

**ESTRATEGIAS CONTEXTUALIZADAS PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA**

*Contextualized strategies to improve geometric thinking in high school students*

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0046>

Artículo Original

**Elizabeth Sonia Barreto-Salinas<sup>1,2</sup>**  
ORCID 0000-0002-9314-0445

**Eddy Rosario Salinas-La-Torre<sup>1,2</sup>**  
ORCID 0000-0002-9844-0631

**Ivane Del Socorro Gutiérrez-Ruiz<sup>1,3</sup>**  
ORCID 0000-0001-5309-2947

**Ana Roxana Pacherras-Valladares<sup>1,4</sup>**  
ORCID 0000-0002-8894-5740

**Recibido:** 08 abril 2021 / **Aprobado:** 27 junio 2021

**RESUMEN**

El pensamiento geométrico es una habilidad que se adquiere a lo largo de la vida del sujeto, de acuerdo a las etapas evolutivas. Dicho proceso mental sirve para comprender el pensamiento tridimensional del espacio. Es por ello, que su estudio ocupa un lugar en el currículo escolar, debido al aporte que ofrece a la formación de los individuos, lo que permite dar estrategias, capacidades y herramientas para su desempeño en la vida. La investigación tuvo como objetivo realizar un estudio de las estrategias a partir de situaciones contextualizadas que mejoran el pensamiento geométrico en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Túpac Amaru”, Tumbes -2020. En tal sentido, la investigación estuvo enmarcada en un enfoque cuantitativo, de corte transversal, de diseño no experimental, tipo investigación de campo, siendo de nivel descriptivo. Para ello se seleccionó una muestra de 35 estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa; la técnica de recopilación de datos fue la encuesta y su instrumento la prueba. Como técnica de análisis de datos se empleó el estudio estadístico. Según resultados, se identificó el bajo nivel de pensamiento geométrico de los estudiantes, los cuales se evidencian en tablas, según normas estadísticas, por lo que existe la necesidad de enfocarse en el problema, proponiendo las estrategias de situaciones contextualizadas, propósito fundamental de la presente investigación.

**Palabras clave:** Estrategias; contexto; geometría; pensamiento.

<sup>1</sup>Universidad César Vallejo Filial – Piura- Perú

<sup>2</sup>Institución Educativa “Túpac Amaru”-Tumbes-Perú

<sup>3</sup>UGEL Piura-Perú

<sup>4</sup>Institución Educativa 20469 Ciudad Noé; Piura-Perú

\*Autora de Correspondencia: elsobasa66@outlook.com.pe

## ABSTRACT

Geometric thinking is an ability that is acquired throughout the life of the subject, according to the evolutionary stages. This mental process is used to understand the three-dimensional thinking of space. That is why, its study occupies a place in the school curriculum, due to the contribution it offers to the formation of individuals, which allows giving strategies, skills and tools for their performance in life. The objective of the research was to carry out a study of the strategies of contextualized situations that improve geometric thinking in students of fourth grade of secondary education of the Educational Institution "Túpac Amaru", Tumbes-2020. In this sense, the research was framed in a quantitative approach, cross-sectional, non-experimental design, field research type, with a descriptive level. For this purpose, a sample of 35 fourth grade high school students of the Educational Institution was selected; the data collection technique was the survey and its instrument was the test. The statistical study was used as a data analysis technique. According to the results, it was identified the low level of geometric thinking of students, which are evidenced in tables, according to statistical standards, so there is a need to focus on the problem, proposing the strategies of contextualized situations, the fundamental purpose of this research.

**Keywords:** Strategies; context; geometry; thinking.

## INTRODUCCIÓN

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), creado por la OCDE, con la finalidad de medir los resultados de los sistemas educativos en rendimiento escolar, tiene como marco el bien común y acuerdos a nivel internacional. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), en la actualidad reúne a 37 países de diferentes regiones como son: América del Norte y del Sur, Europa y Asia-Pacífico con el objetivo de promover el desarrollo económico y social de los países que la integran.

Uno de los aspectos que evalúa PISA es los contextos en que los estudiantes se enfrentan a desafíos aritméticos y para ello deben requerir del diseño de estrategias para resolver problemas de dicha índole, específicamente en geometría. Esta destreza que puede ser requerida en cualquier etapa del proceso abstracto, implica en el estudiante el desarrollo de un conjunto de habilidades que lo guíen a reconocer, formular y resolver situaciones, es decir, mediante un plan de acción que utilice las matemáticas en la búsqueda de respuestas, derivadas de una tarea o de un contexto.

PISA, considera para su evaluación conocimientos de contenido matemático relacionados con las categorías de: cambio y relaciones, espacio y forma, cantidad, e incertidumbre y datos. Con relación a espacio y forma, OCDE (2017) indica que:

Incluye una amplia gama de fenómenos que se encuentran en todas partes de nuestro mundo visual y físico: patrones, propiedades de los objetos, posiciones y direcciones, representaciones de los objetos, decodificación y codificación de información visual, navegación e

interacción dinámica con formas reales, así como con representaciones (p.75).

La matemática escolar es parte del conocimiento básico, necesario para todo ciudadano, ella aporta herramientas para observar, modelar situaciones, solucionar problemas, tomar decisiones, emitir juicios argumentados desde un saber disciplinar en relación con un contexto particular exterior o interior se entiende como una herramienta para la vida, y en ella está implicada la geometría, debido a ello la OCDE ob cit. señala que:

La geometría es una base fundamental del espacio y la forma, pero la categoría se extiende más allá de la geometría tradicional en contenido, significado y método, recurriendo a otras áreas matemáticas, como la visualización espacial, la medición y el álgebra (p.75).

La geometría es considerada en el currículo de las matemáticas y en los niveles de la educación peruana, como el área que orienta a desarrollar competencias cognitivas en los estudiantes a fin de promover el desarrollo potencial de sus capacidades y habilidades matemáticas, y el maestro/a es responsable de garantizar el proceso de enseñanza y aprendizaje aplicando estrategias reales o contextualizadas pertinentes que respondan a sus necesidades para el logro de aprendizajes significativos para su vida cotidiana.

Font (2006) precisa que las situaciones contextualizadas, se refieren a las tareas escolares que se brindan a los estudiantes, simulando eventos de la vida cotidiana, a través de problemas concretos, donde se pone de manifiesto la construcción de conocimientos, en el cual se sienta implicado cognitiva, emocional y socialmente en la misma, de esta forma “se involucra en la actividad reconociéndola como parte de su quehacer y así lograríamos desarrollar el pensamiento geométrico en los estudiantes” (p.53).

Sin embargo, en la práctica es evidente que la geometría no es aplicable en su vida cotidiana, no le es significativo lo que aprenden; ya que existe aún en el estudiante dificultad para contextualizar una situación al resolver un problema. Por otro lado, tenemos la falta de compromiso e interés por parte del docente de enseñar geometría, que motive los procesos cognitivos y logre el desarrollo de su pensamiento geométrico, tiene que actualizar sus conocimientos en la enseñanza de la matemática y utilizar situaciones contextualizadas creativas con significado para despertar el genio matemático de nuestros estudiantes. Asimismo, fortalecer sus capacidades geométricas y elevar la competencia de forma, movimiento y localización.

En ese sentido, la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes - UMC (2019) precisa que el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) 2018, “evalúa la capacidad de los estudiantes para utilizar sus conocimientos y habilidades frente a los desafíos de la vida en un mundo globalizado” (p.2). Entre los contenidos que evaluó PISA está espacio y forma, a través de los procesos de formular situaciones matemáticamente, emplear conceptos, hechos, procedimientos y

razonamiento matemático e interpretar, aplicar y evaluar los resultados matemáticos, en los contextos personal, profesional, social y científico.

Para un seguimiento estadístico de las condiciones pedagógicas que presenta el sector educativo en Perú, el Ministerio de Educación (MINEDU), a través de evaluaciones estandarizadas aplica a estudiantes de segundo grado, la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) en Matemática y Lectura. Los estudiantes, sujetos de estudio, en la actualidad cursan el cuarto grado de secundaria; es decir, que en el 2018 fueron evaluados, lo que constituyó un referente para la investigación.

La Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes - UMC (2018) en referencia a ECE realizó su investigación en base a la interrogante: ¿Cuánto aprenden nuestros estudiantes? reportando cifras que alertó al gobierno a tomar medidas para ir mejorando sus índices, en áreas elementales del conocimiento.

La UMC en los resultados de la ECE: Un insumo para mejorar los aprendizajes (2018), para la Institución Educativa “Túpac Amaru” no fueron alentadores; se precisa que, en Matemática, el 61,6% de los evaluados se encontraba en Previo al Inicio; el 34,4% en Inicio y el 4% en Proceso. Es decir, más de la mitad de estudiantes no alcanzaron los aprendizajes esperados para estar en el nivel en Inicio, por lo que se hace indispensable brindar atención especial, con acompañamiento más cercano del docente, que ayude a activar su zona de desarrollo próximo, en busca de aprendizajes.

Se precisa reiterar que para la mejora del pensamiento geométrico de los estudiantes, la interacción con su vida cotidiana es primordial, en la que se debe promover actividades significativas que permitan la circulación del conocimiento, construyan figuras y conceptos geométricos, usen el lápiz y transportador, realicen mediciones, estimaciones, calculen alturas, distancias y además permitan la actualización permanente y constante del docente en el uso de técnicas, estrategias, metodologías pertinentes y evaluación de aprendizajes, con la finalidad de mejorar su práctica pedagógica, por lo que se hizo necesario estudiar las estrategias de situaciones contextualizadas para mejorar el pensamiento geométrico en los estudiantes de educación secundaria de una institución educativa, Tumbes-2020.

En consecuencia, se planteó la interrogante: ¿Cómo las estrategias de situaciones contextualizadas mejoran el pensamiento geométrico en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Túpac Amaru”, Tumbes - 2020?.

### Objetivo de la investigación

Realizar un estudio de las estrategias de situaciones contextualizadas que mejoran el pensamiento geométrico en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Túpac Amaru”, Tumbes -2020.

En la enseñanza de la geometría, se busca relacionar situaciones de la vida cotidiana, que permitan que el estudiante se sienta partícipe y creador en la construcción de su conocimiento, además en las estrategias para la resolución de

problemas, así como crear situaciones reales que contribuyan a activar su pensamiento geométrico, pudiendo ser beneficioso en cada aspecto personal y social de su vida.

La investigación busca a identificar en qué nivel de pensamiento geométrico están los estudiantes de cuarto grado de secundaria, lo que favorecerá el estudio de las Estrategias de Situaciones Contextualizadas con la finalidad de mejorar y desarrollar su razonamiento espacial y en lo social, la interacción entre el estudiante y docente en una dimensión significativa, promoviendo una forma diferente de enseñar geometría, mediante los niveles de razonamiento de los aportes de Van Hiele y despertando en ellos, su actividad creadora, su curiosidad y descubrimiento.

### FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A los alumnos les cuesta entender argumentaciones matemáticas formales, inclusive si son muy simples. Esta situación se repite, a pesar de los esfuerzos de los docentes por mejorar sus explicaciones y hacerlas más fáciles. Lo que aumenta en la Geometría, debido a que esta área se presta para desarrollar clases inductivas y en las que la manipulación de materiales didácticos concretos es una componente importante (Corberan *et al.*, 1994).

Los Niveles de Razonamiento Geométrico de Van Hiele, son una estrategia pedagógica para mejorar aprendizajes en los estudiantes y promover el desarrollo de su pensamiento lógico matemático, utilizando actividades enriquecedoras que surgen de situaciones contextualizadas, reales o heurísticas, favoreciendo el desarrollo del pensamiento o competencias matemáticas en los estudiantes.

Estos últimos, pasarían de un nivel de estadio, etapa o zona de desarrollo, si los docentes iniciaran sus clases de matemáticas aplicando situaciones contextualizadas de la escuela, del aula y de su realidad, motivarían el genio matemático del estudiante y su razonamiento humano en una jerarquía de niveles; que incluya; procesos que lo llevan desde el nivel de razonamiento más bajo a niveles más altos de aprendizaje del pensamiento geométrico, promoviendo su nivel motivacional desde que se inicia en la escuela y respondiendo a su necesidad de aprendizaje del mundo real que lo rodea, haciendo de la enseñanza algo vivencial que lo inquiete y motive a desarrollar la competencia matemática.

Baiduri-Agung; Riny (2020) plantean que aplicando el modelo de Hiele a estudiantes de secundaria, los resultados son favorables para la comprensión de conceptos geométricos como triángulos y cuadriláteros, en el que se llega a superar el primer nivel de visualización, hasta el análisis (Ngirishi & Bansilal, 2019). Asimismo, Bashiru & Nyarko (2019) obtuvieron resultados similares, señalando que los estudiantes no habían sido orientados con un método apropiado, no tenían requisitos y habilidades que les permitieran captar el concepto necesario en cada nivel; recomendaban además, que los maestros debían revisar sus métodos de instrucción e incluirlos en la planificación e impartir en las lecciones, así como utilizar en la

enseñanza, materiales de aprendizaje para mejorar y desarrollar la orientación espacial de los estudiantes.

Reis & Nehring (2017) manifiestan que existe una brecha entre lo que se entiende por contextualización y lo que se practica en el aula, limitando la enseñanza a la resolución y aplicación de problemas, simplificando conceptos en el proceso de enseñanza y aprendizaje al no enfatizarse en la abstracción que se deriva de la contextualización. Lima (2018) sustenta que el aprendizaje será relevante y significativo si está conectado con las necesidades del individuo y con otros contenidos, que son parte del contexto.

Moreira & Leal (2017) consideran la contextualización como estrategia en la enseñanza de la matemática, relacionando las recibidas en el aula con las vividas por el estudiante, lo que mejoraría la enseñanza y aprendizaje, y por ende el desarrollo del estudiante en los aspectos sociales y culturales.

### **Pensamiento**

En cuanto al concepto de pensamiento, Galimberti (2002) reseña que, según la psicología, el pensamiento es una actividad mental que desarrolla el individuo y que implica a su vez una serie de fenómenos como la de razonar, reflexionar, imaginar, fantasear, poner atención, recordar; permitiéndole comunicarse consigo mismo, con los demás y con el mundo exterior, construyendo hipótesis del mundo y formas de pensar.

### **Pensamiento Geométrico**

Proenza & Leyva (2008) precisan que el pensamiento geométrico “es una forma de pensamiento matemático, pero no exclusivo de ella y se basa en el conocimiento de un modelo del espacio físico tridimensional” (p.3). El pensamiento, entonces refleja de manera general y mediata el espacio físico tridimensional, con base senso-perceptual, la cual se inicia desde las primeras relaciones del niño con el medio, sistematizándose y generalizándose a lo largo de los estudios en la escuela, es por ello que se deben desarrollar capacidades tridimensionales bien definidas e íntimamente relacionadas entre sí, como son: vista espacial, representación espacial e imaginación espacial.

Gil & De Guzmán (1993) sostienen que el pensamiento geométrico consiste en el cultivo de partes de la matemática que tratan de estimular la capacidad del hombre para explorar de manera racional su espacio físico, la figura y la forma física.

### **Modelo de Razonamiento Geométrico de Van Hiele**

El Modelo de razonamiento geométrico de Van Hiele, para Jaime & Gutiérrez (1990), manifiestan que comprende dos aspectos, uno descriptivo y otro instructivo. El primero identifica una secuencia de tipos o niveles de razonamiento, que intentan explicar cómo razonan los estudiantes desde que inician sus aprendizajes hasta que llegan a alcanzar el máximo grado de desarrollo intelectual. El segundo, es de

orientación a los docentes en su forma de enseñar y poder acompañar a los estudiantes en el logro de sus aprendizajes, lo que ocurre en cinco fases de aprendizaje, el cual varía a las individualidades de cada estudiante.

Fernández (2018) señala que, para desarrollar los diferentes niveles, la edad no es determinante, dependerá de la enseñanza del docente. Por lo que, es necesario considerar ciertas características del nivel, que describen propiedades específicas que se deben cumplir y evitar posibles confusiones e interpretaciones

Las siguientes características responden al nivel de razonamiento: 1) Secuencialidad, organización y jerarquía en cada nivel adquirido: no es posible alterar alguno y el adquirido se apoya en el anterior. 2) Especificidad del lenguaje: lenguaje propio en cada nivel, por lo tanto, formas diferentes de entender a otras personas. 3) Paso de un nivel a otro: período intermedio, se muestran razonamientos de dos niveles, es decir, del adquirido y por adquirir. No se puede hacer de forma abrupta. 4) Globalidad y Localidad: la adquisición de un nivel es para un concepto definido, en otra situación puede cambiar. 5) Instrucción: el aspecto biológico no determina la adquisición de niveles, sino la intervención del conocimiento y la experiencia personal (Usiskin,1992; Corberán *et al.*,1994; Fernández, 2018).

Barrera & Reyes (2015) señala que Van Hiele aportó las directrices para la enseñanza de la geometría en cinco fases durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, estas son:

### Fases de Aprendizaje

**La Información:** Esta consiste en el diagnóstico de conocimientos previos y motivación del docente permitiendo presentar el tema a tratar. **Orientación dirigida:** El profesor plantea actividades y situaciones a resolver, a través de conceptos, propiedades, etc, donde el estudiante, aprende y construye conocimientos en el nivel correspondiente.

**La explicación:** En esta fase hay un intercambio de experiencias con los estudiantes, lo que conlleva a explicar con sus propias palabras o por escrito sus resultados, utilizando un vocabulario propio del área de conocimiento, a partir de lo adquirido. **Orientación libre:** el docente sugiere nuevas situaciones o problemas e interviene mínimamente en la resolución de tareas, para que el estudiante, demuestre el conocimiento adquirido, y finalmente, **la Integración:** consiste en resumir o recopilar toda la información y proponer nuevas actividades que impliquen nuevos conocimientos, en los que los estudiantes, establezcan una visión global de lo aprendido, integrando este nuevo conocimiento con el que tenían anteriormente.

Las fases orientan el progreso de los aprendizajes de los estudiantes en geometría, señalando que el profesor se debe adaptar al nivel de razonamiento geométrico del estudiante, para lograr mayor empatía y motivación hacia el área de estudio.

## Niveles de razonamiento de Van Hiele

Los niveles de pensamiento geométrico, según el modelo de Van Hiele:

### Nivel 1: Visualización

- Reconoce figuras geométricas como un todo y no diferencia sus componentes.
- No reconoce, ni aplica las propiedades que determinan una figura.
- Describe visualmente, comparando con elementos de su entorno.
- Carencia de lenguaje geométrico básico.

### Nivel 2: Análisis

- Reconoce y analiza partes y propiedades de un determinado concepto.
- Establece relaciones o clasificaciones entre propiedades de familias de figuras, a través de la experimentación para descubrir o verificar conceptos.
- No elabora definiciones.

### Nivel 3: Ordenación, Clasificación y/o Deducción Informal

- Determina figuras por sus propiedades.
- Reconoce cómo las propiedades derivan unas de otras.
- Construye interrelaciones en las figuras y familias de ellas.
- Las definiciones adquieren significado.
- Continúa el razonamiento lógico, basado en la manipulación.
- Sigue demostraciones, pero no las entiende en su globalidad.
- No comprende el sistema axiomático de la matemática.

### Nivel 4: Deducción formal

- Argumenta con deducciones y demuestra de manera lógica y formal.
- Entiende y utiliza las relaciones entre propiedades.
- Elabora y usa axiomas para demostrar proposiciones.
- Realiza diferentes demostraciones para obtener un mismo resultado.
- Tiene visión globalizada de las matemáticas.

### Nivel 5: Deducción formal

- Valora la consistencia, independencia y completitud de los axiomas.
- Puede captar la geometría de forma abstracta.
- Se afirma que solo lo desarrollan estudiantes de universidad, con capacidad para la geometría.

Fouz & De Donosti (2005) precisan que la clave del modelo de Van Hiele, radica en su evaluación, ya que debe considerar la valoración de un individuo en base a las razones que manifiesta para dar una respuesta. Por lo que, recomiendan que para aplicar el modelo debe haber una combinación de instrumentos como: la entrevista y el test. Además, brindan una serie de recomendaciones en las que destaca que, el nivel de los estudiantes no está en las preguntas, sino en sus respuestas, asimismo los estudiantes pueden estar en un determinado contenido en un nivel y en otros, en otro nivel (Corberán *et al.*, 1994; Barrera & Reyes, 2015; Fernández, 2018).

### Teoría Socio Cultural: Lev Vygotsky

Antón (2010) manifiesta que el aprendizaje se origina en la interacción del individuo con otros en un contexto social y que el lenguaje le facilita el desarrollo de sus funciones mentales superiores (memoria intencional, atención voluntaria, planificación, aprendizaje y pensamiento racional), mediados por artefactos culturales (laptops, diccionarios, etc.), con actividades dirigidas a lograr metas, es decir, el aprendizaje en un contexto colaborativo. Estas habilidades se interiorizan en el estudiante y, puede aprender por sí solo y sin el apoyo de otros.

Antón *ob cit.*, enfatiza que el espacio donde tiene lugar el aprendizaje se denomina Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), definido como “la diferencia entre lo que un estudiante puede realizar por sí solo y lo que puede realizar con la ayuda de otra persona más experimentada; en este caso con el docente, lo que permite avanzar en la ZDP” (p.32).

### Teoría Psicogenética: Jean Piaget

Camargo (2011) señalando a Piaget, enfatiza que el aprendizaje es un proceso madurativo, que considera los cambios biológicos para pasar de un nivel de conocimiento a otro y el desarrollo del razonamiento permite el avance en el proceso de aprendizaje. Describe el desarrollo del individuo en cuatro niveles de desarrollo cognitivo: Sensomotor (0 a 2 años), preoperacional (2 a 7 años); operaciones concretas (7 a 11 años) y operaciones formales (de 11 años en adelante), donde el lenguaje, no tiene gran importancia para el paso de un nivel a otro y las estructuras de nivel superior nacen con el niño, solo necesitan tomar conciencia de ella.

### Situaciones Contextualizadas

El estudio busca mejorar el pensamiento geométrico de los estudiantes mediante las Estrategias de Situaciones Contextualizadas, en el cual el rol del docente es importante, ya que de él dependerá la aplicación didáctica y la metodología vivencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para que sea significativo, fortaleciendo sus competencias matemáticas y el pensamiento geométrico para la resolución de problemas de la vida cotidiana.

Se trata pues, de cambiar el exceso de abstracción en la enseñanza de la geometría y utilizar la contextualización como alternativa, que facilite el desarrollo del

pensamiento geométrico y, por ende, sus aprendizajes, permitiéndole avanzar a su ZDP en un entorno socio cultural.

Font (2007) describe el contexto como un objeto matemático y otro relacionado con el entorno. El primero trata de ver que la situación problema planteado se ubique dentro de la aplicación de un objeto matemático; el segundo, es de uso ecológico, el cual permite situar el objeto matemático en diferentes lugares.

Núñez & Font (1995) manifiestan que una de las posibles causas de las dificultades que muestran los estudiantes en sus aprendizajes de matemáticas es, el alto grado de abstracción y generalización de los conceptos matemáticos, por lo que se viene actuando en direcciones opuestas. Las razones serían de tipo teórico que va más allá de la Didáctica de la Matemática y la otra al interior de la Didáctica misma (Font, 2007). La primera razón, tiene que ver con la importancia del contexto en los intentos para relacionar el modo en cómo el sujeto razona, siente, recuerda, imagina y decide con lo que, por su parte, ha aprendido sobre la manera en que el significado lo construye, aprende, activa y transforma. La segunda, está referida a la importancia de las competencias que deben lograr los estudiantes para utilizar las matemáticas escolares en situaciones de la vida real.

### Estrategias de Situaciones Contextualizadas

Las Estrategias de Situaciones Contextualizadas se les ha considerado como un conjunto de procedimientos y/o reglas que serán utilizadas en la propuesta de manera conveniente para la solución de situaciones cotidianas, priorizando dentro de ellas a: las heurísticas, las algorítmicas, las de experimentación y finalmente, la resolución de problemas.

Brihuega *et al.* (1994) señalan que “las estrategias heurísticas son reglas y técnicas generales que logran convertir el problema en una situación más sencilla, ayudando a comprenderlo y favoreciendo el éxito para encontrar una solución” (p.12). mientras que, Menna (2013) establece que “la heurística es todo elemento que ayuda al investigador en la tarea de resolver problemas, ya sean éstos los de construir una hipótesis o los de evaluar las diferentes etapas de construcción de una hipótesis” (p. 69).

Por consiguiente, las estrategias heurísticas son reglas generales que ayudan a los estudiantes a resolver situaciones contextualizadas; a través de operaciones mentales lo que se traduce en mejorar su nivel de pensamiento geométrico, permitiéndole formular hipótesis e ir evaluando sus avances en cada una de las etapas hasta llegar a la solución.

Pólya (1989) señala que en la actualidad la heurística está orientada a la solución de problemas, de manera particular a las operaciones mentales que realiza el individuo en este proceso, el cual va más hacia la lógica que a lo psicológico. Considera cuatro fases en la resolución de problemas:

**Comprender el Problema:** El estudiante debe distinguir lo que requiere el problema, para ello, debe comprenderlo y desear resolverlo. Preguntas que se pueden realizar: ¿Cuál es la incógnita? ¿Qué datos se tienen?, ¿Cuáles son las condiciones del problema?, etc.

**Concebir un Plan:** El docente debe orientar al estudiante a lograr "ideas", haciendo que relacione el problema con problemas similares y luego elabore su plan de solución. Preguntas que se pueden realizar: ¿Conoces algún problema similar?, ¿Puedes parafrasear el problema?, ¿Podrías replantear de otra manera el problema?, entre otros.

**Ejecutar un Plan:** Se requiere la intervención de una serie de circunstancias que el estudiante debe poseer como: conocimientos adquiridos, buenos hábitos de pensamiento, concentración. Preguntas a realizar: ¿Puedes ver que el paso realizado es el correcto? ¿Puedes demostrar lo realizado?, etc.

**Examinar la solución obtenida:** Es comprobar si lo realizado es correcto, volver a revisar y corregir errores que pudieran haberse cometido. Preguntas a realizar: ¿Puedes comprobar el resultado obtenido? ¿Puede emplear el resultado o la estrategia en otro problema?.

Las Estrategias Algorítmicas, son un conjunto de procedimientos o reglas bien definidas que se realizan de manera secuencial para resolver un problema. Para un mejor entendimiento de algoritmos en los estudiantes, deben enseñarse paso a paso, lo que le permitirá continuar resolviendo otros problemas; dominado este proceso, podrá resolver otros de mayor complejidad.

Soler *et al.* (1992) sostienen que en todo proceso de enseñanza de algoritmos se evidencian las siguientes fases:

**Fase Declarativa:** El estudiante recibe información y al finalizar puede describir el proceso o algoritmo realizado. **Fase Procedimental:** El estudiante aclara sus dudas o dificultades mediante práctica constante de los procesos algorítmicos. **Fase Autónoma:** El estudiante se ejercita y automatiza en los algoritmos, los cuales se realizan sin demandar mayor atención (p.45).

Las Estrategias de Experimentación aun cuando la palabra experimento no está asociada a las Matemáticas, sino con las ciencias experimentales, en esta etapa, el experimento constituye un factor pedagógico de mucha importancia en el aprendizaje del niño, pues es el primer contacto que tiene con algunas ideas matemáticas relacionadas básicamente con fenómenos físicos de la vida cotidiana. Sin embargo, en las actividades los estudiantes experimentarán la medición de ángulos horizontales y verticales al calcular alturas de edificios u objetos, utilizando para ello, ideas creativas y motivadoras. Y es que, experimentar con las matemáticas representa, entre otras

cosas, inventar, crear y recrear, partiendo de los propios medios para encontrar soluciones a diversos problemas que se han planteado, pudiéndose realizar descubrimientos (Pabón *et al.*, 2011).

Las actividades geométricas que se proponen están orientadas a potenciar los procesos de experimentación e indagación en los estudiantes, como: brindar actividades atrayentes, para que puedan integrarlas a su entorno, buscándoles una solución o explicación; estimular a través de las actividades propuestas el desarrollo de su pensamiento geométrico y su creatividad; propiciar la expresión de diferentes formas la solución y explicación de situaciones contextualizadas y facilitar el uso de diversos materiales; no sólo papel y lápiz.

De igual manera, las Estrategias de Resolución de Problemas; son abordadas con interés y preocupación por estudiosos en investigación educativa. Gaulin (2001) expresa que “los problemas son situaciones que requieren de reflexión, indagación e investigación, lo que significa pensar para llegar a posibles soluciones, con estrategias apropiadas de solución que conduzcan a respuestas rápidas e inmediatas” (p.4).

Del Valle & Curotto, (2008) plantean que el enfoque de resolución de problemas, surge de la necesidad de considerar “el aprendizaje como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones con base en un proceso creativo y generativo” (p.464). Con ello, se pretende que las actividades de geometría partan de situaciones reales contextualizadas que exijan analizar, descubrir, elaborar hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas.

## METODOLOGÍA

El estudio de las estrategias de situaciones contextualizadas que mejoran el pensamiento geométrico en los estudiantes de cuarto grado de educación secundaria de la Institución Educativa “Túpac Amaru”, Tumbes -2020, se realizó dentro del enfoque cuantitativo, siendo la misma de diseño no experimental, de corte transversal y tipo de investigación de campo, presentando un nivel descriptivo.

La población de estudio, quedó constituida por 132 estudiantes de cuarto grado de secundaria de la Institución Educativa “Túpac Amaru”- Tumbes- 2020; la muestra seleccionada se conformó con 35 estudiantes elegidos al azar quienes manifestaron su deseo de participar en la solución de problemas contextualizados, para desarrollar su pensamiento geométrico.

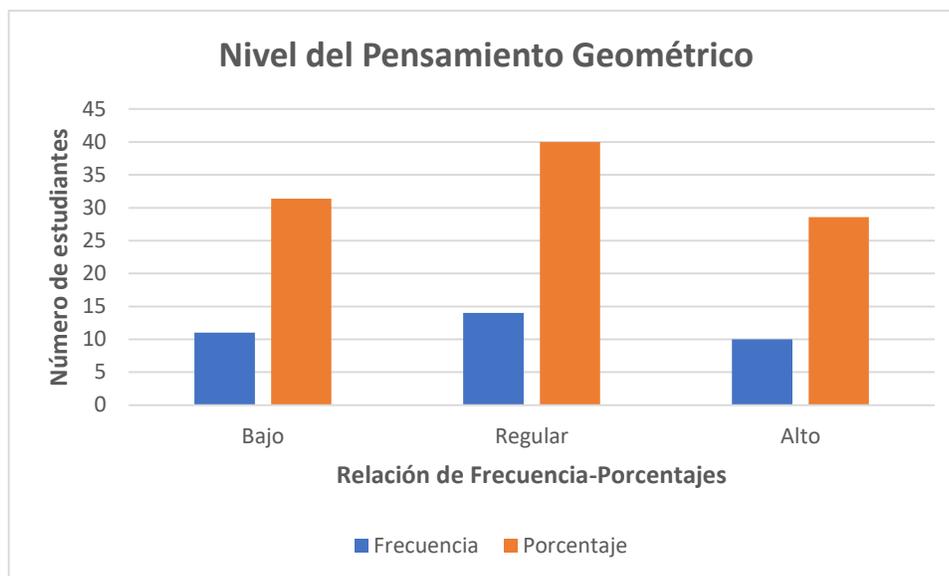
La técnica de recolección de datos aplicada, fue la encuesta siendo su instrumento la prueba, la cual fue diseñada de manera que cada respuesta correcta tuviera un puntaje de 5 puntos y la incorrecta 0 puntos. Mientras que las técnicas de análisis de los datos obtenidos con la aplicación del instrumento fue el estudio estadístico y la inferencia estadística con el apoyo de programa SPSS para la cuantificación de los datos.

## RESULTADOS

Para identificar el nivel de pensamiento geométrico de los estudiantes de cuarto grado de secundaria, los datos obtenidos con la aplicación del instrumento de investigación fueron sistematizados en cuadros estadísticos.

Identificación del nivel de pensamiento geométrico en los estudiantes de cuarto grado de secundaria.

Gráfico 1. Nivel de Pensamiento Geométrico



En relación al nivel de Pensamiento Geométrico alcanzado por los estudiantes, tal y como se observa en el gráfico 1, el 31.4% (11) tuvieron un nivel bajo, el 40%(14) regular y el 28,6% en alto, lo que significa que no han sido suficientes los esfuerzos del Ministerio de Educación en esta área de aprendizaje. Estos resultados representan una realidad que no permite generalizar, sin embargo, se infiere que más de la mitad de los estudiantes tienen dificultades para resolver problemas de contexto real, debido a que su pensamiento geométrico no se ha desarrollado, según los niveles de pensamiento geométrico presentados la cual se ha presentado la geometría de manera abstracta. Y con actividades retadoras y en situaciones cotidianas del entorno del estudiante podrían mejorar su pensamiento geométrico. (Bashiru & Nyarko, 2019).

Determinación de los niveles de pensamiento geométrico que, según las dimensiones establecidas desarrollan los estudiantes de cuarto grado de secundaria

### Dimensión: Nivel de Visualización

Tabla 1. Nivel de Visualización

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Por mejorar	31	88,6
Bueno	4	11,4
Total	35	100,0

En cuanto, al nivel de Visualización del pensamiento geométrico alcanzado, la tabla 1 refleja que el 88,6% (31) están por mejorar y el 11,4% (4) en bueno.

Es de resaltar, que los estudiantes que se ubican en el nivel bueno, cada vez que se les presente un concepto geométrico nuevo, éstos deben pasar por el nivel 1, de visualización, en el que se precisa la percepción del objeto geométrico de manera global, el estudiante sólo describe el aspecto físico de la figura, buscando su semejanza con otros objetos, no necesariamente geométricos. No obstante, la mayoría de estudiantes están por debajo de las características establecidas.

Esta diferencia de resultados, permite señalar que más de la mitad de estudiantes, básicamente no es capaz de representar visualmente un objeto de su entorno en un objeto geométrico, en éste caso triángulos y sus diferentes clases.

### Dimensión: Nivel de Análisis

Tabla 2. Nivel de Análisis

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Por mejorar	21	60,0
Bueno	14	40,0
Total	35	100,0

En relación, al nivel de Análisis del pensamiento geométrico que los estudiantes han alcanzado; el 60% (21) están por mejorar y un 40% (14) obtuvieron un nivel bueno (tabla 2). Aquellos que se ubicaron en el nivel bueno; se señala que son capaces de descubrir o generalizar a partir de la observación y la manipulación, primeros indicios de razonamientos matemáticos. Sin embargo, la gran mayoría de estudiantes no presenta esas características.

Lo que se deduce que, más de la mitad de estudiantes no es capaz de examinar un objeto geométrico de manera pertinente, para describirlo, distinguiendo sus componentes o propiedades que lo determinan y establecer relaciones entre ellas, esto ocurrió en el estudio de triángulos. La manipulación de objetos, no se pudo evidenciar

dado que el instrumento fue aplicado de manera virtual, teniendo en cuenta el contexto de la emergencia sanitaria.

### Dimensión: Nivel de Ordenación

Tabla 3. Nivel de Ordenación

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Por mejorar	19	54,3
Bueno	16	45,7
Total	35	100,0

Se evidencia que, en el nivel de Ordenación del pensamiento geométrico alcanzado, el 54,3% (19) están por mejorar y un 44,7% (16) tienen un nivel bueno, tal y como se expresa en la tabla 3.

Los estudiantes con nivel bueno, sólo son capaces de reconocer propiedades, deducir unas de otras y descubrir sus implicaciones. Dar algunas definiciones matemáticas correctas, entender una demostración explicada por el profesor o en un texto, sin embargo, no son capaces de construirla por sí mismo. Mientras que, más de la mitad de estudiantes no se ubica en el nivel.

Se concluye que los estudiantes no son capaces de realizar demostraciones, aplicando cualquier tipo de estrategia, ya sea algorítmica, heurística, de experimentación, ni tampoco de resolución de problemas, según sea la situación del contexto extramatemático o de contexto intramatemático, relacionados con los triángulos, congruencia y semejanza de triángulos, ángulos de elevación y de depresión, etc., existiendo muchas dificultades que, con la promoción de actividades significativas y retadoras se activaría la ZPD del estudiante y por ende, la mejora de su pensamiento geométrico.

### Dimensión: Nivel de Deducción Formal

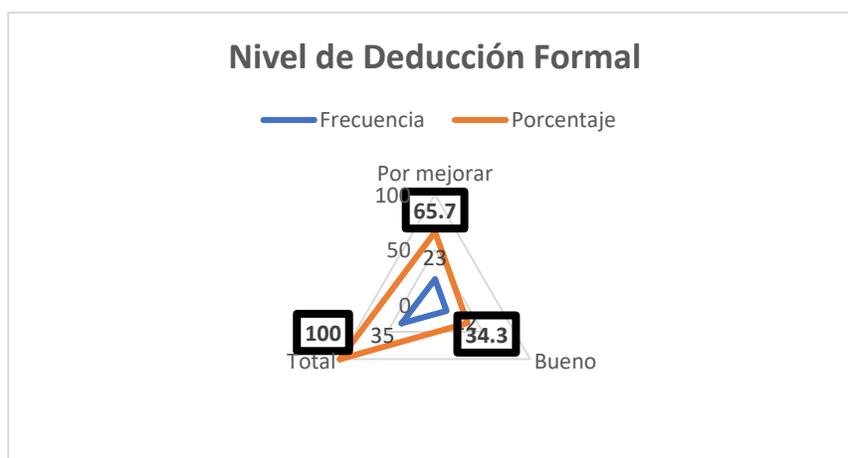


Gráfico 2. Nivel de Deducción Formal

Con respecto, al nivel de Deducción Formal del pensamiento geométrico que han alcanzado, el gráfico 2 expresa que el 65,7% (23) están por mejorar y un 34,3% (12) tienen un nivel bueno. De acuerdo a los datos, los estudiantes se les complica realizar razonamientos lógicos formales, así como comprender el sentido y utilidad de términos definidos, teoremas, etc., es decir, la gran mayoría de estudiantes tienen dificultades para formalizar razonamientos geométricos y comprender su utilidad.

La diferencia observada con la aplicación del instrumento, indica que los estudiantes en su mayoría no son capaces de realizar razonamientos con lógica, que les permita encontrar sentido a lo que hacen, no comprenden el texto de la información del problema contextualizado, ni tampoco son capaces de reconocer su utilidad en la vida práctica. Teniendo el conocimiento sobre Triángulos y sus diferentes aspectos que se trataron en el instrumento, no fue posible en el estudiante, aplicar lo que aprendió en clase, cuando se le presenta el problema de manera contextualizada.

Al revisar las teorías que fundamentan las Estrategias de Situaciones Contextualizadas, se puede inferir resultados positivos considerando los niveles de razonamiento de Van Hiele. Así como también, el esquema de actividades, que han sido diseñadas de manera pertinente en bien de la mejora del pensamiento geométrico de los estudiantes. Finalmente, el consolidado de juicio de cinco expertos realizado a las Estrategias de Situaciones Contextualizadas, opinan de manera favorable su aplicabilidad según el propósito propuesto, con un promedio de valoración de 96.

## DISCUSIÓN

El nivel de pensamiento geométrico en los estudiantes de cuarto grado de secundaria; de acuerdo a los resultados obtenidos demostraron un nivel de pensamiento geométrico; ubicado entre el nivel bajo y el nivel regular. Situación que evidencia la dificultad de los alumnos para identificar, interpretar, aplicar procedimientos y nociones geométricas en situaciones extra matemáticas.

En cuanto a los niveles del pensamiento geométrico según las dimensiones establecidas; el 88,6% de estudiantes no desarrollaban el nivel de Visualización, ya que presentaron dificultades para distinguir figuras geométricas como un todo, diferenciar sus atributos y componentes, además no alcanzaron a describir visualmente, ni comparar con elementos del entorno.

En el nivel de Análisis, el 60% de estudiantes no lo desarrollaban, presentaron complicación para representar características del triángulo, a través de la observación y experimentación; además no pudieron establecer relaciones entre las propiedades mediante la experimentación de figuras para descubrir o verificar conceptos geométricos.

A nivel de Ordenación, el 54,3% de estudiantes, presentaron dificultades para describir los triángulos y señalar las condiciones suficientes que deben cumplir, no reconocieron cómo algunas propiedades derivan de otras, para establecer relaciones

entre ellas y las consecuencias de esas relaciones, asimismo no pudieron realizar demostraciones.

Similar situación se obtuvo en el nivel de Deducción Formal, donde el 65,7% de estudiantes no lograron realizar deducciones y demostraciones lógicas formales, difícilmente, justificar las proposiciones planteadas, no comprendieron ni manejaron las relaciones entre propiedades, tampoco hallaron la interrelación entre las condiciones necesarias para el estudio de triángulos verticales en situaciones reales.

Y es que, los niveles cumplen con ciertas características aplicables en todo el proceso como: secuencialidad, especificidad del lenguaje, paso de un nivel a otro, globalidad y localidad e instrucción; en este sentido, la edad no influye en el avance de los niveles, sino más bien cómo el estudiante es motivado por el profesor en cada uno de ellos para ir avanzando.

Con el instrumento de evaluación del estudio, los ítems estuvieron orientados a identificar el nivel de razonamiento geométrico, en el cual el estudiante reconociera las figuras geométricas, entre ellos, el triángulo; encontrar triángulos similares dentro de un triángulo equilátero o dentro de un triángulo rectángulo; realizar demostraciones para determinar la semejanza y la congruencia de triángulos, la aplicación de ángulos de elevación y de depresión en contextos reales, pudiendo haber utilizado conceptos geométricos como altura, semejanza y congruencia de triángulos. En su mayoría tuvieron dificultades para encontrar diversas figuras planas dentro de otra figura, así como determinar un triángulo. Además, por sus respuestas se infiere la no comprensión de enunciados de los problemas.

Baiduri *et al.* (2020) apoyan a la aplicabilidad del modelo de Van Hiele a estudiantes de secundaria, pues obtuvieron resultados favorables en la comprensión de conceptos geométricos como triángulos y cuadriláteros, sus estudiantes superaron el primer nivel de visualización, llegando incluso al análisis (Ngirishi *et al.*, 2019).

Bashiru & Nyarko (2019), señalaban la falta de orientación a los estudiantes con métodos apropiados para captar conceptos en cada nivel, recomendaban que los maestros debían revisar los métodos que usan, incluirlos en su planificación e impartirlos en las actividades, además el uso de materiales de aprendizaje podían mejorar y desarrollar la orientación espacial de los estudiantes.

Siguiendo el Modelo de Razonamiento Geométrico de Pierre María Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof (1957), con las Teorías Sociocultural de Lev Vygotsky, Psicogenética de Jean Piaget y los aportes de Font en lo referente a los problemas contextualizados o problemas de la vida cotidiana, las estrategias de Situaciones Contextualizadas se encuentran inmersas en las dieciséis actividades que para tal efecto se han diseñado, considerando el entorno del estudiante y los conocimientos a adquirir. Lo que guarda relación con lo expresado por Moreira & Leal (2017), quienes indican que la matemática no se debe limitar sólo a resolver problemas, sino a crear condiciones en el estudiante para resolver situaciones que vayan más allá del aula, con actividades interactivas y replanteando la realidad en la que se desenvuelve.

Por lo que, consideran que esta etapa no ha sido superada, existiendo la necesidad de buscar estrategias adecuadas que permitan lograr aprendizajes, siendo la contextualización una estrategia para superar esta dificultad y lograr efectos positivos en el pensamiento geométrico de los estudiantes, apoyándose con el uso de las estrategias heurísticas, algorítmicas, de experimentación y resolución de problemas.

En relación al instrumento utilizado, éste fue sometido a juicio de cinco expertos, con orientaciones enriquecedoras; los resultados indican que las Estrategias de Situaciones Contextualizadas, Si es aplicable para el propósito de la investigación, con una valoración de 96 puntos; y es permisible su aplicabilidad en otros contextos como en diferentes grados del nivel secundario, incluso con otra temática geométrica.

Las fortalezas que tuvo la investigación fueron la confiabilidad y validez del instrumento, con la aplicación de la prueba piloto, que contó con la participación de 40 estudiantes de otra institución educativa de similares características a la nuestra. La debilidad que se encontró, estriba en que el nivel no está en las preguntas, es decir, si contestó correcto o incorrecto; sino en las respuestas de los estudiantes, ya que pueden estar en un determinado contenido en un nivel y en otros en otro nivel. En el estudio, sólo se aplicó la prueba y no la entrevista producto del estado de emergencia sanitaria por el COVID 19. En tal sentido, se puede afirmar que la reducida unidad de análisis intencionada (35 estudiantes), por los resultados, se da cuenta de una realidad, pero no permite generalizar.

El aporte de la investigación es el estudio de Estrategias de Situaciones Contextualizadas para mejorar el pensamiento geométrico en los estudiantes de educación secundaria de una institución educativa, Tumbes-2020, en él, se precisa que, para la mejora del pensamiento geométrico de los estudiantes, la contextualización de situaciones problemáticas es relevante, porque permitirá la interacción del estudiante con su vida cotidiana. Además, se plantearon actividades geométricas demostrativas que promueven la circulación del conocimiento, construyan figuras y conceptos geométricos, usen el lápiz y transportador, realicen mediciones, estimaciones, calculen alturas, distancias, etc., para ello deben hacer uso de estrategias heurísticas, algorítmicas, de experimentación y resolución de problemas.

Asimismo, están orientadas a potenciar los procesos de experimentación e indagación en los estudiantes, de acuerdo a las características siguientes: brindar actividades atrayentes, para que puedan integrarlas a su entorno, buscándoles una solución o explicación; estimular el desarrollo de su pensamiento geométrico y su creatividad; propiciar la expresión de diferentes formas de solución y explicación de situaciones contextualizadas y facilitar el uso de diversos materiales; no sólo papel y lápiz; sobre todo, encuentren utilidad de lo que aprenden en clase para su vida diaria.

El estudio es de carácter relevante, considero una alternativa pedagógica, para lograr mejoras en el pensamiento geométrico de los estudiantes, estrategia de uso del

docente en la enseñanza de la geometría, lo que permitió elaborar actividades de acuerdo a los niveles de razonamiento geométrico en el contexto del estudiante siguiendo las fases de la enseñanza y los conocimientos desarrollados en la propuesta. Asimismo, es aplicable para situaciones reales o cotidianas en el marco de un enfoque de resolución de problemas en el área de matemática, donde la geometría es parte de ella.

En consecuencia, el estudio de las estrategias de situaciones contextualizadas factible, su aplicación por cuanto puede ser desarrollada, debido a que cuenta con antecedentes nacionales e internacionales y teorías que fundamentan su estudio y hacen posible su aplicabilidad.

## CONCLUSIONES

Debido al bajo y regular nivel de pensamiento geométrico en los estudiantes de cuarto grado de secundaria, se evidencia la necesidad de proponer las Estrategias de Situaciones Contextualizadas para mejorar su pensamiento geométrico; y en cada una de las dimensiones relacionados con los niveles de razonamiento de Van Hiele.

La investigación sobre Estrategias de situaciones contextualizadas para mejorar el pensamiento geométrico en estudiantes de secundaria, está basada en el enfoque constructivista, en las investigaciones de Van Hiele con su Modelo de razonamiento geométrico, en Jean Piaget con su teoría Psicogenética y Lev Vygotsky con su Teoría Sociocultural; considerando al estudiante como constructor de su propio conocimiento en un entorno sociocultural. Además, contó con los aportes de Vicenç Font, y en la resolución de problemas, apoyándose también en las estrategias heurísticas, algorítmicas, de experimentación y de resolución de problemas, por lo que se concluye que la aplicabilidad del estudio es pertinente y adecuado a la problemática diagnosticada.

## REFERENCIAS

- Antón, M. (2010). Aportaciones de la Teoría Sociocultural al estudio de la adquisición del español como segunda lengua. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3897521>
- Baiduri, A y Riny, S. (2020). Understanding the Concept of Visualization Phase Student in Geometry Learning. International Journal of Scientific & Technology. Recuperado de: <http://www.ijstr.org/final-print/feb2020/Understanding-The-Concept-Of-Visualization-Phase-Student-In-Geometry-Learning.pdf>
- Barrera, F. & Reyes, A. (2015). La teoría de Van Hiele: Niveles de pensamiento Geométrico. Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI. Recuperado de: <https://doi.org/10.29057/icbi.v3i5.554>
- Bashiru, A & Nyarko, J. (2019). Van Hiele Geometric Thinking Levels of Junior High School Students of Atebubu Municipality in Ghana- Van Hiele Niveles de pensamiento geométrico de estudiantes de secundaria del municipio de Atebubu

- en Ghana. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*. Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4314/ajesms.v15i1.4>
- Brihuega, J; Molero, M & Salvador, A. (1994). *Didáctica de las Matemáticas. Formación de Profesores de Educación Secundaria*. Madrid-España. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=21410>
- Camargo, L. (2011). El legado de Piaget a la Didáctica de la Geometría. *Revista Colombiana de Educación*. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n60/n60a3.pdf>
- Corberán, R, Gutierrez, A, Huerta, M, Jaime, A, Bautista, J, Peñas, A, Ruíz, 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. Recuperado de: <https://www.uv.es/gutierrez/archivos1/textospdf/CorOtr94.pdf>
- Del Valle, M. & Curotto, M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Recuperado de: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11\\_Vol7\\_N2.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART11_Vol7_N2.pdf)
- Font, V. (2007). Comprensión y contexto: una mirada desde la didáctica de las matemáticas. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*;10. Recuperado de: <http://gaceta.rsme.es/abrir.php?id=631>
- Font, V. (2006). Problemas en un contexto cotidiano. *Cuadernos de pedagogía*. Recuperado de: [http://www.pagvf.esy.es/index\\_archivos/CuadernosP.pdf](http://www.pagvf.esy.es/index_archivos/CuadernosP.pdf)
- Fouz, F. & De Donosti, B. (2005). Modelo de Van Hiele para la didáctica de la geometría. Un paseo por la geometría. Recuperado de: <http://www.xtec.cat/~rnolla/Sangaku/SangWEB/PDF/PG-04-05-fouz.pdf>
- Galimberti, U. (2002). *Diccionario de Psicología*. Recuperado de: <https://saberpspi.files.wordpress.com/2016/09/galimberti-umberto-diccionario-de-psicologc3ada.pdf>
- Gaulin, C. (2001). *Tendencias actuales de la resolución de problemas*. Recuperado de: [https://sferrerobravo.files.wordpress.com/2007/10/7\\_tendencias\\_actuales.pdf](https://sferrerobravo.files.wordpress.com/2007/10/7_tendencias_actuales.pdf)
- Gil, D & De Guzman, M. (1993). Enseñanza de las Ciencias y Matemática. Tendencias e Innovaciones. Recuperado en: [http://www.matedu.cinvestav.mx/~proyectocecyt4/lecturas/gil\\_1993.pdf](http://www.matedu.cinvestav.mx/~proyectocecyt4/lecturas/gil_1993.pdf)
- Jaime, A. & Gutiérrez, A. (1990). Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: El modelo de Van Hiele. Recuperado de: [JaiGut90.pdf \(uv.es\)](http://www.uv.es/~jagut90.pdf)
- Lima, W. (2018). Contextualização: o sentido e o significado na aprendizagem de Matemática. Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutora em Educação. Recuperado de: [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-28112018-152839/publico/WANESSA\\_APARECIDA\\_TREVIZAN\\_DE\\_LIMA.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-28112018-152839/publico/WANESSA_APARECIDA_TREVIZAN_DE_LIMA.pdf)

- Menna, S. (2013). Heurísticas y Metodología de la Ciencia. Mundo Siglo XXI, *Revista del CIECAS*;IX (32): 67-77. Recuperado de: <https://www.mundsigloxxi.ipn.mx/pdf/v09/32/06.pdf>
- Moreira, J. & Leal, D. (2017). Aprendizagem matemática na atualidade: a contextualização como estratégia de ensino. Recuperado de: <https://intranet.redeclaretiano.edu.br/download?caminho=/upload/cms/revista/sumarios/661.pdf&arquivo=sumario4.pdf>
- Ngirishi, H & Bansilal, S. (2019). An exploration of high school learners' understanding of geometric concepts. *Problems of Education in the 21st Century*. Recuperado de: <http://10.33225/PEC/19.77.82>
- Núñez, J & Font, V. (1995). Aspectos ideológicos en la contextualización de las matemáticas: una aproximación histórica. *Revista de Educación*. Recuperado de: <http://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:838e3fd6-3726-42b9-ae5-cdc0f8437e7f/re3060900494-pdf.pdf>
- OCDE (2017). Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook%20-%20PISA-D%20Framework%20PRELIMINARY%20version%20SPANISH.pdf>
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. (2019). Todo lo que debes saber sobre la Prueba Pisa 2018. Infografía. Recuperado de: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/Infografia.pdf>
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (2018). Resultados de la ECE: Un insumo para mejorar los aprendizajes. MINEDU. Recuperado de: [http://umc.minedu.gob.pe/wpcontent/uploads/2019/04/EncarteUgel2018\\_240001\\_Tumbes.pdf](http://umc.minedu.gob.pe/wpcontent/uploads/2019/04/EncarteUgel2018_240001_Tumbes.pdf)
- Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (2018). UGEL Tumbes ¿Cuánto aprenden nuestros estudiantes?. Recuperado de: [http://umc.minedu.gob.pe/wpcontent/uploads/2019/04/EncarteUgel2018\\_240001\\_Tumbes.pdf](http://umc.minedu.gob.pe/wpcontent/uploads/2019/04/EncarteUgel2018_240001_Tumbes.pdf)
- Pabón, O; Arce, J; Vega, M. & Garzón, D. (2011). El Laboratorio de Matemáticas: una estrategia de producción y uso de recursos pedagógicos en la clase de matemáticas. Recuperado de: [https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii\\_ciaem/xiii\\_ciaem/paper/view/2340/1009](https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/2340/1009)
- Proenza, Y. & Leyva, L. (2008). Aprendizaje desarrollador en la matemática: estimulación del pensamiento geométrico en escolares primarios. *Revista Iberoamericana de Educación*. Cuba. Recuperado de: <https://rieoei.org/historico/expe/2235Garrido-Maq.pdf>
- Reis, A; & Nehring, C. (2017). A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. *Educación. Matematica Pesquisa*;19(2):339-364.

Recuperado de: DOI: [10.23925 / 1983-3156.2017v19i2p339-364](https://doi.org/10.23925/1983-3156.2017v19i2p339-364)  
<https://acvenisproh.com/revistas/index.php/prohominum/article/view/29>

Usiskin, Z. (1992). Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. CDASSG Project. SPONS.AGENCY. National Inst. of Education: Washington.  
Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED220288.pdf>