento lógico de los alumnos en su aplicación en el medio que los rodea.

Entonces, ante esta realidad, las políticas de Estado y los docentes deben propiciar la implementación de métodos que permitan diseñar sesiones interesantes y armoniosas, con la tecnología como una estrategia didáctica relevante para la construcción del conocimiento matemático (Jiménez y Tovar, 2015). Las dificultades más latentes que se reconocieron en los docentes de matemáticas de educación básica regular son el conocimiento, la adecuada selección y una correcta ejecución de estrategias didácticas para la resolución de problemas. Si bien es cierto que la educación la educación tradicional (reproductiva, memorística) se ha empoderado en la enseñanza de la matemática a través de los años, mostrando que existe solo una forma de enseñanza. A raíz de dicha problemática, emerge la necesidad de generar propuestas y estrategias didácticas docentes que le permitan a estos, tener un amplio bagaje para la construcción de los aprendizajes de los estudiantes.

Al respecto, importa atender una problemática latente en la institución educativa, vinculada con las estrategias didácticas que utilizan los docentes en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, pues se observa el uso de estrategias didácticas tradicionales, la práctica de ejercicios rutinarios, problemas que no estimulan los procesos cognitivos de los discentes, la escasa creatividad para elaborar estrategias didácticas con material concreto, la escasa información sobre estrategias didácticas por competencia, desaprovechamiento y en algunos casos mal uso de los recursos y medios para la enseñanza de la geometría, con resultados no favorables en las evaluaciones del área en diferentes momentos del año escolar. En definitiva, estos aspectos muestran una serie de obstáculos presentes en la descripción, identificación, planificación y ejecución de las estrategias didácticas que utilizan los docentes de matemáticas de educación básica.

Agregando a ello, se obtuvieron resultados desfavorables que muestran las evaluaciones del área, tales como evaluaciones internas (mensuales, bimestrales, prácticas, fichas de actividades, tareas); en estas se evidencian procesos de resolución de problemas geométricos incompletos, desconocimiento en el uso de las herramientas tecnológicas para la resolución de problemas geométricos, preguntas ambiguas y descontextualizadas, tipos de problemas de forma, movimiento y localización, desconocimiento de estrategias para resolver problemas geométricos, confusión en la elección y desarrollo de una estrategia para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, entre otros. Todo esto generó que dicha competencia matemática presentará constantemente el menor índice de logro de

aprendizajes de los estudiantes. Ante tal realidad, es importante la comprensión teórica, planificación y ejecución de las estrategias didácticas para facilitar la enseñanza de la resolución de problemas, motivando la capacidad del estudiante para analizar, razonar, crear, descubrir para llegar a una solución. Lo mencionado permite generar el interés y justificar la motivación necesaria para desarrollar el presente estudio.

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo descriptivo, en donde se trazó como objetivo general, analizar el uso de las estrategias didácticas docentes en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización; propósito que se pretendió alcanzar a partir de la identificación y descripción de las estrategias didácticas que reconocen y aplican los docentes de matemáticas en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.

La información fue proporcionada por seis informantes de la institución educativa en mención, datos recogidos a partir de la guía de entrevista semiestructurada que se plantea y describe líneas más abajo en relación a tres aspectos sobre las estrategias didácticas: conceptualización, aplicación de las estrategias didácticas; luego, utilizando la técnica de codificación abierta para el procesamiento de datos, se logró el análisis de dicha información utilizando tablas. Esto permitió arribar a conclusiones, entre las cuales se afirma que los docentes de la institución educativa de referencia utilizan procesos didácticos de la resolución de problemas que involucran la estrategia didáctica de Van Hiele, estrategias de resolución de problemas a través de heurísticas y la resolución de problemas de Pólya.

Asimismo, la investigación tiene la intención de ser un referente para desarrollar diversos estudios sobre las estrategias didácticas utilizadas por los docentes para desarrollar las competencias del área de matemática, siendo estas: resuelve problemas de cantidad, resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre y resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio. Por ello, la presente investigación posee importancia práctica en razón de las conclusiones y recomendaciones a las cuales se llegó, puesto que en ellas será plasmado el diagnóstico actual de la práctica de los docentes de la entidad educativa.

Así, el análisis de la práctica docente en este estudio permitió que se identificarán aquellos elementos empleados que se enmarcan en las estrategias didácticas de Van Hiele, estrategias de resolución de problemas a través de heurísticas y la resolución de problemas de Pólya. Conociendo esta información será

posible recomendar medidas para la mejora de estrategias, con el fin de tener mejores resultados y un mejor desarrollo de las competencias matemáticas. La relevancia de la investigación se da mediante la exposición de resultados, en los que se conocerán procedimientos y estrategias empleadas por los docentes que servirán como guía y orientación en futuras investigaciones.

Finalmente, consideramos importante mencionar que, hasta el desarrollo de la investigación, no se ha evidenciado en la literatura académica estudios que atiendan la problemática mencionada, dando lugar también a considerar este aspecto como relevante para el estudio.

La investigación está dividida en cuatro secciones; en la primera de ellas, se considera al marco teórico, en donde se evidencian principales aportes teóricos de estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas, tales como la estrategia didáctica de Van Hiele, estrategias de resolución de problemas a través de heurísticas y la resolución de problemas de Pólya.

En la segunda sección, se presenta el marco metodológico, en donde se aborda el diseño, el enfoque, nivel y método de la investigación; además, se describen a los informantes, las técnicas e instrumentos utilizados para el estudio.

En la tercera sección, se muestra el análisis e interpretación de los resultados de las entrevistas semiestructuras a los informantes, considerando las subcategorías de conceptualización y aplicación de las estrategias didácticas.

Finalmente, se muestra las conclusiones y algunas recomendaciones para investigaciones futuras que consideren la problemática propuesta en el presente estudio.

## **PARTE I: MARCO TEÓRICO**

### **CAPÍTULO I: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

El presente capítulo está dividido en dos secciones. En el primer apartado, se define la conceptualización de las estrategias didácticas orientadas a resolver problemas de forma, movimiento y localización; y en el segundo, se enfoca en describir algunas de las estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, tales como la estrategia didáctica de Van Hiele, la estrategia de resolución de problemas a través de heurísticas y la estrategia de Pólya. Además, consideramos la estrategia didáctica apoyada por las TIC como un recurso que aplican todos los informantes en forma transversal, en su práctica pedagógica.

#### **1.1. Conceptualización de las estrategias didácticas para la resolución de problema de forma, movimiento y localización**

Uno de los aspectos más importantes dentro de la enseñanza de la matemática es que el docente tiene la magnífica oportunidad de despertar la creatividad en sus estudiantes a través de la formulación de problemas matemáticos (Pérez y Ramírez, 2011); para realizarlo, es imprescindible que este provea recursos e instrumentos que brinden a los estudiantes la posibilidad de resolver problemas matemáticos.

Por esta razón, se consideró de vital importancia que los docentes de matemáticas identificaran los métodos didácticos y de evaluación a detalle para saber cuándo deben utilizarlas y reconocer a la de mayor utilidad, y así contribuya al incremento del pensamiento y aprendizaje de sus alumnos (Salazar, 2012). En relación a ello, no solo se debe tener conocimiento de métodos y procedimientos didácticos, además es importante reconocer cuáles son las más idóneas y no desligarlas con las competencias que se quieren alcanzar, en el contexto de los estudiantes (Espeleta, Fonseca y Zamora, 2016).

Una conceptualización de las estrategias didácticas para la resolución de problemas matemáticos, que se alinea a los objetivos de la investigación, fue

propuesta por Poggioli (1999); las define como aquellos procesos mentales que son utilizados por los alumnos con el objetivo de representar metas y datos, transformándolos hasta conseguir la solución. Esto significa que las distintas estrategias didácticas consideran no solamente diversos algoritmos matemáticos, sino a estrategias de resolución de problemas a través de las heurísticas. Se subrayó un aspecto fundamental, el cual consiste en que el docente debe emplear estrategias didácticas que consideren al estudiante como agente principal del aprendizaje; en consecuencia, este se motivará, involucrará y comprometerá con el aprendizaje de las matemáticas.

Atendiendo a la competencia de forma, movimiento y localización, el MINEDU (2016) la concibe como aquella competencia matemática que permite al alumno orientarse y describir la posición, el movimiento de las cosas como de sí mismo en un ambiente, a través de visualizar, interpretar y relacionar características bidimensionales y tridimensionales de determinados objetos. Además, requiere la aplicación de una serie de mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, que permitan elaborar representaciones geométricas mediante el diseño de objetos, planos y maquetas. Asimismo, la descripción de rutas con el uso del lenguaje geométrico.

A partir de este último punto, podemos mencionar que las estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización permiten el estudio de objetos matemáticos, bidimensionales, como polígonos, triángulos, circunferencia, semejanza de triángulos, relaciones métricas en el triángulo y circunferencia, perímetro y área de regiones planas (geometría plana), recta, circunferencia, parábola, elipse e hipérbola (geometría analítica); y tridimensionales, como las rectas y planos, poliedros, sólidos geométricos, cuerpos de revolución, cuerpos redondos (geometría del espacio). Además, estas permitieron obtener las herramientas y métodos necesarios para la resolución de problemas.

Por otro lado, una mayor cantidad de ejercicios, problemas, situaciones matemáticas que se desarrollaron en la práctica de los docentes de matemáticas del estudio, permitió evidenciar que los métodos de los que hacen uso los estudiantes para resolver problemas de forma, movimiento y localización son influenciados por las

estrategias didácticas de sus profesores, al momento de resolverlos (Espeleta et al., 2016).

Finalmente, podemos precisar que las estrategias didácticas que utilizaron los informantes para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, representaron aquellas herramientas que permiten desarrollar y potenciar el pensamiento creativo y crítico de los estudiantes, entretanto aprenden a establecer relaciones entre elementos, conceptos y objetos matemáticos para resolver situaciones problemáticas.

## **1.2. Estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización**

En esta sección, se mencionan y describen las estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización; tales como el modelo de Van Hiele, a través de heurísticas y la de resolución de problemas de Pólya.

### **1.2.1. El modelo de Van Hiele como estrategia didáctica**

El modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele fue desarrollado por los docentes de matemáticas de educación secundaria y esposos Pierre M. Van Hiele y Dina Van Hiele - Geldof en Utrecht (Países Bajos) en 1957, como consecuencia de sus disertaciones doctorales; y tuvieron como propósito, sugerir una forma de enseñanza y aprendizaje de la geometría, dicho modelo es considerado como una estrategia didáctica para los docentes de matemáticas (Ramos, 2015). Asimismo, permite explicar cómo se realiza la evolución del razonamiento geométrico de los estudiantes, dividiendo para ello en cinco niveles sucesivos: la visualización, el análisis, la deducción informal, la deducción formal y el rigor (Vargas y Gamboa, 2012).

De acuerdo con Jaime y Gutierréz (1994), el modelo de Van Hiele está conformado de dos partes: descriptivo e instructivo; en el descriptivo, se establecen diferentes maneras de razonamiento geométrico de los estudiantes y con ello se podría evaluar su avance en el aprendizaje, mientras que el instructivo permite

delinear el trabajo que debe realizar el docente para beneficiar el desarrollo de los alumnos en la fase de razonamiento a la que han ascendido; este modelo permite describir tanto el razonamiento geométrico que despliegan los estudiantes como el aprendizaje de la geometría, cuya disciplina está vinculada a nuestra competencia matemática de forma, movimiento y localización. Es así como los estudiantes podrán dominar el nivel en el que inician y luego transitar a uno nuevo; dicha transición se logrará a partir de ciertos procesos (fases) que son detallados líneas más abajo. Asimismo, es pertinente mencionar que los niveles de aprendizaje no son independientes, por el contrario, son secuenciales y dependientes del dominio de un nivel para promover el siguiente nivel de razonamiento.

En el ámbito descriptivo del modelo de Van Hiele, no existe un acuerdo para la enumeración de los niveles de aprendizaje. Algunos investigadores enumeran del 0 al 4, mientras que otros del 1 al 5, la cual utilizamos para el presente estudio; entonces, los niveles son:

Nivel 1: Reconocimiento o visualización

Nivel 2: Análisis

Nivel 3: Deducción informal u orden

Nivel 4: Deducción Formal

Nivel 5: Rigor

En el primer nivel, los estudiantes deben identificar a las figuras geométricas de acuerdo con su forma y reconocerlas en su integridad, es importante no discriminar las fracciones de la figura ni los elementos de esta. Sin embargo, pueden elaborar figuras semejantes o replicarlas para identificar el todo; en la mayoría de los casos, los estudiantes deben relacionar las figuras con objetos de su contexto. Además, se debe precisar que en este nivel no se presenta un lenguaje geométrico para nombrar a las figuras geométricas por su denominación.

En el segundo nivel de aprendizaje, los estudiantes deben identificar y examinar las fracciones o partes de una figura geométrica, las características y propiedades; sin embargo, en este nivel, los estudiantes no logran relacionar, ni clasificar las características y propiedades de figuras geométricas, pero si están en la capacidad

de establecer características de las figuras geométricas mediante la experimentación, elaboración, manipulación.

En el tercer nivel, los estudiantes logran identificar, determinar a las figuras geométricas, según sus propiedades y/o atributos; además, logran inferir algunas propiedades a partir de otras, establecen algunas correspondencias entre las figuras geométricas. Fijan las propiedades o condiciones que satisfacen las figuras geométricas, emergiendo en este nivel las definiciones. Asimismo, pueden realizar algunas comprobaciones básicas sin llegar a la comprensión en su totalidad; esto último, no permite que puedan establecer un proceso de razonamiento lógico que argumente su análisis u observación. Por citar un ejemplo, los estudiantes en este nivel pueden comprender que, en el cuadrilátero, si las diagonales son perpendiculares, entonces, este puede ser un cuadrado o un rombo.

De acuerdo con el Ministerio de Educación, estos tres niveles de aprendizaje mencionados en los párrafos anteriores circuncidan la totalidad de las situaciones, contextos y problemas geométricos que se trabajan en la Educación Básica Regular (EBR), contexto que es de nuestro interés.

En el cuarto nivel de aprendizaje de este modelo, los estudiantes deben alcanzar a concretar inferencias, verificar propiedades, teoremas, además de identificar que son necesarios para argumentar las proposiciones que puedan plantear; incluso conciben e interpretan las relaciones que se presentan entre las propiedades y las concretizan a través de axiomas matemáticos; emerge en este nivel la comprensión de los axiomas y manejo adecuado de las definiciones. Asimismo, los estudiantes entienden cómo alcanzar el objetivo partiendo de diferentes proposiciones, lo cual evidencia un notable uso de diferentes demostraciones para arribar al mismo resultado. Una vez que se encuentran en este nivel, los estudiantes, debido al alto nivel de razonamiento que producen, obtienen un panorama completo de la geometría. En algunos casos, el único aspecto que faltaría consolidar sería la solidez en las demostraciones.

En el quinto y último nivel de aprendizaje, los estudiantes se encuentran preparados para observar, examinar, analizar el nivel de rigurosidad de diferentes

sistemas lógicos y establecer comparaciones entre ellos; además están en la capacidad de identificar la coherencia, consistencia de las definiciones y axiomas de la geometría, concebida en este nivel de manera abstracta. Algunos investigadores consideran que en esta última etapa del modelo de Van Hiele, a partir del elevado grado de abstracción y de rigurosidad, debe ser considerado como una categoría ajena a las mencionadas; Jaime y Gutiérrez (1990) afirman que este nivel se desenvuelve y desarrolla sobre todo en los estudiantes universitarios, que cuentan con una adecuada preparación y poseen una gran capacidad para la geometría.

En el ámbito instructivo del modelo de Van Hiele, los investigadores desarrollaron cinco fases de aprendizaje de la geometría, estos delinearon el trabajo docente tanto para la organización como para el diseño de actividades pertinentes que beneficien el avance de los estudiantes en el tránsito de un nivel de aprendizaje a otro. Al igual que los niveles mencionados anteriormente, estas fases no son independientes ni exclusivas de un nivel a otro; las fases son:

Fase 1: Información

Fase 2: Orientación dirigida

Fase 3: Explicitación

Fase 4: Orientación libre

Fase 5: Integración

En la fase de **información**, se debe desarrollar el primer contacto con los objetos geométricos. Los docentes deben identificar los conocimientos preliminares que tengan los estudiantes entorno a esta nueva forma de trabajo y a su nivel de razonamiento geométrico. Definitivamente, es la primera aproximación a los conocimientos de los estudiantes; en esta etapa, deben recibir toda la información necesaria sobre lo que van a estudiar, como el tipo de problema que van a desarrollar, materiales a necesitar, entre otros.

En la fase de **orientación dirigida**, los docentes deben guiar a los estudiantes a través de diferentes actividades y situaciones matemáticas vinculadas a la geometría, con la finalidad de que estos exploren y revelen algunas relaciones de los objetos de estudio; en esta fase, una tarea fundamental para los docentes es seleccionar adecuadamente las actividades, propiedades, problemas, que no solo

permitan el aprendizaje de los estudiantes y serán necesarias para el siguiente nivel, sino coadyuvará en estimular la autoestima de los estudiantes y con ello favorecerá la actitud hacia el estudio de las matemáticas; como señalan Jaime y Gutiérrez (1994), concordamos con los autores en mencionar que esta es la fase más importante, dado que en esta etapa se edifican los componentes básicos de las relaciones del nivel de aprendizaje correspondiente.

En la fase de **explicitación**, los estudiantes deben tratar de plasmar el o los resultados de las actividades, analizar y argumentar sus respuestas, con el propósito de interiorizar las relaciones y características que emergieran en el proceso, además, afianzarán el lenguaje matemático de los objetos geométricos. Podemos concluir que, en esta fase, se lleva a cabo todo el trabajo de reflexión, discusión y argumentación entorno a la forma de resolver problemas geométricos, reconocer elementos, propiedades y relaciones que se hayan utilizado o descubierto en el proceso de aprendizaje.

En la penúltima fase de **orientación libre**, se deben consolidar los aprendizajes de los estudiantes, a través de la adquisición de conocimientos, en las fases anteriores; los estudiantes se encuentran diestros en la resolución de problemas. Algo que es cotidiano en esta fase, es el grado de planificación de los docentes, ya que estos deben plantear problemas no rutinarios, memorísticos o de aplicación inmediata de algoritmos, los problemas deben reflejar el uso de relaciones nuevas, derivación de propiedades, diversas formas de resolución, entre otros aspectos; Van Hiele (1986), citado por Jaime (1994), manifiesta que los alumnos en esta etapa localizan el recorrido en la organización de relaciones por sus propios medios. Finalmente, la intervención docente en esta fase es casi nula, dado que son los estudiantes, en conjunto con sus herramientas, los agentes principales de su aprendizaje.

En la última fase de **integración**, los estudiantes deben visualizar un panorama integral y global de todo lo estudiado, los docentes deben conducirlos a través de compilaciones, síntesis, para que alcancen dicho propósito. Por tal motivo, las actividades no deben ser pensadas en la adquisición de nuevos conocimientos, sino tan solo en la planificación u organización de lo que ya han interiorizado. Asimismo, en esta etapa, no emergen aprendizajes nuevos, sino se presenta solo una conexión

de los conocimientos, razonamientos, propiedades, con lo desarrollado en las fases anteriores.

Entre los principales usos del modelo de Van Hiele, se encuentra la evaluación, de especial interés para nuestro estudio porque busca el aspecto valorativo de los estudiantes, considerando las razones o argumentaciones que muestran al llegar a una respuesta específica. Esta evaluación debe combinar la entrevista con los estudiantes y un instrumento de evaluación (Jaime y Gutiérrez, 1994). Los autores mencionados presentan algunas consideraciones que se deben fijar para la evaluación, tal como la capacidad de los estudiantes para razonar siempre estará supeditada al área en cuestión. Esto conllevará a responder y argumentar todas las respuestas, más allá del acierto o desacierto de dichas respuestas.

Definitivamente, los obstáculos que se exhiben en la enseñanza de la geometría tienen una gran vinculación con el aporte de la experticia personal de los docentes de matemáticas (Vargas y Gamboa, 2012). Esto refleja de alguna manera, la forma como ellos aprendieron las matemáticas, es por eso que se considera fundamental que las instituciones educativas incluyan en su currículo, tópicos de didáctica de la geometría, con el claro objetivo de que los docentes posean herramientas como las estrategias didácticas necesarias para su práctica profesional; así, el modelo de Van Hiele permite identificar las formas de razonamiento y los lineamientos que hay que seguir para promover los más altos niveles de razonamiento geométrico.

## **1.2.2 Estrategia de resolución de problemas a través de heurísticas**

Una de las principales cualidades de una persona que resuelve problemas es la capacidad de movilizar diferentes métodos, competencias y estrategias a la hora de la resolución; además, se requiere que esté en la capacidad de conjuntar estrategias. Jave et al. (2017) describen lo enunciado como resolución de problemas a través de heurísticas. Dentro de las estrategias didácticas de resolución de problemas que plantean los autores mencionados, podemos notar en su obra *Resolvemos problemas 3* cuaderno trabajo de matemática, y resaltar el interés especial para nuestro estudio, a los diagramas analógicos, que son de uso constante en la resolución de problemas

geométricos, dado que representan un contexto real, en forma esquemática, en donde se puede evidenciar las relaciones que existen entre las variables y datos del problema. Otra estrategia que proponen los autores para la resolución de problemas de la competencia en mención es la de búsqueda de patrones, lo cual consiste en comprobar utilizando diferentes casos, modelos, patrones o regularidades que permitirán conducir a la solución de los problemas.

La ejemplificación o particularización, como estrategia didáctica a través de heurística, permite según los autores abordar situaciones o problemas considerando ejemplos cotidianos, sencillos, simples; esto permitirá trasladar problemas complejos a un ámbito más cercano para los estudiantes. Finalmente, se consideró relevante, a partir del estudio de Jave et al. (2017), la estrategia didáctica del ensayo error para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización; sondear o tantear es considerado una estrategia que se realiza de una manera sistematizada y que evalúa constantemente las pruebas que se ensayan; de esa forma, al realizar diversas pruebas con sus respectivas correcciones, se llegará a encontrar uno que se aproxime a la solución de los problemas.

Por otro lado, la Teoría de Resolución de Problemas fundamentada por Schoenfeld (1985) consideró diversas situaciones cotidianas como influyentes en las matemáticas, durante la resolución de problemas, pues estas se desarrollaron de manera constante.

En un proceso más actual, Bárba de Ramos y Andonegui (1992, como se citó en Figueroa, 2006) plantearon que la heurística se apoya en que los estudiantes sean exploradores, creadores y no receptores pasivos del conocimiento. Por eso, la resolución de problemas implicó lo mencionado en el párrafo anterior, el ensayo y error; y, sobre todo, emplear la imaginación para la resolución correcta en matemáticas.

Surgen estos procesos heurísticos como esenciales durante la resolución de los problemas matemáticos; ya que existen estudiantes con una mayor capacidad para resolverlos; en cambio, otros adquieren esta capacidad a través del aprendizaje de determinadas estrategias didácticas. Por ende, el proceso de resolución de un

problema supone comprenderlo y representarlo; y también investigarlo con datos precisos para solucionarlo. En este panorama surgen estrategias específicas que ayudan al estudiante a resolver problemas: las representaciones internas y externas; las estrategias de investigación que abarcan el ensayo y error, el fraccionamiento, el análisis, la simplificación y el razonamiento regresivo (Luengo, 2001).

Se comparte lo mencionado por el MINEDU (2016), en torno a aprender matemáticas resulta una valiosa contribución en la formación de los ciudadanos, donde se organiza, sistematiza y analiza información, para comprender e interpretar el mundo; por ello, se utilizan diversos métodos o estrategias para resolver diferentes situaciones problemáticas. Reafirma, el MINEDU (2019) al señalar que la competencia matemática donde se configura la forma, el movimiento y la localización, consiste en un proceso donde orientan y describen la posición y el movimiento de objetos; visualizando, interpretando y relacionando las características de estos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Esto conlleva, por ejemplo, a la realización de mediciones directas o indirectas de diferentes superficies, perímetros y volúmenes.

### **1.2.3. Estrategias para la solución de problemas según Polya**

George Pólya escribió *How to solve it* en 1940, pero fue publicado en inglés por Princeton University Press en 1945. Este libro se caracterizó por identificar cuatro principios básicos en la resolución de problemas matemáticos; a pesar de los años, aún se considera como referente en temas de solución de problemas matemáticos (Yayuk y Husamah, 2020).

Según Pólya (como se cita en citó en Nurkaeti, 2018), es necesario que al momento de resolver un problema se aplique un proceso de rutina para arribar a una respuesta. Se trata de una habilidad práctica que se aprende mediante la observación y la imitación. Así, Pólya distinguió la resolución de problemas en cuatro fases diferentes. La primera es comprender el problema para que la tarea sea clara, la segunda es idear un plan, la tercera fase consiste en ejecutar el plan y realizar una recapitulación para verificar la solución completa.

Pólya (1973), describió las fases para la resolución de problemas matemáticos; abordando en la primera fase el entendimiento del problema, en esta sección se realiza el autocuestionamiento por medio de preguntas como ¿entiendes todas las palabras que se usan para plantear el problema?, ¿qué se desea encontrar o mostrar?, ¿puedes volver a plantear el problema con tus propias palabras?, ¿puedes pensar en una imagen o diagrama que pueda ayudarte a entender el problema?, ¿hay suficiente información que te permita encontrar una solución?

En la segunda fase de la estrategia didáctica, se destacó la importancia de elegir una estrategia que sirva de apoyo para hallar una respuesta. Entre las estrategias, Pólya propuso adivinar y comprobar, buscar un patrón, eliminar posibilidades, resolver problemas más sencillos, considerar casos especiales, utilizar una fórmula, resolver ecuaciones, entre otros (Pólya, 1973).

Respecto a la tercera fase, Pólya (1973) indicó que se requiere ser cuidadoso y paciente, dado que es importante mantenerse con el plan elegido y si en caso fallará, desecharlo y elegir otro plan. Es decir, en este paso se comprueba, que la ejecución de la estrategia sea la correcta.

Finalmente, en la cuarta fase se reflexiona y reexamina lo realizado en las fases anteriores, asimismo, se registra lo que funcionó y lo que se debe mejorar para un problema futuro. De esta manera, se puede saber qué estrategia utilizar o emplear para resolver problemas similares (Pólya, 1973).

La enseñanza para el logro de la competencia de forma, movimiento y localización, en donde intervienen elementos de la geometría y trigonometría, se imparte siguiendo un modelo tradicional, en donde, se resalta el trabajo en grupos la exposición del docente como el medio didáctico principal, negando toda posibilidad para que el discente desarrolle su creatividad en la búsqueda de aprendizajes significativos (Báez e Iglesias, 2007). Asimismo, si la geometría se presenta como un producto concluido, se niega toda oportunidad de promover el desarrollo de habilidades y competencias del área en mención (Sáenz, Patiño y Robles, 2018). Uno de los métodos heurísticos como estrategia didáctica que presenta un gran acercamiento a la resolución de problemas, lo presentó Pólya (1981), quien planteó:

“Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, Pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; si se resuelve por sus propios medios, se puede experimentar el encanto descubrimiento y el goce del triunfo” (Pólya, 1981, p. 5). A partir de lo mencionado anteriormente, se puede inferir que no sólo se pretende que el estudiante descubra la respuesta, a la hora de resolver un problema, después de realizar una secuencia de pasos o procesos, sino, que utilice los conocimientos y habilidades necesarias de la competencia en la resolución de los problemas. De esta manera, la estrategia didáctica propuestas por Pólya, cobra una gran importancia en la adquisición y desarrollo de las competencias matemáticas.



## PARTE II: MARCO METODOLÓGICO

### CAPÍTULO II: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. Enfoque y tipo de investigación

De acuerdo con los objetivos planteados en la investigación, se seleccionó al enfoque cualitativo como enfoque metodológico del estudio. A partir de las similitudes halladas con la investigación de Bondy (2019), en donde se resalta, que este tipo de enfoque permite investigar la realidad sin injerir en esta o inducir respuestas o conclusiones particulares que modifiquen parcialmente o toda la información de la realidad de estudio, además, de estudiar o explicar los instrumentos que se encuentran tras la práctica realizadas por individuos o instituciones en educación matemática; asimismo, las conclusiones no pueden ser generalizadas a un grupo numeroso de individuos (docentes), ni puede asegurarse que estos resultados sean similares con otra población, dado que los resultados y lo desarrollado se realizan a partir de las realidades específicas de algunos individuos; finalmente, podemos mencionar la característica de ser naturalista e interpretativa, pues su foco de estudio se centra en individuos inmersos en un contexto social, y se interpretan los fenómenos que circuncidan a estos a partir de los comentarios o respuestas que estos brinden. Se resalta el hecho de considerar una muestra pequeña de informantes (docentes de matemáticas del colegio de referencia), siendo esta, interactiva, reflexiva y humanista, pues consideraron las experiencias profesionales de personas centrándose en las concepciones y percepciones de estos.

Los aspectos mencionados en el párrafo anterior son algunas de las características, que presenta una investigación cualitativa (Taylor y Bodgan, 2010). Asimismo, la investigación cualitativa se caracteriza por movilizarse al lugar donde se suscitan las experiencias (Cotán, 2016). En nuestro estudio, ello se presentó en la praxis pedagógica de los docentes de matemáticas, y fue desde ahí, donde se recogieron, registraron; resultados y momentos respectivamente de las situaciones desarrolladas por los docentes.

Consolida lo descrito anteriormente, Ruiz (2011), al proponer conseguir información, datos relevantes; partiendo de la visión de los actores sociales, haciendo uso de diversas técnicas con la finalidad de estudiar, codificar, categorizar y relacionar para su comprensión e interpretación.

En torno al nivel de la investigación, se puede señalar que es descriptivo, tal como proyectan en su estudio Hernández, Fernández y Baptista (2014), al plantear que el propósito de este tipo de investigaciones consiste en la descripción de fenómenos, contextos y situaciones; en los cuales se debe incidir, sobre todo, como se desenvuelven y presentan. Además, los investigadores mencionaron que el nivel descriptivo de una investigación busca precisar propiedades, caracterizaciones en grupos, objetivos, procesos, personas; es decir, todos los hechos que sean analizados.

En esa línea, ubicamos la investigación; además, se pretendió detallar rasgos característicos de las estrategias didácticas empleadas por los docentes de matemáticas al resolver problemas de forma, movimiento y localización para codificar, categorizar y enlazarlos para su comprensión e interpretación.

## **2.2. Problema y Objetivos de la investigación**

Se estableció como interrogante que motiva la investigación:

¿Cómo usan los docentes de matemática las estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización en una institución educativa privada de Lima, en el año 2020?

Así, para dar respuesta a dicha pregunta, se planteó como objetivo general:

Analizar el uso de las estrategias didácticas docentes en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización en una institución educativa privada de Lima, en el año 2020.

Mientras que, como objetivos específicos, se establecieron:

- Describir las estrategias didácticas que reconocen y aplican los docentes en la resolución de problemas de forma en una institución educativa privada de Lima, en el año 2020.

- Describir las estrategias didácticas que reconocen y aplican los docentes en la resolución de problemas de movimiento en una institución educativa privada de Lima, en el año 2020.
- Describir las estrategias didácticas que reconocen y aplican los docentes en la resolución de problemas de localización en una institución educativa privada de Lima, en el año 2020.

### **2.3. Método de Investigación**

En esta sección, se justifica la elección del método de la investigación. Para ello, se consideró el planteamiento de Ponte (1994), al considerar que los estudios de caso tienen que estar centrados en un objeto establecido, siendo estos: un programa, institución, sistema educativo, un docente, un estudiante o cualquier unidad social.

La investigación indagó sobre la identificación y el análisis de las estrategias didácticas utilizadas por los docentes de matemáticas, para dicho propósito se requirió un medio, y esto muy bien lo argumentan Matos e Carreira (1994), al afirmar que los estudios de caso permiten que puedan ser analizados aspectos diversos de las unidades sociales para una mejor comprensión de dicho fenómeno. De esta manera, el estudio de caso resulta una metodología idónea para el desarrollo del estudio. Además, se centró en el estudio del quehacer pedagógico, en especial de las estrategias didácticas aplicadas por los docentes de matemática de secundaria de una institución educativa privada de Lima.

### **2.4. Muestra e informantes**

La institución educativa privada que hace mención el estudio es una escuela que cuenta con tres niveles de educación (inicial, primaria y secundaria), además, tres sedes (lima norte, lima centro, lima este), y con un total aproximado de 2400 estudiantes entre sus tres sedes. La escuela tiene por misión, ser considerados como una institución educativa conformada por profesionales proclives al servicio, que educan y forman ciudadanos cabales, de espíritu creativo, de pensamiento crítico e involucrados con el progreso y mejora de la comunidad en donde se encuentren. La

visión que tiene la institución educativa, es generar una huella significativa en la sociedad con habitantes cabales, creativos e involucrados con el progreso de la comunidad.

La escuela mencionada, desarrolla una propuesta de educación, basada en la formación integral de los estudiantes; para lo cual, parten de la promoción del desarrollo de diferentes capacidades, tales como: artísticas, deportivas y cognitivas, donde, la práctica de una ciudadanía consciente, junto con la actividad cooperativa, permitirán transformar a los estudiantes en intérpretes directos de su aprendizaje, mostrando una práctica de hábitos de compromiso, responsabilidad y posibilitando alcanzar el perfil de un habitante con características personales suficientes para enfrentar los desafíos de la vida y de la sociedad.

En torno a los sujetos informantes para el presente estudio, se distinguieron a docentes del área de matemáticas del nivel secundario; la selección de 6 de ellos respondió a los siguientes criterios: años de experiencia en la escuela (conocimiento y adecuado manejo de la propuesta del colegio), experiencia profesional, especialistas del área de geometría y trigonometría (quienes desarrollan la competencia de forma, movimiento y localización). Esta elección fue por conveniencia, en función de la naturaleza de la investigación. Es por ello por lo que se optó por convocar a los docentes de tercer, cuarto y quinto año de secundaria; pues en dichos grados se desarrolló la competencia de forma, movimiento y localización en los cuatro bimestres del año escolar.

Asimismo, otro aspecto que se consideró fundamental para la elección de los docentes fue el tiempo de experiencia dentro de la docencia de educación básica, y este tuvo que ser mayor a 5 años. De esta forma se pretendió a partir de lo mencionado, delimitar los datos e información que proporcionaron los informantes de la investigación.

Tabla 1

*Total, de informantes en la investigación*

Nivel Secundaria	Docentes responsables del área de matemática
Segundo	1
Tercer	1
Cuarto	2
Quinto	2
Total	6
Instrumento aplicado	Entrevista al docente

Fuente: Elaboración propia, 2022.

La tabla 1 resume la cantidad de docentes informantes del área de matemáticas de la institución educativa privada en mención; además se distingue que no se realiza una diferenciación entre docentes varones y mujeres. Tal como se mencionó líneas arriba, los informantes laboraban en las tres sedes de la escuela: Colonial, San Juan De Lurigancho y la sede de Carabayllo.

Se resaltó que tanto la propuesta educativa (educación integral) de la institución de referencia, como los documentos curriculares (unidades didácticas, planes anuales, planes de mejora de los aprendizajes, entre otros), son desarrollados en todas sus sedes sin distinción alguna. Un dato adicional, consideró que las sedes de Carabayllo y San Juan de Lurigancho, poseían las mismas características, en recursos económicos, recursos humanos, personal administrativo, docentes, mientras que la sede de Colonial se caracterizó por tener desde su implementación, una mayor infraestructura, mayor demanda de estudiantes, de docentes y de personal administrativo.

Es por ello por lo que, todos los docentes informantes, tienen las mismas funciones y responsabilidades dentro de las tres sedes de la institución educativa en mención. Los seis docentes informantes participaron en todo el proceso de investigación.

## 2.5. Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos

La técnica para el recojo de información fue la entrevista semiestructurada. Esta técnica se consideró de gran utilidad, dado que permitió obtener información sobre experiencias y opiniones de personas (Folgueiras, 2016). Asimismo, se consideró este tipo de entrevistas, debido a que las preguntas no alternativas o la naturaleza de ser cerradas, si no que están orientadas a conseguir información a detalle, por ello que tiene la característica de ser flexibles. Sin embargo, hay que mencionar que se requiere de una mayor preparación por parte del investigador tanto en la aplicación como en el análisis de la información (Vargas, 2012).

Además, este tipo de entrevistas permitió decidir la información que se debía recoger de los sujetos informantes; a su vez permitió, establecer el conjunto de interrogantes de forma abierta, y obtener respuestas más valiosas a diferencia de una entrevista estructurada.

Para el diseño y construcción del instrumento, se utilizaron dos subcategorías: conceptualización de las estrategias didácticas y aplicación de las estrategias didácticas de resolución de problemas, según Van Hiele, a través de Heurísticas y según George Pólya; estas subcategorías fueron inferidas a partir de la categoría de estudio de las estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.

Las preguntas para la entrevista semiestructurada fueron validadas por un grupo de docentes de educación básica en ejercicio, una docente especialista en la enseñanza de las matemáticas y otros que desempeñaron funciones como especialistas del MINEDU, es necesario precisar, que ninguno de ellos pertenece a la institución educativa de referencia.

Las preguntas estuvieron en función de las categorías y subcategorías de la investigación mencionada, las cuales se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

*Categoría, subcategorías utilizadas para la elaboración de la entrevista a los docentes*

COMPETENCIA EN ESTUDIO	CATEGORÍA	SUB CATEGORIAS	PREGUNTAS
<b>Resolución de problemas de forma, movimiento y localización</b>	Estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.	Conceptualización de las estrategias didácticas	1, 2, 3
		Aplicación de las estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, según Van Hiele, a través de heurísticas y según George Pólya.	4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Tal como se mencionó líneas arriba, la validación del instrumento se realizó mediante la técnica de juicio de expertos. En este sentido, participaron cuatro expertos (Cristobal Jave, Hubner; Garay Ramírez, Sthefani; Cuba Varas, Lucero y Quezada Vara, Vanessa), a los cuales se les hizo llegar la invitación a través del hilo telefónico y a describir la ficha de validación por juicio de expertos (ver anexo 1); asimismo, se procedió a entregar el instrumento (cuestionario de preguntas), y este después de su revisión, tuvo lugar a algunas observaciones, sugerencias y recomendaciones generales, con la finalidad de ajustar la guía de entrevista.

La aplicación del instrumento mencionado en el párrafo anterior fue realizada entre los meses de noviembre y diciembre del año 2020. Para ello, se requirió de una organización con los docentes del área de matemática, para que las entrevistas no interfirieran en sus quehaceres académicos y responsabilidades personales o

familiares; se entregó a los informantes el protocolo de consentimiento informado para la entrevista (ver anexo 2), en donde se participó de algunos detalles como: el tiempo de la entrevista, los objetivos de la investigación y de la relevancia de la sinceridad en sus respuestas. Estas entrevistas se desarrollaron utilizando la plataforma de videoconferencias Meet.

## **2.6. Técnicas para la organización, procesamiento y análisis de datos**

En la investigación desarrollada por Corzo y Marcano (2009), se propusieron técnicas y procedimientos para el análisis de datos, a partir de la teoría de Strauss y Corbin (1998), quienes consideraron la codificación abierta de los datos, técnica consiste en codificar los datos contenidos en la reproducción de las entrevistas a los docentes informantes. Asimismo, “esta técnica permitió separar los elementos significativos de la data e identificar un conjunto de categorías o temas. Dentro de cada categoría se encontraron algunas subcategorías o propiedades” (Corzo y Marcano, 2009, p.7).

Al finalizar el recojo de la información, ésta se organizó por subcategorías; desarrollándose 3 procesos: en el primero, se guardó la información en tablas elaboradas en base a las subcategorías. Segundo, se codificó empleando un conjunto de códigos definidos previamente, para ordenar y organizar la información a fin de analizarla. Finalmente, se analizó y focalizó la información recogida respetando el anonimato de los informantes; por lo que, solo fue posible colocar las iniciales de estos.

## **2.7. Principios de ética de la investigación**

La inquietud por la tranquilidad y el respeto por los derechos de las personas es fundamental e importante en todo tiempo. Es por ello, que los estudios que emplean a personas para acceder a información y en donde la intimidad de estos puede ser identificados, es hoy en día examinado con mucho cuidado, con el propósito de garantizar los principios éticos necesarios (Comité de Ética de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2011)

Como es de conocimiento, el presente estudio aplicó una guía de entrevista como parte de la investigación cualitativa, en donde participaron informantes, que

proporcionaron de manera voluntaria y con entendimiento del tema, garantizando la oportuna confidencialidad por un lado de la información como de los conocimientos de los informantes, empleando los métodos idóneos para tal fin; además se consideró el anonimato de los informantes en todo momento del estudio y se respetó la libertad de los informantes para cooperar con la investigación o retirarse de esta, cuando lo vean necesario, todo esto permite señalar una clara aplicación de los protocolos de consentimiento informado.

La investigación aplicó los principios éticos señalados en el Reglamento y Manual de Procedimientos del Comité de Ética para la investigación con seres humanos y animales (2011), los mismos que sostienen: según los artículos 8 y 11, los deberes y compromisos que debe conocer todo investigador.

Finalmente, la presente investigación cumplió cabalmente con lo descrito en el artículo 10 del Reglamento y Manual de Procedimientos del Comité de Ética para la investigación con seres humanos y animales (2011), en el cual se señala por un lado, el principio de justicia, esto fue evidenciado al dar a conocer los resultados del estudio, la responsabilidad, que se mostró al asumir las consecuencias de los resultados de la investigación, el respeto hacia las personas, beneficencia y no maleficencia con los aportes generados por la investigación, siendo estos referentes para estudios posteriores.

## **PARTE III: RESULTADOS**

### **CAPÍTULO III: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

En esta sección, se presenta el análisis e interpretación de los resultados a partir de las entrevistas realizadas a los docentes informantes. Estos productos buscaron alinearse al objetivo general: analizar el uso de las estrategias didácticas docentes en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización. Asimismo, es pertinente mencionar que se propusieron diez preguntas en la guía de entrevista, dos de ellas referidas al concepto y descripción de las estrategias didácticas, mientras que las preguntas restantes están referidas al reconocimiento, uso, aplicación y evaluación de las estrategias didácticas en la enseñanza de la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.

Al finalizar las entrevistas, se llevó a cabo la transcripción de todo lo mencionado por los docentes resaltando algunas situaciones particulares. Se seleccionaron párrafos relevantes de cada subcategoría (conceptualización, aplicación de las estrategias didácticas), apoyados de citas textuales de los docentes informantes de acuerdo con el objeto de nuestro estudio y manteniendo en todo momento la mirada a la categoría de investigación.

#### **3.1. Estrategias Didácticas para la solución de problemas matemáticos**

Es necesario mencionar que se observa, a partir de las respuestas de los docentes informantes, una práctica constante en el trabajo docente del uso de herramientas tecnológicas como la plataforma Classroom (entorno virtual de la escuela de referencia, en donde se muestran todos los contenidos, propósitos de clase, foros de discusiones entre estudiantes y docentes, evaluaciones, fuentes, entre otros).

##### **3.1.1. Conceptualización de las estrategias didácticas**

Considerando la propuesta de análisis de la investigación para las respuestas de los informantes, se evidenció que la mitad de estos poseían una concepción clara y específica de la definición de las estrategias didácticas en su práctica pedagógica.

Tal es así, que las estrategias didácticas se conciben como “el conjunto de acciones que facilitan el aprendizaje significativo”, respuesta del docente informante 4 (D4), además, “son procedimientos organizados que tienen una clara formalización/definición de sus etapas y se orientan al logro de los aprendizajes esperado”, respuesta del docente informante 5 (D5); asimismo, emplean “diversos medios o técnicas que el maestro utiliza o aplica en su práctica docente durante el proceso de enseñanza-aprendizaje” respuesta del docente informante 3 (D3).

Esto permitió inferir que los comentarios de la mitad de los informantes se aproximan a lo mencionado por Poggioli (1999), en donde presentó a las estrategias didácticas como diversos procesos mentales que son empleados por los estudiantes para la representación de datos y convertirlos hasta llegar a una solución de un problema determinado. Lo descrito concuerda con la propuesta de Pólya (1973): el aprendizaje de las matemáticas implica exploración y descubrimiento, mediante la creatividad, guiados en todo momento por una serie de procesos o etapas.

En torno a las concepciones que presentaron los informantes con respecto a la competencia de forma, movimiento y localización, estos, la perciben como “el conjunto de capacidades que se deben desarrollar en los estudiantes, para que puedan potenciar el pensamiento geométrico-trigonométrico y tener una adecuada comprensión de los objetos bidimensionales y tridimensionales” respuesta del docente informante 1 (D1); mientras que, el informante D3 resaltó que: “dichas capacidades relacionadas permiten describir trayectorias, ubicar objetos; según, un sistema de referencia”, esto último permite “que los estudiantes se orienten y describan la posición y movimiento de los objetos en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de dichos objetos con formas bidimensionales y tridimensionales” (D5). De esta manera, se arriba a la conclusión que todos los informantes relacionaron la competencia de forma, movimiento y localización como el conjunto de habilidades, capacidades que permiten a los estudiantes la comprensión de conceptos geométricos, trigonométricos; finalmente, “la competencia hace referencia a un conglomerado de temas tanto de geometría como de trigonometría” respuesta del informante 7 (D7), y permite la movilización de diferentes estrategias a través de heurísticas, tales como: visualización, orientación.

### **3.1.2. Estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma**

En esta sección, a partir de las respuestas de los informantes, se muestran los resultados que giran en torno a la aplicación de las estrategias didácticas que utilizan los docentes informantes para la resolución de problemas de forma.

Se evidencia la aplicación de las estrategias de resolución de problemas de George Pólya y estrategias didácticas a través de heurísticas como la ejemplificación, representación, diagramas, partiendo de hechos cotidianos y de su experiencia. Por ejemplo, para el reconocimiento de formas geométricas, dos de las aplicaciones de las estrategias didácticas que aplica el docente informante 1 (2.3. ED01) y (2.9. ED01), permiten evidenciar actividades como el diseño del suelo de una casa, y la construcción de triángulos rectángulos congruentes, respectivamente. Por otro lado, una de las aplicaciones de las estrategias didácticas que aplica el docente informante 3 (2.4. ED03), se presenta a través de la elaboración de un plano de la casa de tus sueños y materiales concretos de figuras geométricas conocidas, estrategia similar que aplicó el docente informante 5 (2.2. ED05). Mientras que, el docente informante D3 para la resolución de problemas de perímetro y área de figuras geométricas, utilizó la herramienta tecnológica Google Earth, planteando como objetivos, la visualización e identificación y, reconocimiento de formas geométricas bidimensionales y tridimensionales, la actividad consistió ubicar los domicilios de cada estudiante y, a partir de ahí, describir las diferentes formas geométricas y calcular el perímetro y área de su domicilio; esto muestra una clara aplicación de la etapa instructiva del modelo de Van Hiele de los docentes informantes y una aplicación de la fase 1 (información), y fase 2 (orientación dirigida), aspectos que intervienen en el reconocimiento y manipulación del Google Earth.

A partir de lo descrito por los docentes informantes, podemos inferir que se obtuvo una aproximación a la estrategia didáctica propuesta por Van Hiele, tal como mencionó el docente informante D3 “la estrategia que aplico, es la observación e interpretación, donde los estudiantes visualizan las características comunes o no de un objeto”. Se puede observar que lo descrito se alinea a la fase 1 de reconocimiento, visualización y a la fase 2 de análisis de la propuesta de Van Hiele. Sin embargo, no

hay evidencia de los docentes informantes que exprese una orientación hacia la reflexión de los estudiantes sobre el desarrollo de procedimientos seguidos.

Por otro lado, a los docentes informantes se les solicitó describir, diseñar secuencias didácticas utilizadas en la enseñanza del Teorema de Pitágoras. En base a las respuestas de los informantes, se evidenció que cada uno desarrolla su propia secuencia didáctica. Esto no significa que sean estrategias muy dispares, sino que cada uno menciona al menos una característica particular que la hace diferente a las otras. Considerando ello, se han identificado procedimientos que llevan a cabo todos, depurándose las actividades menos relevantes. Así, para la enseñanza del Teorema de Pitágoras, los informantes no desarrollan una secuencia didáctica distinta a la que normalmente emplean para la enseñanza de otros temas, sino recurren a los saberes previos, a través de referencias a aspectos cotidianos.

En las respuestas de los informantes, se evidencia el abordaje del Teorema de Pitágoras, a través del uso de manipulativos tangibles, que permitieron reconocer formas triangulares. Esto reafirma lo mencionado por Godino, Batanero y Font (2003) al “usar manipulativos tangibles en la enseñanza de las matemáticas es siempre un medio para un fin” (p. 142); dicho fin representa el logro de la competencia de forma, movimiento y localización. Por esta razón resultó relevante señalar lo mencionado por D1 en cuanto a este procedimiento:

En el tercer año de secundaria, por ejemplo, se utilizó diversos materiales para la elaboración de figuras geométricas (cuadrado, triángulos rectángulos), en segundo lugar, se solicita a los estudiantes construir cuatro triángulos rectángulos congruentes con un cuadrado cuya lado mida lo mismo que la longitud de la hipotenusa de dichos triángulos, de tal modo que en un tercer paso, se solicita que unan dichas figuras y formen un cuadrado cuyo lado sea igual a la suma de las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo; finalmente, se pide determinar el área de esta última región cuadrada utilizando los cuatro triángulos rectángulos y el cuadrado pequeño formado por las hipotenusas de dichos triángulos. Los estudiantes deberán de concluir la relación que existe entre los lados de un triángulo rectángulo (Teorema de Pitágoras).

Luego, tomando como base las experiencias previas de los estudiantes con el Teorema de Pitágoras, se solicitó que creen objetos que reúnan las características de dicho teorema haciendo uso de recursos como cartulinas, lapiceros, hojas, etc. Los docentes utilizaron la resolución de problemas para generar una secuencia didáctica que permita la enseñanza del Teorema de Pitágoras; esto guarda relación con lo manifestado por López-Ruiz, Flores-Flores, Galindo-Quispe y Huayta-Franco (2021) en matemática, resolver problemas tiene un rol fundamental en diversas aplicaciones de la enseñanza, debido a que este procedimiento estimula la creación, invención y análisis al momento de resolverlo.

Por consiguiente, una vez que los estudiantes hayan materializado sus conocimientos acerca del tema, el docente absuelve dudas, da sugerencias y corrige aspectos teóricos que no estén claros. Todo ello se debe consolidar con la exposición de la clase. En esta parte, D6 describió “una vez que se identifica en qué triángulo se verifica el Teorema de Pitágoras, se procede a mencionar los elementos que se presentan en un triángulo rectángulo (catetos e hipotenusa)”. Ante ello, Godino *et al.* (2003) mencionan que la resolución de problemas en torno a objetos matemáticos como los descritos anteriormente, no solo representa uno de los fines de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr los aprendizajes y el logro de la competencia del área en mención.

Por último, más de la mitad de los informantes entrevistados describió que para la enseñanza del Teorema de Pitágoras, hacen uso de manipulativos tangibles, “utilizando formas geométricas como cuadrados para demostrar el Teorema de Pitágoras. Además, se emplean cartulinas para encontrar las áreas de regiones triangulares” (ED2), mientras que dos informantes utilizaron con frecuencia la resolución de problemas en sus secuencias didácticas para la enseñanza del teorema de Pitágoras. Así, se puede identificar una secuencia de actividades útiles en la enseñanza descrita por los docentes: relacionar el tema a tratar con su entorno (se habla de una situación casuística), plantear el problema, comprender el problema, aceptar opiniones, analizar datos de la situación matemática, operacionalizar y establecer conclusiones y respuestas a las preguntas de la situación.

### **3.1.3. Estrategias didácticas para la resolución de problemas de movimiento**

Se evidenciaron estrategias didácticas para resolver problemas de movimiento a través de diferentes actividades, tales como, el diseño de secuencias didácticas a partir del uso del tablero de ajedrez para desarrollar la competencia de forma, movimiento y localización.

Los informantes afirmaron que el empleo del tablero de ajedrez permitió entre los estudiantes que la comprensión de las transformaciones geométricas o movimientos de (rotación, simetría y traslación) tenga una mayor efectividad. De igual manera, mediante el análisis de la trayectoria (movimiento) que recorren los peones, pueden comprender los ángulos, triángulos, cuadriláteros y circunferencia. Además, la división entre casillas puede utilizarse como un plano cartesiano que permita comprender la distribución de abscisas y ordenadas. Asimismo, el desplazamiento y movimiento de las piezas del ajedrez es útil para el entendimiento de un ejemplo concreto.

Todos los informantes en esta sección desarrollaron diferentes secuencias didácticas que movilizan objetos matemáticos, entre los que destacan: las transformaciones geométricas, plano cartesiano, distancia entre dos puntos; dichas secuencias se alinean a trabajar con la resolución de problemas, y como se ha comentado en párrafos anteriores, esta estrategia representa un medio para lograr los aprendizajes y alcanzar la competencia de forma, movimiento y localización. Así, López-Ruiz *et al.* (2021) manifiestan que este modelo de aprendizaje demarca las medidas importantes para el logro de habilidades de los alumnos durante su formación.

Finalmente, los docentes, a través del uso del tablero de ajedrez, planificaron una secuencia didáctica basada en la resolución de problemas de movimiento, empleando para ello, los objetos matemáticos de transformaciones geométricas, plano cartesiano, distancia entre dos puntos, entre otros. Tal como se evidenció en las respuestas de los informantes D4 y D6 “La secuencia didáctica que se puede presentar estaría en función del tema del plano cartesiano”. De igual manera, es

posible obtener resultados mediante las transformaciones geométricas (rotación, simetría, traslación); por ejemplo:

[...] ¿cuál será el vector traslación que permita realizar un jaque con la torre de color blanca ubicada en la posición “h1”? Considere un sistema de coordenadas convenientemente. Si genero una rotación antihoraria a la torre de color negro ubicada en la posición “e8”, coincidirá con la posición “b4”. Argumente su respuesta. Considerando a la fila “5” como un eje de simetría del tablero de ajedrez, se solicita representar a los peones ubicados en la posición “f7” y “a6” en el tablero. Trace los ejes de simetría que presenta el tablero de ajedrez que se muestra. Si considero al centro del tablero como centro de simetría, que posición tendrá el simétrico del peón ubicado en “b2”, represéntelo en el tablero e indique su nueva posición” (D1).

#### **3.1.4. Estrategias didácticas para la resolución de problemas de localización**

En torno al uso de estrategias para la solución de problemas de localización, se puede mencionar a lo descrito por el docente informante D6, el cual manifestó el trabajo “utilizando el cuadrado de área igual a la unidad y tratar de encontrar qué cantidad de cuadrados se requerirá para completar una figura presentada”, esto permitió localizar una cierta cantidad de cuadrados dentro de una región plana, de tal manera que recubra toda su superficie; esto obedece a realizar una deducción informal del cálculo de áreas de regiones planas previo a un análisis, junto a un reconocimiento o visualización de cuántos y cómo colocar los cuadrados, de tal manera que cubra la figura presentada. Así, lo descrito evidenció una aplicación de las tres fases iniciales de la etapa descriptiva del modelo de Van Hiele (reconocimiento, análisis y deducción informal).

Asimismo, se evidenció el uso de la estrategia didáctica de resolución de problemas a través de heurísticas, el docente informante D1 manifestó que “para los desempeños de razones trigonométricas de ángulos agudos, utilizó estrategias de resolución de problemas”; esto permite localizar diferentes puntos en el plano cartesiano utilizando ángulos y distancias. Por otro lado, el docente informante D1 en

torno al planteamiento de una actividad, solicitó que “calculen el perímetro y área de una figura plana que diseñen en el suelo de la casa; para ello, deberán utilizar pabilo para el contorno de la figura y el teorema de Pick”. A partir de la localización de diferentes puntos tanto en la región interna como en el perímetro de dicha figura, seguido de la aplicación del teorema de Pick, conducirá a calcular una aproximación del área que encierra la figura mencionada.

Por consiguiente, se puede mencionar lo descrito por el docente informante D6, al trabajar sesiones con ángulos verticales y horizontales, el docente “utilizo el goniómetro (instrumento de medición) que permite calcular distancias inaccesibles”; el uso de este instrumento consiste en localizar dos o más puntos, la aplicación de este, conllevará a la generación de triángulos rectángulos con ángulos agudos, observar ángulos de los triángulos mencionados, apoyados del teorema de Pitágoras y de las razones trigonométricas se concluirá con el cálculo de distancias.

Finalmente, se puede hacer mención que las respuestas de los informantes evidencian que el uso de las estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización tienen, como punto de partida, la asociación de las teorías y los conceptos matemáticos con situaciones y objetos concretos cotidianos presentes en su entorno. Esto trae como consecuencia, una mayor participación de estudiantes en la resolución de problemas y una movilización de diferentes capacidades y habilidades que permiten el logro de la competencia en mención. Esta propuesta implica un cambio en la manera de trabajo de los docentes, es decir, una manera distinta de abordar la enseñanza. Sustentan ello, Vilorio y Godoy (2010), pues en su investigación manifestaron que, para el logro de un aprendizaje significativo, es necesaria la planificación por parte del docente, sujeta a la modificación en el proceso de acuerdo con los resultados que se vayan obteniendo, según como actúa, piensa o siente.

En relación a lo descrito, la mayoría de los docentes informantes entrevistados manifiestan que el uso de las estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización debe tener como punto de partida la presencia cotidiana de las matemáticas en el entorno de los estudiantes. Ello permite involucrar la resolución de problemas por parte de los alumnos y movilizar las diferentes

capacidades y habilidades hacia la consecución de mejores resultados. Concordamos con Díaz-Barriga (2003), en donde se afirma que el conocimiento tiene lugar en un contexto y situación concreta, siendo resultado de la acción de la persona que aprende en interacción con otras personas.

El docente informante D4 desarrolló el trabajo siguiendo “inicio, desarrollo y cierre”; estos tres procesos permiten resolver un problema. Asimismo, describió cada proceso, alineándose estos a la propuesta de Pólya (comprensión, idear un plan, ejecutar y una mirada global a lo desarrollado). Además, D5 describió la estrategia de Pólya utilizando sus propios términos “comprensión de la situación matemática, técnica del subrayado de los datos más importantes, lectura de lo que se quiere calcular, proceso de operacionalización de la situación contextualizada, responde a las preguntas, retroalimentación”. Es claro el uso de la estrategia didáctica de resolución de problemas de acuerdo con Pólya, además, el docente informante D2 manifestó en sus respuestas “plantear una situación, buscar las formas de resolver la situación y diseñar un plan para resolverlo”; esto permite señalar que el docente informante en mención aplica la estrategia de resolución de problemas según Pólya. Finalmente, podemos hacer mención a lo descrito por el informante D4, al momento de consultarle sobre la estrategia didáctica que utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, en un contexto virtual, “comprensión lectora, trabajo cooperativo, conflicto cognitivo (idear un plan), trabajo cooperativo (ejecución del plan), y cierre (retroalimentación)”, aspectos que evidencian una aplicación de las fases que propuso Pólya para la resolución de problemas. Es así que, a partir del análisis realizado a las respuestas de los docentes informantes, se identificó que la mayor parte de los docentes reconocen aplicar la estrategia didáctica de Van Hiele (D2, D3, D4 y D6); además, la mitad de ellos aplican las estrategias heurísticas (D1, D2 y D6), mientras que la mitad de los informantes emplearon estrategias de resolución de problemas según Pólya (D2, D4 y D5).

## CONCLUSIONES

Desde un panorama global, la información y datos alcanzados en la investigación desvelan una carencia de conocimientos teóricos del profesorado en torno a las estrategias didácticas y aplicaciones de estas, en la enseñanza de la resolución de problemas de forma, movimiento y localización. Una de las posibles causas, como manifiestan las investigaciones, probablemente se debería a la insuficiente comunicación entre “teóricos” y docentes de educación matemática, hecho que genera que los estudiantes sean influenciados por las estrategias didácticas que aplican sus profesores al momento de resolver problemas, influencia que se ve refleja y evidencia en los resultados de las evaluaciones en la institución educativa de referencia.

En relación, al reconocimiento y uso de las estrategias didácticas para la enseñanza de la competencia que se describe en la investigación. Se evidencia que los docentes en sus respuestas muestran diferentes estrategias didácticas, es por ello que, se ha logrado identificar que aproximadamente el 75% de los docentes informantes (D2, D3, D4 y D6) reconocieron aplicar la estrategia didáctica de Van Hiele. Asimismo, el 50% de los docentes (D1, D2 y D6) aplican también estrategias didácticas a través de heurísticas; finalmente, el 50% del total de docentes (D2, D4 y D5), evidencian también en sus respuestas la aplicación de la estrategia didáctica de resolución de problema de acuerdo con Pólya.

Sugerir una forma de enseñanza y aprendizaje de la geometría, es considerado como una estrategia didáctica para los docentes de matemáticas. Es por ello que se ha logrado evidenciar en las respuestas de los informantes para la resolución de problemas de forma; la aplicación de las estrategias de resolución según George Pólya y las estrategias didácticas a través de heurísticas como: la ejemplificación, representación, diagramas, partiendo de hechos cotidianos y de su experiencia. Por ejemplo, para la identificación de formas geométricas, la estrategia didáctica utilizada por el docente informante 1, fue el de diseñar actividades para construir el suelo de una casa (2.3. ED01), otra estrategia didáctica utilizada por el mismo docente 1, fue evidenciada en la construcción de triángulos rectángulos congruentes (2.9. ED01), en cambio el docente informante 3 propuso la elaboración de un plano de la casa de tus

sueños (2.4. ED03); mientras que, el docente informante 5 (2.2. ED05), a través de materiales concretos de figuras geométricas conocidas atendió la resolución de problemas de forma. Las actividades mencionadas por los docentes informantes 1, 3 y 5, deben propiciar la implementación de métodos que permitan diseñar sesiones interesantes y armoniosas. Sin embargo, no hay evidencia de los docentes informantes que exprese una orientación hacia la reflexión de los estudiantes sobre el desarrollo de procedimientos seguidos.

En relación con las estrategias didácticas que reconocen y aplican los docentes en la resolución de problemas de movimiento, la investigación concluye que la mayoría de los docentes informantes aplican la estrategia didáctica de acuerdo con Van Hiele hasta el nivel de análisis, pues proporcionan información de problemas tipo haciendo uso del tablero de ajedrez, en donde los estudiantes pueden desarrollar transformaciones como las de rotación, simetría y traslación (2.11. ED01); guían a los estudiantes para que exploren, establezcan relaciones y resuelvan (orientación dirigida), (2.11. ED02), (2.12. ED03), a través de la descripción de secuencias de movimientos de jugadas del ajedrez (1.4. ED05); brindan oportunidad a los estudiantes para que analicen y argumenten sus respuestas (explicitación) determinando las coordenadas de las piezas en el tablero de ajedrez (2.13. ED06).. Sin embargo, no hay evidencia de los docentes informantes que revele una orientación libre hacia los estudiantes para que exploren diferentes jugadas y formas de solución e integren los conocimientos, razonamientos y propiedades derivado de ello.

En relación con las estrategias didácticas que reconocen y aplican los docentes en la resolución de problemas de localización, la investigación concluye que aproximadamente el 75% de los docentes informantes (D2, D3, D4 y D6) aplican la estrategia didáctica según Van Hiele. Además, los docentes informantes D3 y D5, apoyados de las herramientas tecnológicas como Google Earth y CABRI 3D, (2.2. ED03, 2.5. ED03), diseñaron actividades vinculadas a la posición y localización de objetos (1.2. ED05); asimismo, D4, para la enseñanza del plano cartesiano y geometría analítica, propuso actividades vinculadas a la localización de puntos, vértices en el plano cartesiano (2.16. ED04).

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los docentes del área de matemática de la institución educativa seguir profundizando en el estudio de las estrategias didácticas de George Pólya y estrategias didácticas a través de heurísticas para fundamentar su práctica pedagógica y, asimismo, brindar oportunidades a los estudiantes para que reflexionen sobre el desarrollo de los procedimientos que deben seguirse para resolver problemas de forma, movimiento y localización y en general de las cuatro competencias del área de matemática.
- Se recomienda a los docentes del área de matemática de la institución en mención, continuar profundizando en el estudio de las estrategias didácticas según Van Hiele para fundamentar su práctica pedagógica y, asimismo, brindar oportunidades a los estudiantes para que exploren diferentes formas de resolución de problemas e integren sus conocimientos, razonamientos y las relaciones matemáticas a la hora de resolver problemas de forma, movimiento y localización y en general de las cuatro competencias del área de matemática.
- A los futuros investigadores, se recomienda realizar estudios sobre las estrategias didácticas que utilizan los docentes del nivel secundario al resolver problemas de regularidad, equivalencia y cambio; gestión de datos e incertidumbre; y de cantidad, en un contexto de educación híbrida, ya que existe escasa literatura académica, así como referencias confiables. Por eso, los futuros investigadores en áreas conectadas a la educación matemática deben considerar guiar sus investigaciones con esta tesis.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, C., Burgués, C., y Fortuny, J. (1999). *Invitación a la didáctica de la geometría*. Madrid Síntesis. <https://docer.com.ar/doc/nens0c1>
- Báez, R. e Iglesias, M. (2007). Principios didácticos a seguir en el proceso enseñanza y aprendizaje de la geometría en la UPEL. "El Mácaro". *Revista Enseñanza de la Matemática*, 12 al 16, 67-87. <http://funes.uniandes.edu.co/14702/1/Baez2007Principios.pdf>
- Bondy, K. M. (2019). *La investigación cualitativa en Educación Matemática. Epistemología de la Investigación científica. Importancia de la Investigación cualitativa y mixta. Análisis comparativo de los diseños (esquemas o plan) de investigación cualitativa de dos universidades nacionales y dos universidades extranjeras en Educación Matemática y/o didáctica de la Matemática. Análisis crítico y reflexivo de dos tesis sustentadas de matemática. Protocolo de revisión y validación de la Tesis. Marcos teóricos y líneas de investigación cualitativas en Educación Matemática y/o didáctica de la Matemática a nivel nacional e internacional* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. [https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/5773/MONOGR\\_AF%c3%8dA%20-%20BONDY%20MACURI%20KAREN%20MIRELLA%20-%20FAC.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14039/5773/MONOGR_AF%c3%8dA%20-%20BONDY%20MACURI%20KAREN%20MIRELLA%20-%20FAC.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Comité de Ética de la Pontificia Universidad Católica del Perú (2011). *Reglamento del Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos y Animales de la Pontificia Universidad Católica del Perú*. Lima: PUCP
- Corberán, R., Gutiérrez, A., Huerta, M., Jaime, A., Margarit, J., Peñas, A., y Ruiz, E. (1994). *Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en enseñanza secundaria basada en el Modelo de Razonamiento de van Hiele*. Ministerio de Educación y Ciencia. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/62241>
- Corzo, L., & Marcano, N. (2009). Pertinencia del currículo de las instituciones de educación superior: un estudio cualitativo desde la teoría fundamentada. *Multiciencias*, 9(2), 149-156. <https://www.redalyc.org/pdf/904/90411687006.pdf>
- Cotán, A. (2016). El sentido de la investigación cualitativa. *Escuela Abierta* 1(19), 33-48. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5815704>
- Díaz-Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista electrónica de investigación educativa*, 5(2), 1-13. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412003000200011](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412003000200011)
- ECE (2018). *Resultado de la Evaluación Censal de estudiantes 2018*. Reporte, Ministerio de Educación. <http://umc.minedu.gob.pe/resultados-ece-2018/>

- Espeleta, A., Fonseca, A., y Zamora, W. (2016). *Estrategias y técnicas didácticas en educación matemática* [Tesis de maestría, Universidad de Costa Rica]. <http://repositorio.inie.ucr.ac.cr/handle/123456789/409>
- Figueroa, E. (2006). Estrategias en la Resolución de Problemas Matemáticos. *Educare*, 10(2), 105-125. <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/educare/article/view/125/105>
- Folgueiras, P. (2016). *La entrevista*. <http://hdl.handle.net/2445/99003>
- Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Universidad de Granada. <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Guerra, M. (2010). La geometría y su didáctica. *Innovación y experiencias educativas. Módulo de Andalucía*, 1(31), 1-18. [https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csif/revista/pdf/Numero\\_32/MATILDE\\_GUERRA\\_2.pdf](https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csif/revista/pdf/Numero_32/MATILDE_GUERRA_2.pdf)
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Editorial McGraw-Hill. [https://www.academia.edu/19094794/LIBRO\\_metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_4ta\\_edicion\\_sampieri\\_2006\\_ocr](https://www.academia.edu/19094794/LIBRO_metodologia_de_la_investigacion_4ta_edicion_sampieri_2006_ocr)
- Jaime, A. (1994). *Aportaciones a la interpretación y aplicación del modelo de Van Hiele: La enseñanza de las isometrías del plano. La evaluación del nivel de razonamiento* [Tesis doctoral, Universidad de Valencia]. <https://www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/Jai93.pdf>
- Jaime, A., y Gutiérrez, Á. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la Geometría. El modelo de Van Hiele. *Teoría y práctica en educación matemática*, 1(4), 295-384. <https://www.uv.es/angel.gutierrez/archivos1/textospdf/JaiGut90.pdf>
- Jaime, A., & Gutiérrez, A. (29 de julio - 3 agosto de 1994). A model of test design to assess the Van Hiele levels [Un modelo para evaluar los niveles de Van Hiele]. En J. da Ponte & J. Matos (Eds.), *Proceedings of the International Conference for the Psychology of Mathematics Education (PME-18th)* [Actas de la Conferencia Internacional para la Psicología de la Educación Matemática (PME-18th)], Lisboa, Portugal. [file:///Users/greysoncontreras/Downloads/A\\_model\\_of\\_test\\_design\\_to\\_assess\\_the\\_Van\\_Hiele\\_lev.pdf](file:///Users/greysoncontreras/Downloads/A_model_of_test_design_to_assess_the_Van_Hiele_lev.pdf)
- Jave, C., Luque, H., Meza Huaylinos, M. A., & Muñoz Solís, O. (2017). *Resolvamos problemas 3: cuaderno de trabajo de Matemática 2018*. Ministerio de Educación del Perú. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/MINEDU/5765>
- Jiménez, E., & Tovar, J. (2015). *Estrategia didáctica para el fortalecimiento del pensamiento matemático del grado 1° del colegio "San Simón" sede Montealegre jornada mañana Ibagué-Tolima* [Tesis de Especialización en Pedagogía, Universidad del Tolima]. <http://repository.ut.edu.co/jspui/handle/001/1625>

- López-Ruiz, C., Flores-Flores, R., Galindo-Quispe, A., y Huayta-Franco, Y. (2021). Pensamiento crítico en estudiantes de educación superior: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 3(2), 374-385. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.02.006>
- Matos, J., e Carreira, S. (1994). Estudos de caso em Educação Matemática: Problemas actuais. *Quadrante*, 1, 19-53. <https://quadrante.apm.pt/article/view/22651>
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Currículo Nacional, Ministerio de Educación del Perú. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/#popup1>
- Ministerio de Educación. (1 de junio de 2020). *MINEDU resultados de las evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje 2019*. Noticias. <http://umc.minedu.gob.pe/minedu-publica-los-resultados-de-las-evaluaciones-nacionales-de-logros-de-aprendizaje-2019/>
- Mora, C. (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de pedagogía*, 24 (70), 181 - 272. [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-97922003000200002&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002&lng=es&tlng=es)
- Nurkaeti, N. (2018). Polya's strategy: an analysis of mathematical problem solving difficulty in 5th grade elementary school. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2), 140-147. <https://acortar.link/IKBq7e>
- Pérez, Y., y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de investigación*, 35(73), 169-194. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3897810>
- Pizarro, R. (2009). *Las TICs en la enseñanza de las matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de La Plata]. [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4152/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/4152/Documento_completo.pdf?sequence=1)
- Poggioli, L. (1999). *Estrategias de resolución de problemas*. [https://bibliofep.fundacionempresaspolarg.org/media/1280192/serie\\_ensenando\\_cap\\_5.pdf](https://bibliofep.fundacionempresaspolarg.org/media/1280192/serie_ensenando_cap_5.pdf).
- Pólya, G. (1973). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press. [http://Polya\\_How-to-solve-it%20\(4\).pdf](http://Polya_How-to-solve-it%20(4).pdf)
- Ponte, J. (1994). O estudo de caso na investigação em Educação Matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18. doi:10.48489/quadrante.22652
- Ramírez, N. (2014). *Estrategia didáctica para la clasificación de triángulos y cuadriláteros orientados por el modelo Van Hiele y Geómetra* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/74992>

- Ramos, C. (2015). *Estrategia didáctica basada en el modelo Van Hiele para lograr competencias matemáticas en geometría* [Tesis de maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. <https://repositorio.usil.edu.pe/handle/usil/2248>
- Rico, L., Marín, A., Lupiáñez, J., y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales. *Suma*, 58, 7-23.
- Ruiz, C. (2011). La investigación cualitativa en educación. Crítica y prospectiva. *Redhecs*, 6(11), 28 - 50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4172011>.
- Sáenz, E., Patiño, M., & Robles, J. (2018). Desarrollo de las competencias matemáticas en el pensamiento geométrico, a través del Método Heurístico de Polya. *Panorama*, 11(21), 52-67. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6297711>
- Salazar, S. (2012). *El Conocimiento Pedagógico del Contenido Como Modelo de Mediación Docente*. Universidad de Costa Rica. <https://hdl.handle.net/10669/75194>
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. New York: Academic Press.
- Taylor, S., y Bogdan, R. (2010). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Editorial Paidós. <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2011/12/Introduccion-a-metodos-cualitativos-de-investigaci%C3%B3n-Taylor-y-Bogdan.-344-pags-pdf.pdf>
- Vargas, I. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa. Nuevas tendencias y retos. *Calidad en la Educación Superior*, 3(1), 119-139. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3945773>
- Vargas, G., y Gamboa, R. (2012). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74-97. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4945319>
- Viloria, N., y Godoy, G. (2010). Planificación de estrategias didácticas para el mejoramiento de las competencias matemáticas de sexto grado. *Investigación y Postgrado*, 25(1), 95-116. [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-00872010000100006&script=sci\\_abstract](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-00872010000100006&script=sci_abstract)
- Yayuk, E., & Husamah, H. (2020). The Difficulties of Prospective Elementary School Teachers in Item Problem Solving for Mathematics: Polya's Steps. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(1), 361-368. doi:10.17478/jegys.665833

## ANEXOS

### Anexo 1: FICHA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS<sup>1</sup>

Estimado experto, a continuación, para validar el cuestionario de preguntas de la entrevista semiestructurada, se debe tomar en cuenta los criterios de calidad: **Consistencia, pertinencia, coherencia, claridad en la redacción**, de la subcategoría y sus respectivas preguntas del instrumento Guía de la entrevista.

**Tabla 1**

*Criterios de calidad*

Criterios de calidad	Descriptor	Valoración	
		0	1
Consistencia	Cada ítem o pregunta está fundamentado en bases teóricas consistentes. No tiene ningún tipo de error. La información presentada en el enunciado del ítem es exacta, fidedigna y actualizada		x
Pertinencia	Está expresado en situaciones medibles u observables. convenientes por su importancia y viabilidad.	x	
Coherencia	Con el ítem se recaba la información lo que se pretende evaluar.	x	
Claridad	El ítem plantea de manera directa y clara lo que se espera que el evaluado haga, evitando ambigüedades o lenguaje difícil.	x	

*Nota:* Esta tabla muestra los criterios de calidad que consideraron un grupo de expertos para validar el cuestionario de preguntas de la entrevista semiestructurada.

Para valorar a cada indicador con sus respectivos ítems use los siguientes valores de la escala:

0	1
En desacuerdo	En acuerdo

<sup>1</sup> La consulta a expertos tiene como objeto mejorar la validez del instrumento ya que son quienes respaldan, a partir de sus conocimientos previos, que el instrumento es adecuado para medir lo que se desea medir.

## **Anexo 2: PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA ENTREVISTA**

Estimado/a docente,

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación conducida por Greyson Contreras Ochoa, estudiante del Programa Especial de Licenciatura (PEL) de la Pontificia Universidad Católica del Perú. La investigación, denominada “Estrategias Didácticas que utilizan los docentes en la enseñanza de la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, en una institución educativa privada de Lima”, tiene como propósito conocer las estrategias didácticas que utilizan los docentes en la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.

- La entrevista durará aproximadamente 45 minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera confidencial, es decir, su identidad será protegida a través de un pseudónimo.
- La información dicha por usted será grabada y utilizada únicamente para esta investigación. La grabación será guardada por el investigador en su computadora personal por un periodo de tres años luego de publicada la tesis.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento sin que eso le afecte, así como dejar de responder alguna pregunta que le incomode.
- Si tiene alguna pregunta sobre la investigación, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: [greyson.contreras@pucp.edu.pe](mailto:greyson.contreras@pucp.edu.pe) o al número 969922569.

Complete los siguientes enunciados en caso desee participar:

Nombre completo:

Firma del participante:

Firma del investigador:

Fecha:

### Anexo 3: MATRIZ DE RESULTADOS – ENTREVISTA A LOS DOCENTES

Hallazgos Entrevista a docentes / Ficha de entrevista	Análisis de hallazgos (acompañar con citas de fuentes teóricas)	Formulación de resultados y/o conclusiones
<p><b>P1. ¿Qué entiende por estrategias didácticas y como las aplica en su práctica pedagógica?</b></p> <p>D1: Formas y recursos de aprendizaje que utilizamos los docentes en la planificación y ejecución de las sesiones de matemáticas.</p> <p>D2: Las estrategias didácticas son acciones de manera planificada y se aplica por medio de técnicas.</p> <p>D3: Diversos recursos que el maestro utiliza o aplica en su práctica docente durante el proceso de enseñanza – aprendizaje.</p> <p>D4: Es un conjunto de acciones que facilitan el aprendizaje significativo, estas acciones tienen que ser planificadas la optimización al momento de aplicarlo.</p> <p>D5: Son procedimientos organizados que tienen una clara formalización/definición de sus etapas y se orientan al logro de los aprendizajes esperados. A partir de la estrategia didáctica, el docente orienta el recorrido pedagógico que deben seguir los estudiantes para construir su aprendizaje.</p> <p>D6: Las estrategias didácticas son maneras o formas de resolver un problema matemático, las aplico según el nivel de complejidad de los problemas, esto es, si el problema requiere de muchos aspectos teóricos, trato en lo posible de buscar la estrategia más sencilla, clara y ordenada, de</p>	<p><b>P1. ¿Qué entiende por estrategias didácticas y como las aplica en su práctica pedagógica?</b></p> <p>A partir de las respuestas de los docentes D3, D4 y D5 en la dimensión de la conceptualización, podemos evidenciar que consideran a las estrategias didácticas como recursos, acciones y procedimientos respectivamente, que delinear el trabajo pedagógico de los docentes y que contribuyen a la construcción y logro del aprendizaje significativo; asimismo, podemos inferir a partir de estas respuestas, que los docentes consideran a las estrategias didácticas como una oportunidad de despertar la creatividad de los estudiantes a través de la formulación de problemas (Pérez y Ramírez, 2011). Mientras que los docentes D1 y D6, conciben a las estrategias didácticas como recursos de aprendizaje y maneras de resolver problemas matemáticos; podemos alinear estas dos respuestas a lo mencionado por Poggioli (1999), como aquellas operaciones generadas</p>	<p><b>P1:</b></p> <p>La mitad de los docentes entrevistados tienen una concepción clara y evidente de la definición y aplicación de las estrategias didácticas en su práctica pedagógica.</p> <p>Los docentes conciben a las estrategias como acciones procedimientos y/o recursos “Diversos recursos que el maestro utiliza o aplica en su práctica docente durante el proceso de enseñanza – aprendizaje” (ED3) que contribuyen a la construcción y logro del aprendizaje significativos del estudiante mediante representaciones, uso de</p>

tal modo que el estudiante entenderá sin mayor inconveniente.

**P2. Describa en qué consiste la competencia de forma, movimiento y localización.**

D1: Hace referencia al conjunto de capacidades que se deben desarrollar en los estudiantes para que puedan potenciar el pensamiento geométrico – trigonométrico y tener una adecuada comprensión de los objetos bidimensionales y tridimensionales.

D2: Está basado en la geometría, parte bidimensional, tridimensional; también puede desenvolverse en su quehacer diario.

D3: Son aquellas habilidades, capacidades relacionadas a que el estudiante pueda describir trayectorias, ubicar objetos según un sistema de referencia, interpreta las formas geométricas y realice el cálculo de medidas de longitud, superficie y volumen.

D4: Resuelve problemas en los que modela las características y localización de objetos con propiedades de formas geométricas, así como su localización y desplazamiento.

D5: Consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas,

por los estudiantes para pensar en el uso de representaciones y uso de datos con el objetivo de conducir a la solución de una situación matemática.

Además, es importante resaltar que se aplica las estrategias didácticas desde la planificación (plan de sesión de aprendizaje) al seleccionar “tipos de tareas que pueden ponerse en juego, cuestionándose sobre los elementos formativos que acarrean. Con ello podrá elaborar secuencias de tareas que constituyan el proceso formativo “(Rico y Moreno, 2016, p.82).

**P2. Describa en qué consiste la competencia de forma, movimiento y localización.**

Las respuestas de los docentes D1, D2 y D3, hacen referencia a una definición de la competencia de forma, movimiento y localización, en función de la movilización de capacidades que permiten potenciar el pensamiento geométrico, trigonométrico en los estudiantes. Lo descrito guarda relación con lo mencionado por Salazar (2012), la investigadora manifiesta, que para potenciar el pensamiento geométrico trigonométrico, se debe desarrollar en los estudiantes todo un conjunto de capacidades, y con ello identificar la más eficiente, esto se lleva a cabo en el proceso de formación integral del estudiante, esto es “

datos y establecimiento de relaciones matemáticas. De ese modo: “Las estrategias didácticas son maneras o formas de resolver un problema matemático” (ED6) “procedimientos organizados que tienen una clara formalización/definición de sus etapas y se orientan al logro de los aprendizajes esperados” (ED5)

**P2:** La mayoría de los docentes entrevistados describen la competencia de forma, movimiento y localización, en función de la movilización de capacidades del estudiante que permiten potenciar el pensamiento geométrico, “conjunto de capacidades que se

usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además, describa trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico.

D6: La competencia de forma, movimiento y localización hace referencia a un conglomerado de temas tanto de geometría como de trigonometría, se divide dicha competencia en diferentes capacidades tengo entendido que son 4 capacidades por cada competencia del área, y cada capacidad con un conjunto de desempeños, todas se movilizan para alcanzar dicha competencia.

**P3. Describa con qué elementos o instrumentos evalúa la resolución de problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria.**

D1: Utilizo fichas de cotejo, rúbricas, prácticas calificadas, reto brechtiano, exposiciones.

D2: Matriz de evaluación – lista de cotejo.

D3: Uso del compás, reglas, transportador.

Cuestionarios.

D4:

- Lista de cotejo, cuando las actividades son cortas y sencillas.

- Rubrica, aplicado en prácticas calificadas y exámenes bimestrales, introduciendo en ellas las actitudes individuales que tiene cada estudiante.

- La observación. - Participación oral. - Entre otros.

D5:

- Lista de cotejo

proceso continuo, permanente y participativo que busca desarrollar armónica y coherentemente todas y cada una de las dimensiones del ser humano (ética, espiritual, cognitiva, afectiva, comunicativa, estética, corporal, y socio-política)”(Rincón, 2008, p. 1).

Mientras que los docentes D4, D5 y D6, comentan en sus respuestas una descripción de la competencia en mención, en función de algunos objetos matemáticos como localización de objetos, perímetro, volumen de sólidos geométricos, entre otros; esto se alinea a la definición dada por el MINEDU (2016) como la competencia que: “Consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales” (p.77). (buscar cita alineada a la función utilitaria de la matemática, como medio)

Esto guarda relación con lo manifestado por Godino, Batanero & Font (2003), la resolución de problemas en torno a objetos matemáticos como los descritos anteriormente, no sólo representa uno de los fines de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr los aprendizajes del área en mención.

deben desarrollar en los estudiantes para que puedan potenciar el pensamiento geométrico – trigonométrico y tener una adecuada comprensión de los objetos bi y tridimensionales” (ED1); mientras que, algunos docentes, manifiestan en sus respuestas de la competencia de forma, movimiento y localización, citando objetos matemáticos de esta, “La competencia de forma, movimiento y localización hace referencia a un conglomerado de temas tanto de geometría como de trigonometría” (ED6).

**P3:**

Los instrumentos de evaluación que utilizan los docentes en la resolución de problemas de forma,

- 
- Ficha de coevaluación
  - Ficha de autoevaluación
  - Rúbrica

D6: Dado que la escuela fomenta la educación integral en los estudiantes, la evaluación no se puede dar de manera sumativa, debe ser una evaluación formativa; esto implica que, la evaluación es constante, en todas las sesiones sincrónicas dado el contexto virtual hay evaluación a través de las diferentes participaciones, trabajos colaborativos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, evidencias de aprendizaje, reto brechtiano, entre otros.

Por su procedencia, los conceptos matemáticos tienen gran utilidad y encuentran multitud de usos en otras ciencias (Rico y Moreno, 2016, p.87).

**P3. Describa con qué elementos o instrumentos evalúa la resolución de problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria.**

Los docentes **D1, D2, D4, D5, D6**; presentan coincidencias en sus respuestas en torno a los elementos o instrumentos con los cuáles evalúan la resolución de problemas de forma, movimiento y localización; dichos instrumentos son: matrices de evaluación (D2), listas de cotejo (D2, D4, D5, D6), rúbricas (D1, D4, D5, D6), prácticas calificadas, exposiciones, fichas de coevaluación, autoevaluación, entre otras que en forma individual implementa cada docente durante el proceso de enseñanza – aprendizaje

movimiento y localización están orientados con la evaluación integral que practica la institución educativa en mención.

Entre los más utilizados, se encuentran las listas de cotejo, las matrices de evaluación, rúbricas, prácticas calificadas, exposiciones, fichas de coevaluación,

autoevaluación. “Utilizo fichas de cotejo, rúbricas, prácticas calificadas, reto brechtiano, exposiciones” (ED1), “Matriz de evaluación – lista de cotejo” (ED2), “- Lista de cotejo

- Ficha de coevaluación
- Ficha de autoevaluación
- Rúbrica “ (ED5)

**P4. Explique las estrategias didácticas que utiliza para resolver problemas de forma, movimiento y localización.**

D1: Es según, el desempeño a lograr, por ejemplo, para casos de transformaciones geométricas es muy significativo utilizar herramientas tecnológicas (geogebra, excel, entre otros); mientras que, para desempeños de razones trigonométricas de ángulos agudos, es significativo el uso de estrategias de resolución de problemas (heurísticas).

D2: Geoplano (material concreto)  
Tangram (cálculo de áreas)

D3: La primera estrategia didáctica que aplico es la OBSERVACIÓN e INTERPRETACIÓN, donde los estudiantes visualizan las características comunes o no de un objeto, que puede ser material o ideal, desarrollan actividades colaborativas entre los estudiantes.

D4: a. Inicio: Es la apertura, por lo general se realiza una situación contextualizada para observar los saberes previos o los conocimientos que tienen los estudiantes. Se puede aplicar varias estrategias, como responder una pregunta utilizando lluvia de ideas, pedir sugerencias opiniones, entre otros.

b. Desarrollo: Se realiza la construcción de los aprendizajes, junto con los estudiantes, de esta manera el aprendizaje es más significativo y colaborativo.

c. Cierre: En esta etapa se realiza la retroalimentación y las conclusiones al tema dado.

**P4. Explique las estrategias didácticas que utiliza para resolver problemas de forma, movimiento y localización.**

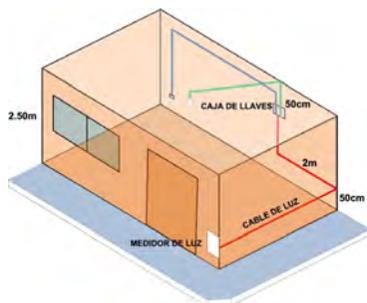
El docente **D1**, describe el uso de las TIC, tal como sostiene Torres y Recedo (2014), el nuevo posicionamiento de la educación en el contexto de una pandemia, hace necesario el cambio de metodología tradicional de los docentes, es por ello que, estos deben ser los organizadores del uso de las nuevas tecnologías y procesos en el desarrollo de las actividades, ello permitirá en gran medida beneficiar las estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia de forma, movimiento y localización. Mientras que, los docentes **D2, D3, D4**; comentan en sus respuestas el uso de las estrategias didácticas a través de heurísticas, uso de material concreto, observación e interpretación, descripción en una secuencia didáctica; respectivamente, ellas apuntan a identificar el uso de estrategias recurrentes para el logro de la competencia en mención; finalmente, los docentes **D5 y D6**, focalizan la estrategia de resolución de problemas en contexto cotidiano y en contexto disciplinar, presentan dos problemas, y mencionan una secuencia de pasos que deben conducir a la resolución de este; lo descrito guarda relación con la secuencia que propone Pólya (1887-1985)

**P4:**

Todos los docentes entrevistados manifiestan en sus respuestas que aplican diferentes estrategias didácticas para resolver problemas de forma, movimiento y localización, la mitad de ellos aplican en sus sesiones de clase las estrategias a través de heurísticas, “responder una pregunta utilizando lluvia de ideas, pedir sugerencias opiniones, entre otros” (ED4). “aplico la OBSERVACIÓN e INTERPRETACIÓN, donde los estudiantes visualizan las características comunes o no de un objeto, que puede ser material o ideal, desarrollan actividades colaborativas

#### D5: Situación matemática

Luciana contrata los servicios de un electricista para realizar la instalación eléctrica de su nueva habitación. Para iniciar con el trabajo el electricista realiza un plano de la habitación donde anota ciertas medidas. Luego solicita los materiales necesarios para la instalación. Luciana observa el plano y se pregunta: ¿Cuál será la longitud del ancho de la habitación?; si la distancia del medidor de luz a la caja de llaves es 4,72 m. Considere que el cableado que va por las paredes de la habitación tiene tramos horizontales y verticales como se observa en el gráfico. ¿Cuál sería tu respuesta a la pregunta de Luciana?



- Comprensión de la situación matemática.  
(Relacionándolo con la realidad)
- Técnica del subrayado o sombreado de los datos mas importantes de la situación matemática.
- Lectura de lo que se quiere calcular para poder responder las preguntas de la situación.
- Proceso de operacionalización de la situación contextualizada.

considerando cuatro pasos básicos: “comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan y visión retrospectiva” (Rosas, 2017, p. 3)

entre los estudiantes” (ED3).

Mientras que el 25% emplean estrategias de resolución de problemas, “Por ejemplo, para calcular la cantidad de aristas de un determinado poliedro, en donde las caras de dicho poliedro están conformadas por hexágonos, pentágonos y cuadriláteros” (ED6); finalmente, el 25% restante de docentes utilizan con más frecuencia, las TIC “para casos de transformaciones geométricas es muy significativo utilizar herramientas tecnológicas (geogebra, excel, entre otros)” (ED1).

- e. Responder las preguntas de la situación contextualizada.
- f. Preguntas de los estudiantes, la retroalimentación y por ultimo las conclusiones.

D6: Por ejemplo, para calcular la cantidad de aristas de un determinado poliedro, en donde las caras de dicho poliedro están conformadas por hexágonos, pentágonos y cuadriláteros; cotidianamente se debe hacer uso del teorema de Euler, que indica que la cantidad de caras con los vértices será igual a la cantidad de vértices de la figura aumentado en 2.

Situación: Calcule la cantidad de vértices del poliedro que posee 30 caras triangulares, 20 caras pentagonales y 42 cuadriláteros

Solución:

Calculo primero las aristas a través de la relación:  $! =$

$$\frac{!(!) \% & " ( * ) \% ( \& ( \textcircled{ } ) = \# \$ \% ' \textcircled{ } * + ' *}{\&}$$

Luego, aplicamos el teorema de Euler:  $\textcircled{ } + \textcircled{ } = ! + /$

Entonces,  $01 + / 1 + 2 / + \textcircled{ } = \# \$ \% + /$

Finalmente, el poliedro tendrá  $\textcircled{ } = 31 \text{ 4é}(+)67^*$

**P5. Describa una estrategia que utiliza para la resolución de problemas de perímetro y área de figuras geométricas.**

D1: Calculen el perímetro y área de una figura plana que diseñen en el suelo de la casa, para ello, deberán utilizar pabilo para el contorno de la figura y el teorema de Pick.

**P5. Describa una estrategia que utiliza para la resolución de problemas de perímetro y área de figuras geométricas.**

Las respuestas de los docentes **D1, D4 y D5**

evidencian en su práctica el trabajo con material

concreto como pabilo, cartón, entre otros; se puede **P5:**

D2: \* Plantea la situación, buscar las formas de resolver la situación.

\* Diseñar un plan.

D3: Utiliza el google earth, ubica tu domicilio y determina el perímetro y área aproximado del terreno correspondiente a tu casa.

D4: La estrategia que siempre utilizo es elaborar varios polígonos irregulares, con materiales de cartón, estos polígonos tienen diferentes números de lados en el cual los estudiantes formados en grupos cooperativos tendrán que calcular sus áreas y perímetros. Luego de un tiempo cada grupo tendrá que debatir sus resultados y los procesos que utilizaron.

D5: La estrategia que utilizo es apoyado de materiales concretos de figuras geométricas conocidas y también figuras irregulares.

D6: Una estrategia que utilizo con los estudiantes sobre todo del 2do año de secundaria, para tratar el tema de perímetro y área de figuras geométricas se presenta utilizando el cuadrado de área igual a la unidad y tratar de encontrar qué cantidad de cuadrados se requerirá para completar la figura presentada.

**P6. Mencione una o varias actividades de aprendizaje exitosas que haya desarrollado con sus estudiantes, al resolver problemas de forma, movimiento y localización:**

mencionar que dichas estrategias son recurrentes para resolver problemas de forma, movimiento y localización; mientras que la respuesta del docente **D2**, evidencia el uso de la estrategia de Pólya, para abordar el perímetro y área de figuras geométricas. Por otro lado, la respuesta del docente **D3**, muestra las TIC a través del google earth para abordar los objetos mencionados líneas arriba, finalmente la respuesta del docente **D6**, permite observar el trabajo de este con la resolución de problemas, tal como sostiene Alonso y Martínez (2003), quienes destacan y definen la resolución de problemas, como “el uso de problemas o proyectos difíciles por medio de los cuáles los alumnos aprenden a pensar matemáticamente” (p. 82).

Un concepto matemático es resultado de una abstracción que emerge mediante grados crecientes de generalización; históricamente, este es el proceso mediante el cual se han generado los conceptos numéricos, métricos y geométricos. (Rico y Moreno, 2016, p.87).

**P6. Mencione una o varias actividades de aprendizaje exitosas que haya desarrollado con sus estudiantes, al resolver problemas de forma, movimiento y localización:**

En esta sección, la mitad de los docentes entrevistados describen una estrategia didáctica utilizando material concreto para la resolución de problemas de perímetro y área de figuras geométricas, “La estrategia que utilizo es apoyado de materiales concretos de figuras geométricas conocidas y también figuras irregulares” (ED5).

“Calculen el perímetro y área de una figura plana que diseñen en el suelo de la casa, para ello, deberán utilizar pabilo para el contorno de la figura y el teorema de Pick” (ED1), mientras que, el 14% de los docentes emplea la estrategia de Pólya, “\* Plantea la situación,

D1: A través de la estrategia del aula invertida, una actividad que resultó muy significativa fue al solicitar a los estudiantes que elijan un desempeño desarrollado en un bimestre determinado y elaboren una presentación de este, los productos fueron: diapositivas, páginas webs, Google sites, prezis.

Recursos tecnológicos que permitieron interactuar las concepciones, aplicaciones de un desempeño de la competencia de forma, movimiento y localización.

D2: Cuando utilicé el circunplano para calcular los ángulos asociados a la circunferencia fue significativo porque fue diseñado por los estudiantes de tercer año de secundaria.

D3: Utiliza el google earth, para determinar el perímetro y área del terreno de tu domicilio.

- Elabora el plano de la casa de tus sueños en PLANNER 5D
- Visualizar los poliedros geométricos en CABRI 3D
- Manipulación de regla y compás para determinar la bisectriz de un ángulo.

D4:

- Elaborar figuras poligonales irregulares para que los estudiantes puedan calcular el área y el perímetro de las figuras, utilizando solo una regla.
- Utilizar el programa geogebra, en la elaboración de sólidos geométricos.

En esta sección, los docentes presentan diversas actividades que han trabajado con sus estudiantes al momento de resolver problemas de forma, movimiento y localización.

la respuesta del docente **D1**, permite evidenciar el trabajo con una estrategia recurrente como el aula invertida, en donde los estudiantes exponen y presentan el objeto matemático a partir de la búsqueda e investigaciones que realizan con anticipación a las sesiones.

Mientras que las respuestas de los docentes **D3 y D4**, permiten alcanzar y consolidar la resolución de problemas de la competencia de forma, movimiento y localización a través del uso de las TIC como son: planner 5D, cabri 3D y geogebra, además del uso de instrumentos de medición como la regla y compás, para visualizar los poliedros geométricos y elaborar sólidos geométricos; respectivamente.

Las respuestas de los docentes **D2, D5 y D6**, evidencian el trabajo con material concreto, como: el circunplano, cartulina y goniómetro (instrumento en forma de semicírculo utilizado para medir o construir ángulos), para trabajar con los objetos matemáticos de ángulos asociados a la circunferencia, perímetro y área de las figuras; y ángulos verticales y horizontales, respectivamente

buscar las formas de resolver la situación.

\* Diseñar un plan” (ED2); y el 36% de los docentes utilizan las TIC y la resolución de problemas para estudio de los objetos matemáticos de perímetro y área de figuras geométricas “Utiliza el Google earth, ubica tu domicilio y determina el perímetro y área aproximado del terreno correspondiente a tu casa” (ED3).

**P6:**

El 50% de docentes mencionan diferentes actividades en donde los estudiantes deben utilizar material concreto “Entrega de material concreto hecho de cartulina de figuras geométricas para que los estudiantes formados en

- Que los estudiantes elaboren sus propios sólidos y expongan los elementos y las demostraciones de algunas de las fórmulas.

D5:

- Entrega de material concreto hecho de cartulina de figuras geométricas para que los estudiantes formados en grupos cooperativos realicen las mediciones y el cálculo del perímetro y área de las figuras.

- Entrega de una ficha de problemas por niveles, (nivel básico, intermedio y avanzado)

- Se muestran algunas figuras geométricas utilizando una herramienta tecnológica, para comprobar los resultados obtenidos en la ficha de problemas.

D6: \* El trabajo con ángulos verticales y horizontales con estudiantes del cuarto año de secundaria, de pronto se transforma en una actividad muy significativa a partir de la representación gráfica de las situaciones presentadas, además del uso de triángulos notables; en la educación presencial, se trabajaba este tema con instrumentos como el goniómetro para calcular distancias inaccesibles.

\* El trabajo de las transformaciones geométricas, se desarrollan utilizando el geogebra, es muy importante que los estudiantes observen como se producen las isometrías de las figuras utilizando una TIC.

“Usar manipulativos tangibles en la enseñanza de las matemáticas es siempre un medio para un fin” (Godino, Batanero & Font, 2003, p. 142)

Asimismo, los docentes **D5 y D6**, también desarrollan las TIC, como el geogebra para trabajar el perímetro y área de las figuras planas, y las transformaciones geométricas como las isometrías, respectivamente. Pizarro (2009), manifiesta al respecto: “la educación a distancia se verá influenciada en gran medida por la utilización de software educativo y TIC, sino que la inclusión de software educativos y las TIC lograrán la concreción de nuevas formas de aprender” (p.25).

grupos cooperativos realicen las mediciones y el cálculo del perímetro y área de las figuras” (ED5); mientras que la otra mitad de docentes plantean actividades que requieren el uso las TIC. “Utiliza el google earth, para determinar el perímetro y área del terreno de tu domicilio.

- Elabora el plano de la casa de tus sueños en PLANNER 5D
- Visualizar los poliedros geométricos en CABRI 3D
- Manipulación de regla y compás para determinar la bisectriz de un ángulo” (ED3).

**P7. Mencione y describa que estrategia (s) didáctica (s) utiliza para la resolución de**

---

\* El trabajo de volúmenes de sólidos geométricos, a partir de la elaboración de dichos sólidos por parte de los estudiantes y calculando el volumen de estos.

**P7. Mencione y describa que estrategia (s) didáctica (s) utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, en el contexto actual.**

D1: El diseño de páginas webs considerando un objeto matemático desarrollado en la competencia en mención, permitió interactuar con la tecnología y hacer uso de sus beneficios en la enseñanza -aprendizaje de las matemáticas.

D2:

- Estrategia por descubrimiento (a través de guías, pautas para que el estudiante descubra el proceso de solución), utilizando diapositivas y con el apoyo de la plataforma educativa alexia classroom.
- Herramienta tecnológica padlet (para el recojo de saberes previos).

D3: Utilice el software google earth y planner 5D para la elaboración de planos y cálculo de perímetros y áreas del plano de tu domicilio.

D4:

- Comprensión lectora: Es entender la situación significativa que va en la apertura, representar los datos y conocer el objetivo de la situación.

**problemas de forma, movimiento y localización, en el contexto actual.**

Las respuestas de los docentes en esta sección atienden a abordar las estrategias didácticas que utilizan los docentes de matemáticas, en el contexto actual de pandemia para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.

Se encuentra una paridad en las respuestas de los docentes **D1, D2, D3 y D6**, al identificar el uso de herramientas tecnológicas como el diseño de páginas webs en el caso del docente D1, el padlet en el caso del docente D2 y las TIC, como: google earth y planner 5D para el cálculo de perímetros y áreas del plano en el caso del docente **D3** y el uso del geogebra para el estudio de las semejanzas de figuras geométricas a través de las homotecias en el caso del docente **D6**.

Por otro lado, las respuestas de los docentes **D2, D4 y D5**, evidencian el uso de estrategias didácticas de descubrimiento, trabajo colaborativo (estrategias recurrentes) y una aproximación a la estrategia de Pólya, respectivamente. Pizarro (2009), manifiesta la necesidad de “incluir las TIC en la realidad del sistema educativo como una herramienta que apoye tanto lo referido al aprendizaje de los alumnos y de los profesores, como lo que se refiere a mejorar la eficiencia de la

**P7:**

El 57% de docentes utilizan con frecuencia en sus clases herramientas tecnológicas como el padlet, páginas web, kahoot, geogebra; entre otros, “El diseño de páginas webs considerando un objeto matemático desarrollado en la competencia en mención, permitió interactuar con la tecnología y hacer uso de sus beneficios en la enseñanza -aprendizaje de las matemáticas” (ED1)

- Trabajo cooperativo: La participación de los estudiantes frente a las preguntas que se plantean a lo largo del aprendizaje.

- Conflicto cognitivo: Con planificación elaborar una pregunta que cree un conflicto cognitivo entre los estudiantes y que nos permita aprender a través de esta actividad.

- Trabajo cooperativo: Formación de grupos de trabajo para resolver problemas relacionados al tema en estudio.

- Cierre: Retroalimentación de todo lo trabajado en la clase, culminando con las conclusiones respecto al tema tratado.

D5:

- Comprensión del problema.

- Construcción de los aprendizajes (docente – estudiante)

- Formalización de los aprendizajes.

- Conclusiones.

D6: El tema de las semejanzas de figuras geométricas a través de las homotecias, mediadas por el geogebra; resultó muy significativo, que los estudiantes manipularán el software y a partir de la construcción de diferentes figuras geométricas planas y tridimensionales, sumado con una razón de semejanza, observan como se movilizan estos conceptos que dan lugar a figuras semejantes o homotecias de grado mayor a 1 o de grado menor a 1.

gestión de las instituciones y del sistema educativo en general” (p.24).

“software google earth y planner 5D para la elaboración de planos y cálculo de perímetros y áreas del plano de tu domicilio” (ED3)

Mientras que, el 43% de docentes entrevistados utilizan estrategias didácticas de descubrimiento, trabajo colaborativo para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, “- Comprensión lectora: Es entender la situación significativa que va en la apertura, representar los datos y conocer el objetivo de la situación.

- Trabajo cooperativo: La participación de los estudiantes frente a las preguntas que se plantean a lo largo del aprendizaje.

**P8. Por qué considera que las estrategias didácticas que utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización contribuyen al logro de la competencia en los estudiantes. Explique, considerando algunas experiencias.**

En esta sección, se menciona las respuestas de los docentes en torno a la contribución de las estrategias didácticas para la resolución de

**P8. Por qué considera que las estrategias didácticas que utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización contribuyen al logro de la competencia en los estudiantes. Explique, considerando algunas experiencias.**

D1: Porque se evidencia una diferencia considerable, antes de la aplicación de alguna estrategia didáctica y después de poner en práctica la misma; los estudiantes cuentan con alternativas y herramientas para afrontar situaciones matemáticas de forma, movimiento y localización.

D2: Porque observo en los estudiantes la participación y motivación necesaria para el logro de la competencia.

- En el desarrollo de los problemas, foro, a partir de comentarios y la retroalimentación entre ellos mismos.
- Presentan sus evidencias en los encuentros sincrónicos del área, y explican sus propias estrategias cuando relacionan y articulan con otras áreas.

D3: Los estudiantes están motivados durante la sesión, se aprecia su creatividad y desarrollo de competencia. Elaboraron sus planos y utilizaron las escalas y determinaron perímetros y áreas.

D4: Porque se utiliza una situación significativa, que es la apertura para el aprendizaje del tema, en esta situación, se trata de relacionar un tema con algo que ellos conocen

problemas de forma, movimiento y localización para el logro de la competencia en mención en los estudiantes.

De ese modo, la respuesta del docente **D1**, expresa que existe un notable contraste, antes y después de aplicar una estrategia didáctica, debido a que los estudiantes cuentan con más herramientas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, en sus sesiones. Mientras que los docentes **D2 y D3**, manifiestan, que la intervención de las estrategias didácticas genera una mayor participación y motivación de los estudiantes para el logro de la competencia de forma, movimiento y localización, ello se evidencia en el trabajo sesión a sesión, además fortalece la creatividad en los mismos.

Las respuestas de los docentes **D4, D5 y D6**, evidencian que el uso de las estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, generan un punto de partida para la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas, asimismo, permiten involucrar la resolución de problemas en el contexto del estudiante, y movilizar las diferentes capacidades, desempeños y habilidades que permiten el logro de la competencia en mención; respectivamente. Ante ello, Vioria y Godoy (2010), manifiestan en su investigación, que para el logro de un aprendizaje

- Conflicto cognitivo: Con planificación elaborar una pregunta que cree un conflicto cognitivo entre los estudiantes y que nos permita aprender a través de esta actividad.

- Trabajo cooperativo: Formación de grupos de trabajo para resolver problemas relacionados al tema en estudio.

-Cierre: Retroalimentación de todo lo trabajado en la clase, culminando con las conclusiones respecto al tema tratado” (ED4).

**P8.** El 42% de docentes entrevistados manifiestan que el uso de las estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma,

o que lo han vivido para que se motiven y logren comprender el tema de una mejor manera.

D5: Considero que si contribuyen porque sigue un proceso de aprendizaje a partir de las experiencias que han vivido los estudiantes.

- En algunas ocupaciones se presentan problemas contextualizados, utilizando planos de casas, figuras representativas, figuras que se han visto en la historia, arquitectura antigua y moderna, entre otros. En estas ocasiones los estudiantes se sienten muy motivados por que parten de algo de ellos conocen.
- Una experiencia que puedo compartir es la consolidación del tema de áreas y perímetros, realizando figuras geométricas en el patio de la escuela. El trabajo consistía en encontrar el área y los perímetros de esas figuras utilizando diversas estrategias que se haya usado en la clase.

D6: Porque permiten movilizar diferentes capacidades, desempeños, habilidades que se han adquirido en los años anteriores de la educación básica que permiten tener insumos necesarios, para adquirir las 4 competencias del área de matemática.

**P9. Describa la secuencia didáctica que utiliza para enseñar el teorema de Pitágoras a los estudiantes de educación básica regular.**

significativo es “imprescindible que el docente planifique estrategias didácticas que modifiquen, a medida que se aprende, la manera de actuar, de pensar y de sentir” (p. 10)

Y en donde se afirma que el conocimiento tiene lugar en un contexto y situación concreta, siendo resultado de la acción de la persona que aprende en interacción con otras personas (Díaz-Barriga, 2003).

**P9. Describa la secuencia didáctica que utiliza para enseñar el teorema de Pitágoras a los estudiantes de educación básica regular.**

Los docentes **D1, D2 y D3**, evidencian en sus respuestas el abordaje del teorema de Pitágoras a través del uso de manipulativos tangibles como afirman Godino, Batanero & Font (2003) al “Usar manipulativos tangibles en la enseñanza de las matemáticas es siempre un medio para un fin” (p. 142), dicho fin representa el logro de la competencia de forma, movimiento y localización.

movimiento y localización, generan un punto de partida para la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas; asimismo, permiten involucrar la resolución de problemas en el contexto del estudiante, y movilizar las diferentes capacidades, desempeños y habilidades que permiten el logro de la competencia en mención. Mientras que, el 28% de los docentes manifiestan que la intervención de las estrategias didácticas genera una mayor participación y motivación de los estudiantes para el logro de la competencia, “observo en los estudiantes la participación y

D1: En el tercer año de secundaria, por ejemplo, se utilizó diversos materiales para la elaboración de figuras geométricas (cuadrado, triángulos rectángulos), en segundo lugar, se solicita a los estudiantes construir cuatro triángulos rectángulos congruentes con un cuadrado cuya lado mida lo mismo que la longitud de la hipotenusa de dichos triángulos, de tal modo que en un tercer paso, se solicita que unan dichas figuras y formen un cuadrado cuyo lado sea igual a la suma de las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo; finalmente, se pide determinar el área de ésta última región cuadrada utilizando los 4 triángulos rectángulos y el cuadrado pequeño formado por las hipotenusas de dichos triángulos. Los estudiantes deberán de concluir la relación que existe entre los lados de un triángulo rectángulo (teorema de Pitágoras).

D2:

\* utilizando cuadrados para demostrar el teorema de Pitágoras.

\* utilizando cartulinas para encontrar las áreas de regiones triangulares.

D3: Se presenta una imagen de una cometa en formade un rombo cuyas diagonales mide 30 y 40 centímetros.

A partir de esta imagen se pide el material necesario para la elaboración de la cometa.

¿Se puede determinar la medida de los lados de la cometa? ¿Cómo lo harías?

D4:

Mientras que los docentes **D4, D5 y D6**, hacen uso de la resolución de problemas para generar una secuencia didáctica que permita la enseñanza del teorema de Pitágoras, esto guarda relación con lo manifestado por Flores (2021): “en matemática, la resolución de problemas juega un papel muy importante por sus innumerables aplicaciones en la enseñanza; puesto que, se puede decir que la resolución de problemas ocupa un lugar central para su enseñanza pues estimula la capacidad de crear, inventar, razonar y analizar situaciones para luego resolverlas” (p. 67).

Asimismo, Godino, Batanero & Font (2003), mencionan que la resolución de problemas en torno a objetos matemáticos como los descritos anteriormente, no sólo representa uno de los fines de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr los aprendizajes del área en mención; en consecuencia, el logro de la competencia en mención.

motivación necesaria para el logro de la competencia” (ED2). Por último, el 28% de docentes señalan que existe una notable diferencia en los estudiantes, entre el antes y después de aplicar estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, “se evidencia una diferencia considerable, antes de la aplicación de alguna estrategia didáctica y después de poner en práctica la misma; los estudiantes cuentan con alternativas y herramientas para afrontar situaciones matemáticas de forma, movimiento y localización” (ED1);

---

Inicio: Activar la atención del estudiante y establecer la competencia y la meta de aprendizaje.

Desarrollo: construcción del aprendizaje, para este tema una situación podría ser un problema con rampas para las personas que utilizan silla de ruedas, entre otras situaciones. La situación serviría para determinar los saberes previos de los estudiantes y junto a ellos realizar la construcción del aprendizaje con respecto al tema del teorema de Pitágoras. Se plantean en forma general el teorema, las condiciones y la importancia en la vida cotidiana.

Cierre: Retroalimentación y conclusiones del tema. (Lo más importante, lo más relevante).

D5:

- Relación del tema a tratar con su entorno (Se habla de una situación casuística).
- Planteamiento del problema (Problema contextualizado)
- Comprensión del problema.
- Opiniones
- Análisis de datos de la situación matemática.
- Operacionalización.
- Conclusiones y respuestas a las preguntas de la situación.

D6: A continuación, describiremos una secuencia didáctica para la enseñanza del teorema de Pitágoras, para estudiantes del segundo año de secundaria.

**P9:**

El 57% de docentes entrevistados describen que, para la enseñanza del teorema de Pitágoras, hacen uso de manipulativos tangibles, “utilizando cuadrados para demostrar el teorema de Pitágoras.

utilizando cartulinas para encontrar las áreas de regiones triangulares” (ED2), mientras que, el 43% de docentes restantes utilizan con frecuencia la resolución de problemas en sus secuencias didácticas para la enseñanza del teorema de Pitágoras, “Relación del tema a tratar con su entorno (Se habla de una situación casuística).

- Planteamiento del problema (Problema contextualizado)

---

\* En primer lugar recojo los saberes previos de los estudiantes en torno al teorema de Pitágoras, en ese momento, se dan diferentes opiniones, por ejemplo, casi en una gran mayoría los estudiantes mencionan que el teorema menciona que:  $c^2=a^2+b^2$ , no especifican que representan cada una de las letras descritas.

\* Se procede a presentar diferentes triángulos con sus respectivas medidas de los lados, dentro de ellas se debe considerar triángulos isósceles, equiláteros, acutángulos, obtusángulos y rectángulos. En es en este momento en donde se presenta el conflicto cognitivo en los estudiantes. Y en donde algunos de ellos reconocen que el teorema de Pitágoras se cumple en triángulos rectángulos.

\* Una vez que se identifica en que triángulo se verifica el teorema de Pitágoras, se procede a mencionar los elementos que se presentan en un triángulo rectángulo (catetos e hipotenusa).

\* A continuación, se pide a los estudiantes que seleccionen todos los triángulos rectángulos de la primera exposición de diferentes triángulos, con ello, se solicita mencionar cuáles son los catetos e hipotenusa respectivamente de cada uno.

\* Luego se presenta una serie de 5 triángulos rectángulos con un lado incógnita, se trata de colocar en todos los triángulos medidas enteras no negativas, ello permitirá un acercamiento directo al teorema de Pitágoras.

- Comprensión del problema.
- Opiniones
- Análisis de datos de la situación matemática.
- Operacionalización.
- Conclusiones y respuestas a las preguntas de la situación” (ED5).

**P10. A partir del siguiente tablero de ajedrez, ¿cómo planificaría una secuencia didáctica que apunte a desarrollar la competencia de forma, movimiento y localización?**

Todos los docentes en esta sección desarrollan diferentes secuencias didácticas que movilizan los objetos matemáticos, entre los que destacan: las transformaciones geométricas, plano cartesiano,

---

\* Luego se procede colocar 3 triángulo con un lado desconocido, esta vez los lados están representados por número racionales positivos, en el proceso deberán utilizar los conocimientos de las operaciones con racionales.

\* Finalmente, se solicita a los estudiantes que creen 3 a 4 situaciones en donde se deba utilizar el teorema de Pitágoras de manera grupal, además, se proporciona una ficha de coevaluación entre pares.

**P10. A partir del siguiente tablero de ajedrez, ¿cómo planificaría una secuencia didáctica que apunte a desarrollar la competencia de forma, movimiento y localización?**

D1: En el tablero de ajedrez se puede desarrollar las transformaciones geométricas (rotación, simetría, traslación); por ejemplo:

- ¿cuál será el vector traslación que permita realizar un jaque con la torre de color blanca ubicada en la posición “h1”? Considere un sistema de coordenadas convenientemente.
- Si genero una rotación antihoraria a la torre de color negro ubicada en la posición “e8”, coincidirá con la posición “b4”. Argumente su respuesta
- Considerando a la fila “5” como un eje de simetría del tablero de ajedrez, se solicita representar a los peones ubicados en la posición “f7” y “a6” en el tablero.

distancia entre dos puntos; dichas secuencias se alinean a trabajar con la resolución de problemas, y como se ha comentado en párrafos anteriores, esta estrategia representa un medio para lograr los aprendizajes y alcanzar la competencia de forma, movimiento y localización. Flores (2021), manifiesta que: “El aprendizaje Basado en resolución de problemas establece una de las estrategias más primordiales para el desarrollo de competencias en los estudiantes durante el proceso de formación” (p. 19)

**P10:**

Todos los docentes utilizan para la planificación de una secuencia didáctica, a partir del tablero de ajedrez mostrado, la resolución de problemas, empleando para ello, los objetos matemáticos de transformaciones geométricas, plano cartesiano, distancia entre dos puntos, entre otros. “La secuencia

- Trace los ejes de simetría que presenta el tablero de ajedrez que se muestra.
- Si considero al centro del tablero como centro de simetría, que posición tendrá el simétrico del peón ubicado en “b2”, represéntelo en el tablero e indique su nueva posición.

D2:

- Podríamos ver la trayectoria de los peones de un casillero a otro.
- El ángulo del desplazamiento del alfil.
- ¿Qué figura geométrica se puede generar al mover los elementos de dicho tablero?

D3: Se puede preguntar a los estudiantes inicialmente:

¿Qué estrategia seguirías para que ganen las piezas de color blanco?

¿Cuántos movimientos serán necesarios?

¿Qué estrategia seguirías para que ganen las piezas de color negro?

¿Cuántos movimientos serán necesarios?

En base a las respuestas, podríamos abordar el desarrollo de la competencia, indicando ubicación, movimientos, traslación, figuras geométricas.

D4: Inicio:

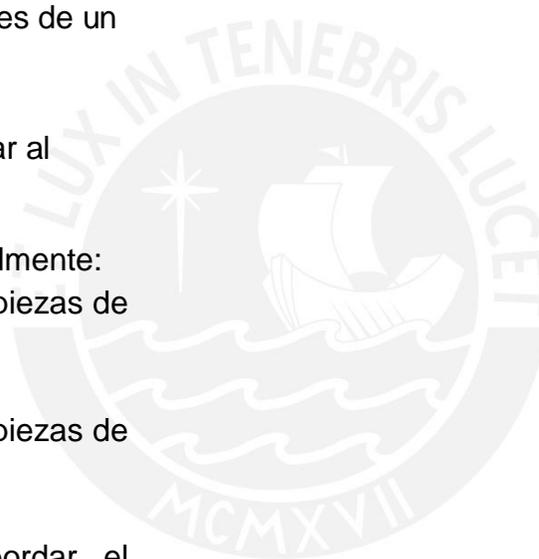
- Realizar preguntas personales que se relacionen con el juego del ajedrez.

¿Quiénes conocen este juego? ¿Quiénes juegan este juego?, ¿Conoces a alguien que sea campeón en

didáctica que se puede presentar estaría en función del tema del PLANO CARTESIANO” (ED6).

“se puede desarrollar las transformaciones geométricas (rotación, simetría, traslación); por ejemplo:

- ¿cuál será el vector traslación que permita realizar un jaque con la torre de color blanca ubicada en la posición “h1”? Considere un sistema de coordenadas convenientemente.
- Si genero una rotación antihoraria a la torre de color negro ubicada en la posición “e8”, coincidirá con la posición “b4”. Argumente su respuesta



---

ajedrez?, ¿Cómo se llama?, ¿Conoces cómo se mueve cada pieza en este juego?, ente otros.

- Un poco de historia sobre el tablero de ajedrez.
- Se comunica la competencia y la meta de aprendizaje.
- Se plantea una situación contextualizada que contenga este juego “El ajedrez”.

Se podría relacionar con el tema de plano cartesiano y Geometría analítica (distancia entre dos puntos)

- Cierre: Retroalimentación y conclusiones.

D5:

- Observar los desempeños que se tienen que lograr para esa actividad.
- Utilizar un contexto para el tablero de ajedrez
- Crear preguntas que ayuden a lograr el desempeño, ya sea a corto plazo o a largo plazo, reforzando las capacidades de los estudiantes.
- Construcción de los aprendizajes (Docente – Estudiante), a partir de la situación matemática.
- Resolución de problemas
- Consolidación del aprendizaje, Docente – Estudiante. (Conclusiones).

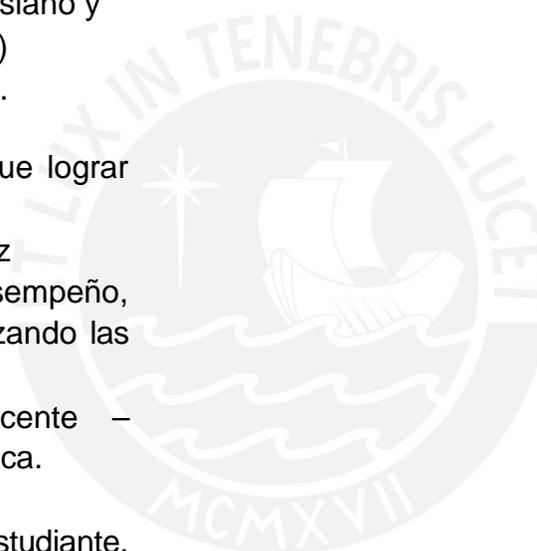
D6: La secuencia didáctica que se puede presentar estaría en función del tema del PLANO CARTESIANO y sería para un segundo año de secundaria:

- Establece como origen de coordenadas el extremo inferior izquierdo del tablero presentado, y además

- Considerando a la fila “5” como un eje de simetría del tablero de ajedrez, se solicita representar a los peones ubicados en la posición “f7” y “a6” en el tablero.

- Trace los ejes de simetría que presenta el tablero de ajedrez que se muestra.

- Si considero al centro del tablero como centro de simetría, que posición tendrá el simétrico del peón ubicado en “b2”, represéntelo en el tablero e indique su nueva posición” (ED1).



---

asume que cada cuadrado del tablero tiene longitud 1u.

- Determina las coordenadas de las torres, alfiles, reyes y reinas que se encuentran en el tablero de ajedrez.
- Realiza dos movimientos a los caballos tanto blanco como negro, y determina las coordenadas de sus nuevas posiciones.
- Elabora una proposición y justificala convenientemente.
- Establece como origen de coordenadas cualquier posición del tablero, y responde las mismas preguntas planteadas en los ítems anteriores.



## Anexo 4: ENTREVISTAS CODIFICADAS

Categoría	Subcategoría	Nº	Preguntas y respuestas	Frases codificadas	Cód.
<b>Entrevista a docente N° 1</b>					
<b>Estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.</b>	<b>Conceptualización</b>	01	<b>E: ¿Qué entiende por estrategias didácticas y como las aplica en su práctica pedagógica?</b> D1: <i>Formas y recursos de aprendizaje que utilizamos los docentes en la planificación y ejecución de las sesiones de matemáticas.</i>	Formas y recursos de aprendizaje.	1.1 ED01
		02	<b>E: Describa en qué consiste la competencia de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>Hace referencia al conjunto de capacidades que se deben desarrollar en los estudiantes para que puedan potenciar el pensamiento geométrico – trigonométrico y tener una adecuada comprensión de los objetos bi y tridimensionales.</i>	Conjunto de capacidades que se deben desarrollar en los estudiantes.	1.2. ED01
				Adecuada comprensión de los objetos bidimensionales y tridimensionales.	1.3. ED01
	03	<b>E: Describa con qué elementos o instrumentos evalúa la resolución de problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria.</b> D1: <i>Utilizo fichas de cotejo, rúbricas, prácticas calificadas, reto brechtiano, exposiciones.</i>	Fichas de cotejo, rúbricas, prácticas calificadas, reto brechtiano, exposiciones	1.4. ED01	
	<b>Aplicación de las estrategias didácticas</b>	04	<b>E: Explique las estrategias didácticas que utiliza para resolver problemas de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>Es según, el desempeño a lograr, por ejemplo, para casos de transformaciones geométricas es muy significativo utilizar herramientas tecnológicas (geogebra, excel, entre otros); mientras que, para desempeños de razones trigonométricas de ángulos agudos, es significativo el uso de estrategias de resolución de problemas (heurísticas).</i>	Herramientas tecnológicas (geogebra, Excel).	2.1 ED01
				Estrategias de resolución de problemas (heurísticas).	2.2. ED01
		05	<b>E: Describa una estrategia que utiliza para la resolución de problemas de perímetro y área de figuras geométricas.</b> D1: <i>Calculen el perímetro y área de una figura plana que diseñen en el suelo de la casa, para ello, deberán utilizar pabito para el contorno de la figura y el teorema de Pick.</i>	Que diseñen en el suelo de la casa. Representación “que diseñen en el suelo de la casa...” ED01.	2.3. ED01
		06	<b>E: Mencione una o varias actividades de aprendizaje exitosas que haya desarrollado con sus estudiantes, al resolver problemas de forma, movimiento y localización:</b>	Integración Presentación de diapositivas, páginas	2.4. ED01

			D1: <i>A través de la estrategia del aula invertida, una actividad que resultó muy significativa fue al solicitar a los estudiantes que elijan un desempeño desarrollado en un bimestre determinado y elaboren una presentación de este, los productos fueron: diapositivas, páginas webs, Google sites, prezis.</i> Recursos tecnológicos que permitieron interactuar las concepciones, aplicaciones de un desempeño de la competencia de forma, movimiento y localización.	webs, Google sites, Prezis.	
				Recursos tecnológicos que permitieron las aplicaciones de un desempeño de la competencia de forma, movimiento y localización	2.5. ED01
			<b>E: Mencione y describa que estrategia (s) didáctica (s) utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, en el contexto actual.</b>	El diseño de páginas.	2.6. ED01
	07		D1: <i>El diseño de páginas webs considerando un objeto matemático desarrollado en la competencia en mención, permitió interactuar con la tecnología y hacer uso de sus beneficios en la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas.</i>	Permitió interactuar con la tecnología y hacer uso de sus beneficios en la enseñanza -aprendizaje.	2.7. ED01
			<b>E: Por qué considera que las estrategias didácticas que utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización contribuyen al logro de la competencia en los estudiantes. Explique, considerando algunas experiencias.</b>		2.8. ED01
	08		D1: <i>Porque se evidencia una diferencia considerable, antes de la aplicación de alguna estrategia didáctica y después de poner en práctica la misma; los estudiantes cuentan con alternativas y herramientas para afrontar situaciones matemáticas de forma, movimiento y localización.</i>	Los estudiantes cuentan con alternativas y herramientas para afrontar situaciones matemáticas de forma, movimiento y localización.	
			<b>E: Describa la secuencia didáctica que utiliza para enseñar el teorema de Pitágoras a los estudiantes de educación básica regular.</b>	Información	2.9. ED01
	09		D1: <i>En el tercer año de secundaria, por ejemplo, se utilizó diversos materiales para la elaboración de figuras geométricas (cuadrado, triángulos rectángulos), en segundo lugar, se solicita a los estudiantes construir cuatro triángulos rectángulos congruentes con un cuadrado cuya lado mida lo mismo que la longitud de la hipotenusa de dichos triángulos, de tal modo que en un tercer paso, se solicita que unan dichas figuras y formen un cuadrado cuyo lado sea igual a la suma de las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo; finalmente, se pide determinar el área de ésta última región cuadrada utilizando los 4 triángulos rectángulos y el</i>	Se solicita a los estudiantes construir cuatro triángulos rectángulos congruentes con un cuadrado cuyo lado mida lo mismo que la longitud de la hipotenusa de dichos triángulos.  Orientación <i>de tal modo que en un</i>	

		<p>cuadrado pequeño formado por las hipotenusas de dichos triángulos. Los estudiantes deberán de concluir la relación que existe entre los lados de un triángulo rectángulo (teorema de Pitágoras).</p>	<p>tercer paso, se solicita que unan dichas figuras y formen un cuadrado cuyo lado sea igual a la suma de las longitudes de los catetos de un triángulo rectángulo; finalmente, se pide determinar el área de ésta última región cuadrada utilizando los 4 triángulos rectángulos y el cuadrado pequeño formado por las hipotenusas de dichos triángulos.</p>	
		<p><b>E: A partir del siguiente tablero de ajedrez, ¿cómo planificaría una secuencia didáctica que apunte a desarrollar la competencia de forma, movimiento y localización?</b>  D1: En el tablero de ajedrez se puede desarrollar las transformaciones geométricas (rotación, simetría, traslación); por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál será el vector traslación que permita realizar un jaque con la torre de color blanca ubicada en la posición "h1"? Considere un sistema de coordenadas convenientemente.</li> <li>• Si genero una rotación antihoraria a la torre de color negro ubicada en la posición "e8", coincidirá con la posición "b4". Argumente su respuesta.</li> <li>• Considerando a la fila "5" como un eje de simetría del tablero de ajedrez, se solicita representar a los peones ubicados en la posición "f7" y "a6" en el tablero.</li> <li>• Trace los ejes de simetría que presenta el tablero de ajedrez que se muestra.</li> <li>• Si considero al centro del tablero como centro de simetría, que posición tendrá el simétrico del peón ubicado en "b2", represéntelo en el tablero e indique su nueva posición.</li> </ul>	<p>Se puede desarrollar las transformaciones geométricas (rotación, simetría, traslación).</p>	2.10. ED01
	10		<p>Explicitación (argumentar)  Si genero una rotación antihoraria a la torre de color negro ubicada en la posición "e8", coincidirá con la posición "b4". Argumente su respuesta</p>	2.11. ED01

Categoría	Subcategoría	N°	Preguntas y respuestas	Frases codificadas	Cód.
<b>Entrevista a docente N° 2</b>					
<b>Estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.</b>	<b>Conceptualización</b>	01	<b>E: ¿Qué entiende por estrategias didácticas y como las aplica en su práctica pedagógica?</b> D1: <i>Las estrategias didácticas son acciones de manera planificada y se aplica por medio de técnicas.</i>	Acciones de manera planificada.	1.1. ED02
		02	<b>E: Describa en qué consiste la competencia de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>Está basado en la geometría, parte bidimensional, tridimensional; también puede desenvolverse en su quehacer diario.</i>	Basado en la geometría, parte bidimensional, tridimensional.	1.2. ED02
		03	<b>E: Describa con qué elementos o instrumentos evalúa la resolución de problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria.</b> D1: <i>Matriz de evaluación – lista de cotejo.</i>	Matriz de evaluación.	1.3. ED02
	Lista de cotejo.			1.4. ED02	
	<b>Aplicación de las estrategias didácticas</b>	04	<b>E: Explique las estrategias didácticas que utiliza para resolver problemas de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>Geoplano (material concreto) y Tangram (cálculo de áreas)</i>	Geoplano (material concreto) y Tangram (cálculo de áreas).	2.1. ED02
		05	<b>E: Describa una estrategia que utiliza para la resolución de problemas de perímetro y área de figuras geométricas.</b> D1: <i>Plantea la situación, buscar las formas de resolver la situación. Diseñar un plan.</i>	Plantea la situación, buscar las formas de resolver la situación.	2.2. ED02
			<b>E: Mencione una o varias actividades de aprendizaje exitosas que haya desarrollado con sus estudiantes, al resolver problemas de forma, movimiento y localización:</b> D1: <i>Cuando utilicé el circunplano para calcular los ángulos asociados a la circunferencia fue significativo porque fue diseñado por los estudiantes de tercer año de secundaria.</i>		
		07	<b>E: Mencione y describa que estrategia (s) didáctica (s) utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, en el contexto actual.</b> D1: • <i>Estrategia por descubrimiento (a través de guías, pautas para que el estudiante descubra el proceso de solución), utilizando diapositivas y con el apoyo de la plataforma educativa alexia classroom.</i> • <i>Herramienta tecnológica padlet (para el recojo de saberes previos).</i>	Estrategia por descubrimiento.	2.4. ED02
				Herramienta tecnológica padlet.	2.5. ED02

		08	<p><b>E: Por qué considera que las estrategias didácticas que utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización contribuyen al logro de la competencia en los estudiantes. Explique, considerando algunas experiencias.</b></p> <p>D1: <i>Porque observo en los estudiantes la participación y motivación necesaria para el logro de la competencia.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>En el desarrollo de los problemas, foro, a partir de comentarios y la retroalimentación entre ellos mismos.</i></li> <li>• <i>Presentan sus evidencias en los encuentros sincrónicos del área, y explican sus propias estrategias cuando relacionan y articulan con otras áreas.</i></li> </ul>	<p>Observo en los estudiantes la participación y motivación.</p>	2.6. ED02
			<p>Comentarios y la retroalimentación entre ellos mismos.</p>	2.7. ED02	
			<p>Explican sus propias estrategias cuando relacionan y articulan con otras áreas.</p>	2.8. ED02	
		09	<p><b>E: Describa la secuencia didáctica que utiliza para enseñar el teorema de Pitágoras a los estudiantes de educación básica regular.</b></p> <p>D1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Utilizando cuadrados para demostrar el teorema de Pitágoras.</i></li> <li>• <i>Utilizando cartulinas para encontrar las áreas de regiones triangulares.</i></li> </ul>	<p>Utilizando cuadrados</p>	2.9. ED02
				<p>Utilizando cartulinas.</p>	2.10. ED02
		10	<p><b>E: A partir del siguiente tablero de ajedrez, ¿cómo planificaría una secuencia didáctica que apunte a desarrollar la competencia de forma, movimiento y localización?</b></p> <p>D1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Podríamos ver la trayectoria de los peones de un casillero a otro.</i></li> <li>• <i>El ángulo del desplazamiento del alfil.</i></li> <li>• <i>¿Qué figura geométrica se puede generar al mover los elementos de dicho tablero?</i></li> </ul>	<p>Ver la trayectoria de los peones.</p>	2.11. ED02
				<p>Ángulo del desplazamiento del alfil.</p>	2.12. ED02

Categoría	Subcategoría	Nº	Preguntas y respuestas	Frases codificadas	Cód.
Entrevista a docente N° 3					
Estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.	Conceptualización	01	<b>E: ¿Qué entiende por estrategias didácticas y como las aplica en su práctica pedagógica?</b> D1: <i>Diversos recursos que el maestro utiliza o aplica en su práctica docente durante el proceso de enseñanza – aprendizaje.</i>	Recursos que el maestro utiliza o aplica en su práctica docente.	1.1. ED03
		02	<b>E: Describa en qué consiste la competencia de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>Son aquellas habilidades, capacidades relacionadas a que el estudiante pueda describir trayectorias, ubicar objetos según un sistema de referencia, interpreta las formas geométricas y realice el cálculo de medidas de longitud, superficie y volumen.</i>	Habilidades, capacidades.	1.2. ED03
		03	<b>E: Describa con qué elementos o instrumentos evalúa la resolución de problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria.</b> D1: <i>Uso del compás, reglas, transportador. Cuestionarios.</i>	Compás, reglas, transportador	1.3. ED03
	Cuestionarios			1.4. ED03	
	Aplicación de las estrategias didácticas	04	<b>E: Explique las estrategias didácticas que utiliza para resolver problemas de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>La primera estrategia didáctica que aplico es la OBSERVACIÓN e INTERPRETACIÓN, donde los estudiantes visualizan las características comunes o no de un objeto, que puede ser material o ideal, desarrollan actividades colaborativas entre los estudiantes.</i>	Observación e interpretación.	2.1. ED03
		05	<b>E: Describa una estrategia que utiliza para la resolución de problemas de perímetro y área de figuras geométricas.</b> D1: <i>Utiliza el google earth, ubica tu domicilio y determina el perímetro y área aproximado del terreno correspondiente a tu casa.</i>	Google earth, ubica tu domicilio y determina el perímetro.	2.2. ED03
				Área aproximada del terreno correspondiente a tu casa.	2.3. ED03
		06	<b>E: Mencione una o varias actividades de aprendizaje exitosas que haya desarrollado con sus estudiantes, al resolver problemas de forma, movimiento y localización:</b> D1: <i>Utiliza el google earth, para determinar el perímetro y área del terreno de tu domicilio.</i> • <i>Elabora el plano de la casa de tus sueños en PLANNER 5D</i> • <i>Visualizar los poliedros geométricos en CABRI 3D</i> • <i>Manipulación de regla y compás para determinar la bisectriz de un ángulo.</i>	Elabora el plano de la casa de tus sueños.	2.4. ED03
				Visualizar los poliedros geométricos en CABRI 3D.	2.5. ED03
				Manipulación de regla y compás.	2.6. ED03

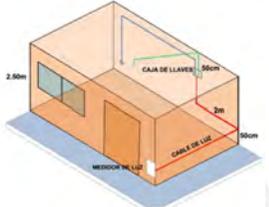
		07	<p><b>E: Mencione y describa que estrategia (s) didáctica (s) utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, en el contexto actual.</b>  D1: <i>Utilice el software Google Earth y planner 5D para la elaboración de planos y cálculo de perímetros y áreas del plano de tu domicilio.</i></p>	Elaboración de planos y cálculo de perímetros y áreas del plano de tu domicilio.	2.7. ED03
		08	<p><b>E: Por qué considera que las estrategias didácticas que utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización contribuyen al logro de la competencia en los estudiantes. Explique, considerando algunas experiencias.</b>  D1: <i>Los estudiantes están motivados durante la sesión, se aprecia su creatividad y desarrollo de competencia. Elaboraron sus planos y utilizaron las escalas y determinaron perímetros y áreas.</i></p>	Están motivados durante la sesión.	2.8. ED03
				Creatividad y desarrollo de competencia.	2.9. ED03
		09	<p><b>E: Describa la secuencia didáctica que utiliza para enseñar el teorema de Pitágoras a los estudiantes de educación básica regular.</b>  D1: <i>Se presenta una imagen de una cometa en forma de un rombo cuyas diagonales mide 30 y 40 centímetros. A partir de esta imagen se pide el material necesario para la elaboración de la cometa. ¿Se puede determinar la medida de los lados de la cometa? ¿Cómo lo harías?</i></p>	Se presenta una imagen de una cometa en forma de un rombo.	2.10. ED03
				A partir de esta imagen se pide el material necesario para la elaboración de la cometa.	2.11. ED03
		10	<p><b>E: A partir del siguiente tablero de ajedrez, ¿cómo planificaría una secuencia didáctica que apunte a desarrollar la competencia de forma, movimiento y localización?</b>  D1: <i>Se puede preguntar a los estudiantes inicialmente: ¿Qué estrategia seguirías para que ganen las piezas de color blanco? ¿Cuántos movimientos serán necesarios? ¿Qué estrategia seguirías para que ganen las piezas de color negro? En base a las respuestas, podríamos abordar el desarrollo de la competencia, indicando ubicación, movimientos, traslación, figuras geométricas.</i></p>	Movimientos serán necesarios.	2.12. ED03
				Podríamos abordar el desarrollo de la competencia, indicando ubicación, movimientos, traslación, figuras geométricas.	2.13. ED03

Categoría	Subcategoría	Nº	Preguntas y respuestas	Frases codificadas	Cód.
<b>Entrevista a docente N° 4</b>					
<b>Estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.</b>	<b>Conceptualización</b>	01	<b>E: ¿Qué entiende por estrategias didácticas y como las aplica en su práctica pedagógica?</b> D1: <i>Es un conjunto de acciones que facilitan el aprendizaje significativo, estas acciones tienen que ser planificadas la optimización al momento de aplicarlo.</i>	Conjunto de acciones que facilitan el aprendizaje significativo.	1.1. ED04
		02	<b>E: Describa en qué consiste la competencia de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>Resuelve problemas en los que modela las características y localización de objetos con propiedades de formas geométricas, así como su localización y desplazamiento.</i>	Características y localización de objetos con propiedades de formas geométricas.	1.2. ED04
		03	<b>E: Describa con qué elementos o instrumentos evalúa la resolución de problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria.</b> D1: • <i>Lista de cotejo, cuando las actividades son cortas y sencillas.</i> • <i>Rubrica, aplicado en prácticas calificas y exámenes bimestrales, introduciendo en ellas las actitudes individuales que tiene cada estudiante.</i> • <i>La observación. - Participación oral. - Entre otros.</i>	Lista de cotejo	1.3. ED04
	Rubrica			1.4. ED04	
	Observación			1.5. ED04	
	<b>Aplicación de las estrategias didácticas</b>	04	<b>E: Explique las estrategias didácticas que utiliza para resolver problemas de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>a. Inicio: Es la apertura, por lo general se realiza una situación contextualizada para observar los saberes previos o los conocimientos que tienen los estudiantes. Se puede aplicar varias estrategias, como responder una pregunta utilizando lluvia de ideas, pedir sugerencias opiniones, entre otros.</i> <i>b. Desarrollo: Se realiza la construcción de los aprendizajes, junto con los estudiantes, de esta manera el aprendizaje es más significativo y colaborativo.</i> <i>c. Cierre: En esta etapa se realiza la retroalimentación y las conclusiones al tema dado.</i>	Se realiza una situación contextualizada.	2.1. ED04
				Lluvia de ideas, pedir sugerencias opiniones.	2.2. ED04
				Retroalimentación.	2.3. ED04
		05	<b>E: Describa una estrategia que utiliza para la resolución de problemas de perímetro y área de figuras geométricas.</b> D1: <i>La estrategia que siempre utilizo es elaborar varios polígonos irregulares, con materiales de cartón, estos polígonos tienen diferentes números de lados en el cual los estudiantes formados en</i>	Elaborar varios polígonos irregulares con materiales de cartón.	2.4. ED04

		grupos cooperativos tendrán que calcular sus áreas y perímetros. Luego de un tiempo cada grupo tendrá que debatir sus resultados y los procesos que utilizaron.		
	06	<b>E: Mencione una o varias actividades de aprendizaje exitosas que haya desarrollado con sus estudiantes, al resolver problemas de forma, movimiento y localización:</b> D1: - <i>Elaborar figuras poligonales irregulares para que los estudiantes puedan calcular el área y el perímetro de las figuras, utilizando solo una regla.</i> - <i>Utilizar el programa geogebra, en la elaboración de sólidos geométricos.</i> - <i>Que los estudiantes elaboren sus propios sólidos y expongan los elementos y las demostraciones de algunas de las fórmulas.</i>	Elaborar figuras poligonales irregulares. Utilizar el programa geogebra. Que los estudiantes elaboren sus propios sólidos y expongan los elementos. Demostraciones de algunas de las fórmulas.	2.5. ED04 2.6. ED04 2.7. ED04 2.8. ED04
	07	<b>E: Mencione y describa que estrategia (s) didáctica (s) utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, en el contexto actual.</b> D1: - <i>Comprensión lectora: Es entender la situación significativa que va en la apertura, representar los datos y conocer el objetivo de la situación.</i> - <i>Trabajo cooperativo: La participación de los estudiantes frente a las preguntas que se plantean a lo largo del aprendizaje.</i> - <i>Conflicto cognitivo: Con planificación elaborar una pregunta que cree un conflicto cognitivo entre los estudiantes y que nos permita aprender a través de esta actividad.</i> - <i>Trabajo cooperativo: Formación de grupos de trabajo para resolver problemas relacionados al tema en estudio.</i> - <i>Cierre: Retroalimentación de todo lo trabajado en la clase, culminando con las conclusiones respecto al tema tratado.</i>	Comprensión lectora. Trabajo cooperativo. Una pregunta que cree un conflicto cognitivo entre los estudiantes. Retroalimentación de todo lo trabajado en la clase.	2.9. ED04 2.10. ED04 2.11. ED04 2.12. ED04
	08	<b>E: Por qué considera que las estrategias didácticas que utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización contribuyen al logro de la competencia en los estudiantes. Explique, considerando algunas experiencias.</b> D1: <i>Porque se utiliza una situación significativa, que es la apertura para el aprendizaje del tema, en esta situación, se trata de relacionar un tema con algo que ellos conocen o que lo han vivido para que se motiven y logren comprender el tema de una mejor manera.</i>	Se trata de relacionar un tema con algo que ellos conocen o que lo han vivido para.	2.13. ED04
	09	<b>E: Describa la secuencia didáctica que utiliza para enseñar el teorema de Pitágoras a los estudiantes de educación básica</b>	Activar la atención del estudiante.	2.14. ED04

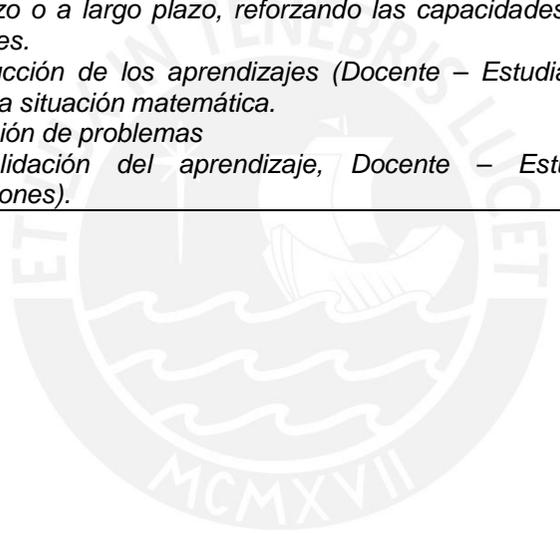
		<p><b>regular.</b></p> <p>D1: <i>Inicio: Activar la atención del estudiante y establecer la competencia y la meta de aprendizaje.</i></p> <p><i>Desarrollo: construcción del aprendizaje, para este tema una situación podría ser un problema con rampas para las personas que utilizan silla de ruedas, entre otras situaciones. La situación serviría para determinar los saberes previos de los estudiantes y junto a ellos realizar la construcción del aprendizaje con respecto al tema del teorema de Pitágoras. Se plantean en forma general el teorema, las condiciones y la importancia en la vida cotidiana.</i></p> <p><i>Cierre: Retroalimentación y conclusiones del tema. (Lo más importante, lo más relevante).</i></p>	<p>Determinar los saberes previos de los estudiantes y junto a ellos realizar la construcción del aprendizaje con respecto al tema.</p>	2.15. ED04
	10	<p><b>E: A partir del siguiente tablero de ajedrez, ¿cómo planificaría una secuencia didáctica que apunte a desarrollar la competencia de forma, movimiento y localización?</b></p> <p>D1: <i>Inicio:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Realizar preguntas personales que se relacionen con el juego del ajedrez.</i></li> <li>• <i>¿Quiénes conocen este juego? ¿Quiénes juegan este juego?, ¿Conoces a alguien que sea campeón en ajedrez?, ¿Cómo se llama?, ¿Conoces cómo se mueve cada pieza en este juego?, ente otros.</i></li> <li>• <i>Un poco de historia sobre el tablero de ajedrez.</i></li> <li>• <i>Se comunica la competencia y la meta de aprendizaje.</i></li> <li>• <i>Se plantea una situación contextualizada que contenga este juego “El ajedrez”.</i></li> </ul> <p><i>Se podría relacionar con el tema de plano cartesiano y Geometría analítica (distancia entre dos puntos)</i></p> <p>• <i>Cierre: Retroalimentación y conclusiones.</i></p>	<p>Se podría relacionar con el tema de plano cartesiano y Geometría analítica.</p>	2.16. ED04

Categoría	Subcategoría	Nº	Preguntas y respuestas	Frases codificadas	Cód.
<b>Entrevista a docente N° 5</b>					
<b>Estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.</b>	<b>Conceptualización</b>	01	<b>E: ¿Qué entiende por estrategias didácticas y como las aplica en su práctica pedagógica?</b> D1: <i>Son procedimientos organizados que tienen una clara formalización/definición de sus etapas y se orientan al logro de los aprendizajes esperados. A partir de la estrategia didáctica, el docente orienta el recorrido pedagógico que deben seguir los estudiantes para construir su aprendizaje.</i>	Son procedimientos organizados que tienen una clara formalización/definición de sus etapas y se orientan al logro de los aprendizajes esperados.	1.1. ED05
		02	<b>E: Describa en qué consiste la competencia de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>Consiste en que el estudiante se oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio, visualizando, interpretando y relacionando las características de los objetos con formas geométricas bidimensionales y tridimensionales. Implica que realice mediciones directas o indirectas de la superficie, del perímetro, del volumen y de la capacidad de los objetos, y que logre construir representaciones de las formas geométricas para diseñar objetos, planos y maquetas, usando instrumentos, estrategias y procedimientos de construcción y medida. Además, describa trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico.</i>	Oriente y describa la posición y el movimiento de objetos y de sí mismo en el espacio.	1.2. ED05
				Realice mediciones directas o indirectas de la superficie.	1.3. ED05
				Describa trayectorias y rutas, usando sistemas de referencia y lenguaje geométrico.	1.4. ED05
		03	<b>E: Describa con qué elementos o instrumentos evalúa la resolución de problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria.</b> D1: - <i>Lista de cotejo</i> - <i>Ficha de coevaluación</i> - <i>Ficha de autoevaluación</i> - <i>Rúbrica</i>	Lista de cotejo.	1.5. ED05
				Ficha de coevaluación.	1.6. ED05
	Ficha de autoevaluación.			1.7. ED05	
	Rúbrica			1.8. ED05	
	<b>Aplicación de las estrategias didácticas</b>	04	<b>E: Explique las estrategias didácticas que utiliza para resolver problemas de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>Situación matemática</i> <i>Luciana contrata los servicios de un electricista para realizar la instalación eléctrica de su nueva habitación. Para iniciar con el trabajo el electricista realiza un plano de la habitación donde anota ciertas medidas. Luego solicita los materiales necesarios</i>	Situación matemática.	2.1. ED05

		<p>para la instalación. Luciana observa el plano y se pregunta: ¿Cuál será la longitud del ancho de la habitación?; si la distancia del medidor de luz a la caja de llaves es 4,72 m. Considere que el cableado que va por las paredes de la habitación tiene tramos horizontales y verticales como se observa en el gráfico. ¿Cuál sería tu respuesta a la pregunta de Luciana?</p>  <p>a. Comprensión de la situación matemática. (Relacionándolo con la realidad)</p> <p>b. Técnica del subrayado o sombreado de los datos más importantes de la situación matemática.</p> <p>c. Lectura de lo que se quiere calcular para poder responder las preguntas de la situación.</p> <p>d. Proceso de operacionalización de la situación contextualizada.</p> <p>e. Responder las preguntas de la situación contextualizada.</p> <p>f. Preguntas de los estudiantes, la retroalimentación y por último las conclusiones.</p>		
	05	<p><b>E: Describa una estrategia que utiliza para la resolución de problemas de perímetro y área de figuras geométricas.</b> D1: La estrategia que utilizo es apoyado de materiales concretos de figuras geométricas conocidas y también figuras irregulares.</p>	Materiales concretos de figuras geométricas conocidas.	2.2. ED05
	06	<p><b>E: Mencione una o varias actividades de aprendizaje exitosas que haya desarrollado con sus estudiantes, al resolver problemas de forma, movimiento y localización:</b> D1: - Entrega de material concreto hecho de cartulina de figuras geométricas para que los estudiantes formados en grupos cooperativos realicen las mediciones y el cálculo del perímetro y área de las figuras. - Entrega de una ficha de problemas por niveles, (nivel básico, intermedio y avanzado)</p>	<p>Material concreto hecho de cartulina de figuras geométricas.</p> <p>Ficha de problemas por niveles.</p> <p>Figuras geométricas utilizando una herramienta tecnológica</p>	<p>2.3. ED05</p> <p>2.4. ED05</p> <p>2.5. ED05</p>

			- Se muestran algunas figuras geométricas utilizando una herramienta tecnológica, para comprobar los resultados obtenidos en la ficha de problemas.		
		07	<b>E: Mencione y describa que estrategia (s) didáctica (s) utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, en el contexto actual.</b> D1: - <i>Comprensión del problema.</i> - <i>Construcción de los aprendizajes (docente – estudiante)</i> - <i>Formalización de los aprendizajes.</i> - <i>Conclusiones.</i>	Comprensión del problema.	2.6. ED05
		08	<b>E: Por qué considera que las estrategias didácticas que utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización contribuyen al logro de la competencia en los estudiantes. Explique, considerando algunas experiencias.</b> D1: <i>Considero que si contribuyen porque sigue un proceso de aprendizaje a partir de las experiencias que han vivido los estudiantes.</i> - <i>En algunas ocupaciones se presentan problemas contextualizados, utilizando planos de casas, figuras representativas, figuras que se han visto en la historia, arquitectura antigua y moderna, entre otros. En estas ocasiones los estudiantes se sienten muy motivados por que parten de algo de ellos conocen.</i> - <i>Una experiencia que puedo compartir es la consolidación del tema de áreas y perímetros, realizando figuras geométricas en el patio de la escuela. El trabajo consistía en encontrar el área y los perímetros de esas figuras utilizando diversas estrategias que se haya usado en la clase.</i>	Porque sigue un proceso de aprendizaje a partir de las experiencias.	2.7. ED05
		09	<b>E: Describa la secuencia didáctica que utiliza para enseñar el teorema de Pitágoras a los estudiantes de educación básica regular.</b> D1: - <i>Relación del tema a tratar con su entorno (Se habla de una situación casuística).</i> - <i>Planteamiento del problema (Problema contextualizado)</i> - <i>Comprensión del problema.</i> - <i>Opiniones</i> - <i>Análisis de datos de la situación matemática.</i>	Relación del tema a tratar con su entorno.	2.8. ED05

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Operacionalización.</li> <li>- Conclusiones y respuestas a las preguntas de la situación.</li> </ul>		
	10	<p><b>E: A partir del siguiente tablero de ajedrez, ¿cómo planificaría una secuencia didáctica que apunte a desarrollar la competencia de forma, movimiento y localización?</b></p> <p>D1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar los desempeños que se tienen que lograr para esa actividad.</li> <li>- Utilizar un contexto para el tablero de ajedrez</li> <li>- Crear preguntas que ayuden a lograr el desempeño, ya sea a corto plazo o a largo plazo, reforzando las capacidades de los estudiantes.</li> <li>- Construcción de los aprendizajes (Docente – Estudiante), a partir de la situación matemática.</li> <li>- Resolución de problemas</li> <li>- Consolidación del aprendizaje, Docente – Estudiante. (Conclusiones).</li> </ul>	Observar los desempeños que se tienen que lograr para esa actividad.	2.9. ED05



Categoría	Subcategoría	Nº	Preguntas y respuestas	Frases codificadas	Cód.
<b>Entrevista a docente N° 6</b>					
<b>Estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.</b>	<b>Conceptualización</b>	01	<b>E: ¿Qué entiende por estrategias didácticas y como las aplica en su práctica pedagógica?</b> D1: <i>Las estrategias didácticas son maneras o formas de resolver un problema matemático, las aplico según el nivel de complejidad de los problemas, esto es, si el problema requiere de muchos aspectos teóricos, trato en lo posible de buscar la estrategia más sencilla, clara y ordenada, de tal modo que el estudiante entenderá sin mayor inconveniente.</i>	Son maneras o formas de resolver un problema matemático.	1.1. ED06
		02	<b>E: Describa en qué consiste la competencia de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>La competencia de forma, movimiento y localización hace referencia a un conglomerado de temas tanto de geometría como de trigonometría, se divide dicha competencia en diferentes capacidades tengo entendido que son 4 capacidades por cada competencia del área, y cada capacidad con un conjunto de desempeños, todas se movilizan para alcanzar dicha competencia.</i>	Un conglomerado de temas tanto de geometría como de trigonometría.	1.2. ED06
		03	<b>E: Describa con qué elementos o instrumentos evalúa la resolución de problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de secundaria.</b> D1: <i>Dado que la escuela fomenta la educación integral en los estudiantes, la evaluación no se puede dar de manera sumativa, debe ser una evaluación formativa; esto implica que, la evaluación es constante, en todas las sesiones sincrónicas dado el contexto virtual hay evaluación a través de las diferentes participaciones, trabajos colaborativos, exposiciones, rúbricas, listas de cotejo, evidencias de aprendizaje, reto brechtiano, entre otros.</i>	Evaluación formativa.	1.3. ED06
	Trabajos colaborativos			1.4. ED06	
	Exposiciones			1.5. ED06	
	Rúbricas			1.6. ED06	
	Listas de cotejo	1.7. ED06			
Reto brechtiano.	1.8. ED06				
<b>Aplicación de las estrategias didácticas</b>	04	<b>E: Explique las estrategias didácticas que utiliza para resolver problemas de forma, movimiento y localización.</b> D1: <i>Por ejemplo, para calcular la cantidad de aristas de un determinado poliedro, en donde las caras de dicho poliedro están conformadas por hexágonos, pentágonos y cuadriláteros; cotidianamente se debe hacer uso del teorema de Euler, que indica que la cantidad de caras con los vértices será igual a la cantidad de vértices de la figura aumentado en 2.</i> <i>Situación: Calcule la cantidad de vértices del poliedro que posee 30 caras triangulares, 20 caras pentagonales y 42 cuadriláteros</i>	Cotidianamente se debe hacer uso del teorema de Euler.	2.1. ED06	

		<p><i>Solución:</i>  <i>Calculo primero las aristas a través de la relación: <math>! = \frac{!(1)\%&amp;"(*)\%&amp;(O) =</math></i>  <i>179 * ( ) * + * *</i>  <i>Luego, aplicamos el teorema de Euler: <math>, + . = ! + 2</math></i>  <i>Entonces, <math>30 + 20 + 42 + . = 179 + 2</math></i>  <i>Finalmente, el poliedro tendrá <math>. = 80 4é(+ )67*</math></i></p>		
05	<p><b>E: Describa una estrategia que utiliza para la resolución de problemas de perímetro y área de figuras geométricas.</b>  D1: <i>Una estrategia que utilizo con los estudiantes sobre todo del 2do año de secundaria, para tratar el tema de perímetro y área de figuras geométricas se presenta utilizando el cuadrado de área igual a la unidad y tratar de encontrar qué cantidad de cuadrados se requerirá para completar la figura presentada.</i></p>	<p>El cuadrado de área igual a la unidad y tratar de encontrar qué cantidad de cuadrados se requerirá para completar la figura presentada.</p>	2.2. ED06	
06	<p><b>E: Mencione una o varias actividades de aprendizaje exitosas que haya desarrollado con sus estudiantes, al resolver problemas de forma, movimiento y localización:</b>  D1:  <i>* El trabajo con ángulos verticales y horizontales con estudiantes del cuarto año de secundaria, de pronto se transforma en una actividad muy significativa a partir de la representación gráfica de las situaciones presentadas, además del uso de triángulos notables; en la educación presencial, se trabajaba este tema con instrumentos como el goniómetro para calcular distancias inaccesibles.</i>  <i>* El trabajo de las transformaciones geométricas, se desarrollan utilizando el geogebra, es muy importante que los estudiantes observen como se producen las isometrías de las figuras utilizando las TIC.</i>  <i>* El trabajo de volúmenes de sólidos geométricos, a partir de la elaboración de dichos sólidos por parte de los estudiantes y calculando el volumen de estos.</i></p>	<p>El trabajo con ángulos verticales y horizontales.</p>	2.3. ED06	
		<p>El goniómetro para calcular distancias inaccesibles.</p>	2.4. ED06	
		<p>Transformaciones geométricas, se desarrollan utilizando el geogebra.</p>	2.5. ED06	
		<p>Trabajo de volúmenes de sólidos geométricos.</p>	2.6. ED06	
07	<p><b>E: Mencione y describa que estrategia (s) didáctica (s) utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización, en el contexto actual.</b>  D1: <i>El tema de las semejanzas de figuras geométricas a través de las homotecias, mediadas por el geogebra; resultó muy significativo, que los estudiantes manipularán el software y a partir de la construcción de diferentes figuras geométricas planas y tridimensionales, sumado con una razón de semejanza, observan como se movilizan estos conceptos que dan lugar a figuras semejantes o homotecias de grado mayor a 1 o</i></p>	<p>Geogebra, construcción de diferentes figuras geométricas planas y tridimensionales.</p>	2.7. ED06	

			de grado menor a 1.		
	08	<b>E: Por qué considera que las estrategias didácticas que utiliza para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización contribuyen al logro de la competencia en los estudiantes. Explique, considerando algunas experiencias.</b> D1: <i>Porque permiten movilizar diferentes capacidades, desempeños, habilidades que se han adquirido en los años anteriores de la educación básica que permiten tener insumos necesarios, para adquirir las 4 competencias del área de matemática.</i>	Permiten movilizar diferentes capacidades, desempeños, habilidades.	2.8. ED06	
			Adquirir las 4 competencias del área de matemática.	2.9. ED06	
	09	<b>E: Describa la secuencia didáctica que utiliza para enseñar el teorema de Pitágoras a los estudiantes de educación básica regular.</b> D1: <i>A continuación, describiremos una secuencia didáctica para la enseñanza del teorema de Pitágoras, para estudiantes del segundo año de secundaria.</i> <i>* En primer lugar recojo los saberes previos de los estudiantes en torno al teorema de Pitágoras, en ese momento, se dan diferentes opiniones, por ejemplo, casi en una gran mayoría los estudiantes mencionan que el teorema menciona que: <math>c^2=a^2+b^2</math>, no especifican que representan cada una de las letras descritas.</i> <i>* Se procede a presentar diferentes triángulos con sus respectivas medidas de los lados, dentro de ellas se debe considerar triángulos isósceles, equiláteros, acutángulos, obtusángulos y rectángulos. En es en este momento en donde se presenta el conflicto cognitivo en los estudiantes. Y en donde algunos de ellos reconocen que el teorema de Pitágoras se cumple en triángulos rectángulos.</i> <i>* Una vez que se identifica en que triángulo se verifica el teorema de Pitágoras, se procede a mencionar los elementos que se presentan en un triángulo rectángulo (catetos e hipotenusa).</i> <i>* A continuación, se pide a los estudiantes que seleccionen todos los triángulos rectángulos de la primera exposición de diferentes triángulos, con ello, se solicita mencionar cuáles son los catetos e hipotenusa respectivamente de cada uno.</i> <i>* Luego se presenta una serie de 5 triángulos rectángulos con un lado incógnita, se trata de colocar en todos los triángulos medidas enteras no negativas, ello permitirá un acercamiento directo al teorema de</i>	Recojo los saberes previos de los estudiantes en torno al teorema de Pitágoras.	2.10. ED06	
			Presentar diferentes triángulos con sus respectivas medidas de los lados.	2.11. ED06	
			Se solicita a los estudiantes que creen 3 a 4 situaciones en donde se deba utilizar el teorema de Pitágoras de manera grupal.	2.12. ED06	

		<p><i>Pitágoras.</i></p> <p><i>* Luego se procede colocar 3 triángulo con un lado desconocido, esta vez los lados están representados por número racionales positivos, en el proceso deberán utilizar los conocimientos de las operaciones con racionales.</i></p> <p><i>* Finalmente, se solicita a los estudiantes que creen 3 a 4 situaciones en donde se deba utilizar el teorema de Pitágoras de manera grupal, además, se proporciona una ficha de coevaluación entre pares.</i></p>		
	10	<p><b>E: A partir del siguiente tablero de ajedrez, ¿cómo planificaría una secuencia didáctica que apunte a desarrollar la competencia de forma, movimiento y localización?</b></p> <p><i>D1: La secuencia didáctica que se puede presentar estaría en función del tema del PLANO CARTESIANO y sería para un segundo año de secundaria:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>• Establece como origen de coordenadas el extremo inferior izquierdo del tablero presentado, y además asume que cada cuadrado del tablero tiene longitud 1u.</i></li> <li><i>• Determina las coordenadas de las torres, alfiles, reyes y reinas que se encuentran en el tablero de ajedrez.</i></li> <li><i>• Realiza dos movimientos a los caballos tanto blanco como negro, y determina las coordenadas de sus nuevas posiciones.</i></li> <li><i>• Elabora una proposición y justícala convenientemente.</i></li> <li><i>• Establece como origen de coordenadas cualquier posición del tablero, y responde las mismas preguntas planteadas en los ítems anteriores.</i></li> </ul>	<p>Determina las coordenadas de las torres, alfiles, reyes y reinas que se encuentran en el tablero de ajedrez.</p>	2.13. ED06

## Anexo 5: MATRIZ DE CÓDIGOS

Dimensión	Planificación	Aplicación de estrategias
Estrategias didácticas para la resolución de problemas de forma, movimiento y localización.	1.1. ED01	2.1. ED01
	1.2. ED01	2.2. ED01
	1.3. ED01	2.3. ED01
	1.4. ED01	2.4. ED01
	1.1. ED02	2.5. ED01
	1.2. ED02	2.6. ED01
	1.3. ED02	2.7. ED01
	1.4. ED02	2.8. ED01
	1.1. ED03	2.9. ED01
	1.2. ED03	2.10. ED01
	1.3. ED03	2.11. ED01
	1.4. ED03	2.1. ED02
	1.1. ED04	2.2. ED02
	1.2. ED04	2.3. ED02
	1.3. ED04	2.4. ED02
	1.4. ED04	2.5. ED02
	1.5. ED04	2.6. ED02
	1.1. ED05	2.7. ED02
	1.2. ED05	2.8. ED02
	1.3. ED05	2.9. ED02
	1.4. ED05	2.10. ED02
	1.5. ED05	2.11. ED02
	1.6. ED05	2.12. ED02
	1.7. ED05	2.1. ED03
	1.8. ED05	2.2. ED03
	1.1. ED06	2.3. ED03
	1.2. ED06	2.4. ED03
	1.3. ED06	2.5. ED03
	1.4. ED06	2.6. ED03
	1.5. ED06	2.7. ED03
	1.6. ED06	2.8. ED03
	1.7. ED06	2.9. ED03
	1.8. ED06	2.10. ED03
		2.11. ED03
		2.12. ED03
		2.13. ED03
		2.1. ED04
		2.2. ED04
		2.3. ED04
		2.4. ED04
		2.5. ED04
		2.6. ED04
		2.7. ED04
		2.8. ED04
		2.9. ED04

		2.10. ED04
		2.11. ED04
		2.12. ED04
		2.13. ED04
		2.14. ED04
		2.15. ED04
		2.16. ED04
		2.1. ED05
		2.2. ED05
		2.3. ED05
		2.4. ED05
		2.5. ED05
		2.6. ED05
		2.7. ED05
		2.8. ED05
		2.9. ED05
		2.1. ED06
		2.2. ED06
		2.3. ED06
		2.4. ED06
		2.5. ED06
		2.6. ED06
		2.7. ED06
		2.8. ED06
		2.9. ED06
		2.10. ED06
		2.11. ED06
		2.12. ED06
		2.13. ED06

