

Aplicaciones de estrategias para la enseñanza de la geometría en el primer ciclo de secundaria

Applications of strategies for teaching geometry in lower secondary school

NATALIA LUCÍA PÉREZ CARO¹

Profesora en el Politécnico Andrés Brevón, San Cristóbal, República Dominicana
<https://orcid.org/0009-0000-8982-8987>
nataliaperezcaro90@gmail.com
Tel.: 1 849-208-6573

MARTINA MARTÍNEZ AQUINO²

Profesora en el Politécnico Andrés Brevón, San Cristóbal, República Dominicana
<https://orcid.org/0009-0007-6582-0965>
martinamartinez1930@gmail.com
Tel.: 1 829- 513 - 3002

DELVI ANTONIO POLANCO ADAMES³

Profesor investigador de la Universidad Católica Tecnológica de Barahona (UCATEBA) y coordinador docente nacional en la Dirección General de Currículo del Ministerio de Educación de la República Dominicana
<https://orcid.org/0009-0001-7254-5267>
delvipolanco2017@gmail.com.
Tel.: 1 849-865-8419

RUDDY MEDINA CALDERÓN⁴

Docente y directora de Posgrado de la Universidad Católica Tecnológica de Barahona (UCATEBA)
<https://orcid.org/0009-0002-3126-4389>
ruddymedinacalderon@gmail.com postgrado@ucateba.edu.do.
Teléfono: 1 809 306-7464

1 Licenciada en Educación Mención Matemática y Física, Universidad Dominicana O&M, 2017

2 Maestro en Física en Zhejiang Normal University en la República Popular de China, 2022

3 Licenciada en Educación Mención Matemática, Universidad Autónoma de Santo Domingo, 2014

4 Licenciada en Educación Mención Matemática y Física, Universidad Dominicana O&M, 2017

RESUMEN

Objetivos. El presente estudio tuvo como propósito analizar la efectividad de las estrategias didácticas aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en estudiantes de primer ciclo del nivel secundario. **Metodología.** Su diseño fue de triangulación concurrente, con un enfoque mixto descriptivo. La muestra de estudiantes se seleccionó mediante muestreo probabilístico aleatorio simple; estuvo conformada por 60 estudiantes. La muestra incluyó, además, a 4 docentes de matemática de primer ciclo de secundaria, seleccionados por muestreo no probabilístico intencional. Las técnicas utilizadas para la recolección de datos fueron la entrevista, la observación y la encuesta. **Resultados.** Las estrategias didácticas que utilizan los docentes de geometría en el primer ciclo de secundaria del Liceo Pedro Antonio Medina son, en mayor medida, resolución de problemas, indagación dialógica o cuestionamiento, expositiva de conocimientos elaborados y acumulados, colaborativo y basado en problemas. Entre las dificultades expuestas están la comprensión y la aplicación de conceptos geométricos. También se encontraron debilidades muy marcadas para resolver problemas básicos de la geometría y motivación e interés mal dirigidos. **Conclusiones.** Los resultados encontrados mediante el estudio realizado en el Liceo Pedro Antonio Medina demuestran una discrepancia entre lo que se dice y lo que se hace en relación a las estrategias didácticas para la enseñanza de la geometría y que no hay aprendizaje profundo en los diferentes grados en la enseñanza de la geometría. La inclusión de estrategias didácticas innovadoras y la gamificación para las actividades lúdicas propiciarían un aprendizaje significativo.

Palabras clave: Estrategias, enseñanza, geometría, rendimiento, aprendizaje, percepción

ABSTRACT

Objective. The purpose of this study was to analyze the effectiveness of the didactic strategies applied in the teaching-learning process of geometry among first-cycle secondary school students. **Methodology.** The study design was concurrent triangulation with a mixed descriptive approach. The students sample was selected through simple random probabilistic sampling; it consisted of 60 students and 4 mathematics teachers from the first cycle of secondary education, selected by intentional non-probabilistic sampling. The techniques used for data collection were interviews, observation, and surveys. **Results.** The didactic strategies used by geometry teachers in the first cycle of secondary education at Liceo Pedro Antonio Medina are, to a greater extent, problem-solving, dialogic inquiry or questioning, expository of developed and accumulated knowledge, collaborative and problem-based. **Conclusions.** Among the challenges highlighted are the comprehension and application of geometric concepts. Also, significant weaknesses were found in solving basic geometry problems and poorly directed motivation and interest. The inclusion of innovative didactic strategies and gamification for playful activities would foster meaningful learning.

Keywords: Strategies, teaching, geometry, performance, learning, perception

I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la geometría en el currículo escolar es fundamental para el desarrollo cognitivo y habilidades matemáticas de los estudiantes, así como para su preparación académica y profesional en diversas áreas.

Las estrategias didácticas efectivas para enseñar geometría pueden ser claves para mejorar la participación y el compromiso de los estudiantes, haciendo que el aprendizaje sea más dinámico y atractivo, y evitando que estos se sientan desconectados debido a la falta de actividades lúdicas y a la monotonía en el aula. Es importante aplicar una buena estrategia didáctica para la enseñanza de la geometría porque ello ayuda a los estudiantes a comprender y a aplicar conceptos geométricos de una manera significativa.

Una estrategia didáctica efectiva puede fomentar el pensamiento lógico, la resolución de problemas, la visualización espacial y el razonamiento deductivo...

Una estrategia didáctica efectiva puede fomentar el pensamiento lógico, la resolución de problemas, la visualización espacial y el razonamiento deductivo, y facilita el aprendizaje y la retención de los conceptos geométricos. Además, una adecuada estrategia didáctica puede hacer que la geometría sea más interesante, lo que aumenta la motivación y la participación en el aprendizaje

La presente investigación analizó la efectividad de las estrategias didácticas aplicadas en la enseñanza-aprendizaje de la geometría. Se identificaron las estrategias didácticas empleadas, se describieron las

dificultades específicas que presentan los estudiantes para aprender geometría y se determinó la eficacia de las estrategias didácticas utilizadas por los docentes en la enseñanza de esta disciplina, determinando sus impactos en el proceso de aprendizaje en los estudiantes. A través de un enfoque mixto, se analizaron las variables: la parte cualitativa, para comprender y analizar la investigación por medio de entrevista y observación de clases; y la parte cuantitativa, para medir y examinar el estudio mediante la recolección y análisis de datos numéricos, utilizando métodos estadísticos y matemáticos, con un nivel descriptivo y un diseño de triangulación concurrente.

1.2 Importancia de la geometría

La enseñanza de la geometría es sustancial, ya que esta tiene una presencia significativa en la vida cotidiana. Incluso, no siempre se es consciente de ello, pero es la rama de la matemática de mayor importancia, al ser la que más se relaciona con el entorno.

Desde la antigüedad, la enseñanza de la geometría ha hecho parte de la cultura del ser humano. Tan arraigada está, que es supremamente difícil no encontrarla en los entornos cotidianos. Esta es una de las áreas de las matemáticas más intuitivas y ligadas a la realidad (Luca, 2022).

Si enseñamos geometría, debemos enseñar que el propósito es desarrollar en los estudiantes la posibilidad de: analizar las características y propiedades de las figuras en las tres, dos y una dimensión y dar argumentos acerca de estas y de la relación que se da con ellas; utilizar sistemas de proyección para situar espacialmente; usar transformaciones en el plano para analizar situaciones matemáticas; y aplicar la visualización y el razonamiento espacial para la construcción de modelos geométricos que le permitan explicar situaciones reales y situaciones matemáticas concretas (Fabres Fernández, 2016).

La geometría tiene mucha importancia para la sociedad en cuanto a la navegación, la construcción, el diseño de interiores, la planificación urbana y la medición de terrenos. La relevancia científica de las estrategias didácticas para la enseñanza de la geometría radica en su capacidad para promover el pensamiento lógico, el razonamiento deductivo y la capacidad de abstracción, habilidades fundamentales en el campo de las ciencias exactas y en la resolución de problemas complejos en diversas disciplinas científicas.

Las estrategias didácticas para la enseñanza de la geometría aportan beneficios a la sociedad porque fomentan el desarrollo del pensamiento lógico y la capacidad de visualización espacial, habilidades fundamentales en diversas áreas profesionales y en la vida cotidiana. En cuanto a un punto de vista teórico, las estrategias didácticas son importantes porque permiten abordar de manera efectiva los conceptos geométricos, facilitando la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes. Por medio del desarrollo teórico se proporciona experiencias prácticas, manipulativas y visuales que ayudan al estudiantado a comprender y aplicar conceptos geométricos de manera más efectiva.

1.3 Objetivos

El propósito de la investigación consistió en analizar la efectividad de las estrategias didácticas aplicadas en la enseñanza-aprendizaje de la geometría en el primer ciclo del nivel secundario. Los objetivos propuestos fueron los siguientes:

- 1) Identificar las estrategias didácticas empleadas por los docentes en la enseñanza de la geometría;
- 2) Explicar las dificultades específicas que experimentan los estudiantes del primer ciclo del nivel secundario del Liceo Pedro Antonio Medina al aprender geometría, y
- 3) Determinar la eficacia de las estrategias didácticas utilizadas por

los docentes en la enseñanza de la geometría, identificando sus impactos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

II. PERSPECTIVAS TEÓRICAS

2.1 Antecedentes

López (2019) presentó en la revista electrónica de la Red Durango de Investigaciones Educativas la investigación titulada *La lúdica como enriquecedora del modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría en la educación media venezolana*. Esta investigación tuvo como objetivo revisar las diferentes concepciones sobre la lúdica y los beneficios que esta ofrece durante el desarrollo de dichas actividades en el aula de clases. Se obtienen desde esta perspectiva aportes a una nueva forma de ver el proceso de enseñanza de la geometría en los tiempos actuales. La lúdica transforma las fases de dicho modelo permitiendo que el desarrollo de los contenidos de geometría sea agradable y comprensible y que se puedan contextualizar dependiendo de la cotidianidad y vida del estudiante.

Zambrano-Leal, N.Y. (2021) [D1]. Presentó en la revista *Educadores*, segunda nueva etapa 2.0 volumen 25, el estudio titulado *El crucigrama: recurso didáctico y lúdico en la geometría plana en estudiantes universitarios*. Planteamiento: La implementación del crucigrama en las unidades referentes a ángulos, triángulos y paralelismo del programa contribuyó a la solución de una dificultad observada en el aula, como lo es la pretensión de las definiciones a sus respectivas gráficas. Abordaje metodológico: paradigma cuantitativo, a través de un análisis descriptivo comparativo entre las variables; ángulos, triángulos y paralelismo respecto a la estrategia tradicional del crucigrama. Análisis comparativo no paramétrico entre las variables. La estrategia con crucigrama estimuló en los estudiantes un aprendizaje significativo,

evidenciando un mejor manejo de elementos teóricos con representación gráfica y reafirmación de competencias específicas y profesionales, adicionalmente con calificación satisfactoria. Conclusión: el crucigrama como recurso didáctico y lúdico es eficaz.

2.3 Estrategias metodológicas en la enseñanza de la geometría

Con la aplicación de las estrategias de resolución de problemas se desarrollan habilidades geométricas que mejoran significativamente el aprendizaje de las coordenadas cartesianas. Los resultados muestran que las estrategias utilizadas son eficaces para mejorar el aprendizaje, no obstante, para que los alumnos obtengan un buen aprendizaje, el maestro debe hacer una buena selección de las estrategias a implementar, tomando en cuenta la resolución de problemas reales (Martínez, 2020).

Para Guerrero (2021), las estrategias de enseñanza son un conjunto de procesos (métodos, técnicas y actividades) que utilizan los docentes y los estudiantes para asegurar el diseño e implementación del proceso de enseñanza. La enseñanza dirigida es un proceso en el que los docentes utilizan y modifican su imaginación. Incluyen actividades físicas y mentales que apoyan la discusión entre temas y objetos de conocimiento.

Las estrategias son intervenciones pedagógicas realizadas en el ámbito escolar que potencian y mejoran los procesos y resultados del aprendizaje.

Las estrategias son intervenciones pedagógicas realizadas en el ámbito escolar que potencian y mejoran los procesos y resultados del aprendizaje.

Las estrategias son seleccionadas diseñadas por el/la docente con intencionalidad pedagógica para apoyar el desarrollo de las competencias en el marco de las situaciones de aprendizaje. El desarrollo de las competencias en los estudiantes requiere de un/a docente capaz de modelar procesos y habilidades de pensamiento, curiosidad, actitud científica, objetividad, reflexividad, sistematicidad, creatividad, criticidad, etcétera (MINERD, 2016).

Al parecer, según el grupo de la Universidad (2022), los docentes no utilizan un único método para enseñar a los estudiantes. Sin embargo, algunas ideas están respaldadas por la investigación científica y son más efectivas que otras. Estas lecciones y métodos pueden ser beneficiosos para todos los estudiantes, pero lo son especialmente para los niños que piensan y aprenden de manera diferente. Esto puede tener un gran impacto en la forma en que se recopilan y utilizan los datos.

Según Pamplona, Cuesta y Valderrama (2019), en el contexto educativo, el aprendizaje de los niños en edad escolar se basa en cursos y estándares del currículo básico, como español, inglés, matemáticas, ciencias, etc. Las estrategias de enseñanza de los docentes pueden, por lo tanto, mejorar el aprendizaje y el compromiso de los estudiantes con el contenido y los conceptos, y permitir la creación de conocimiento entre las personas. Hay muchas definiciones de estrategias de enseñanza, pero todas se relacionan con el enfoque del docente para garantizar que los estudiantes aprendan y obtengan contenido, conceptos y conocimientos.

Para Heinsen & Maratos (2019), debe haber coherencia entre las estrategias didácticas y las guías curriculares, para de ahí partir a las actividades pedagógicas. Para obtener buenos resultados de un proceso de enseñanza aprendizaje se debe seleccionar las estrategias de forma adecuada, acorde al grupo de estudiantes, considerando sus intereses y las competencias a desarrollar.

Lo primero que hay que tomar en cuenta son las competencias por desarrollar y los aprendizajes a lograr por los estudiantes (indicadores). Este es el punto de partida para diseñar la enseñanza.

Debido a la falta de enseñanza o una mala práctica en las aulas sobre la geometría los jóvenes adquieren conceptos distorsionados o erróneos y en el peor de los casos carecen completamente de conceptos tan relevantes como los geométricos. Las dificultades que se presentan en la solución de problemas de la geometría se encuentran relacionadas con el uso de los códigos del lenguaje matemático. Esta disciplina ha sido relegada y olvidada en el nivel secundario y por ello hay serias deficiencias en el ámbito universitario. (Aray, Párraga, y Chun, 2019).

En el aprendizaje basado en problemas se utilizan problemas semejantes a los que el y la estudiante enfrentarán en su vida, con el objetivo de desarrollar las competencias. Esta estrategia se diferencia de las tradicionales, pues en vez de exponer primero los contenidos y luego trabajar su aplicación a la vida diaria, se apoya en la dinámica natural de la vida en la que permanentemente se han de resolver necesidades y satisfacer demandas. Propone utilizar de manera sistemática la misma lógica que en la vida cotidiana utilizamos para resolver problemas reales (MINERD, 2016)

Según Pallarco (2020), el modelo de Van Hiele es un modelo didáctico producto de una representación simplificada del quehacer didáctico en el que están involucrados el desarrollo y descripción del razonamiento geométrico, y la propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la geometría.

Según Martín Cordero y Álvarez Romero (2020), tras la exposición de las dificultades y sus posibles soluciones, el modelo de razonamiento defendido, cuyo autor es Van Hiele, cobra un importante papel para encaminar la enseñanza de la geometría. Esta es realizada como una propuesta de una metodología que

puede servir de gran apoyo al profesorado que pretenda especializarse en este bloque de las matemáticas.

Según Santander (2023), la teoría del procesamiento de la información se ha ido desarrollando y ha dado lugar a varios modelos, como el modelo de Craik y Lockhart. Este modelo, denominado de procesamiento, sostiene que la información se procesa en diversos grados que van aumentando en cuanto a profundidad. El grado de profundidad depende de si la persona percibe algo, le presta atención o lo categoriza, y de si le da un significado.

Para Rodríguez, Hernández y Merchán (2023), el desarrollo del pensamiento geométrico espacial a través de una estrategia de diseño artístico basada en la resolución de problemas permitió realizar una actividad creativa en la profundización en diseño, para lo cual se planteó el desarrollo de una actividad gráfica en la que se evidenciara el aprendizaje de conceptos y la aplicación de estos, dando espacio para que el estudiante construyera un diseño compuesto con su aporte creativo. Junto a ello, el estudiante pudo implementar la abstracción y la visualización, permitiendo una comunicación de forma verbal y gráfica, en busca de integrar las figuras geométricas y las geometrías de transformación. Al aplicar la estrategia didáctica, se pudo tener la experiencia de que los estudiantes elaboraran actividades gráficas de diseños compuestos, lo cual permitió analizar la importancia de desarrollar las habilidades comunicativas y de expresión.

Ellos demostraron el desarrollo de competencias técnicas en la construcción de modelos 2D.

Para Muñoz (2023), las estrategias didácticas innovadoras aula invertida, aprendizaje basado en proyecto, aprendizaje basado en problema, aprendizaje colaborativo, aprendizaje cooperativo, gamificación, pensamiento de diseño y estrategias didácticas basadas en el pensamiento son eficientes y eficaces logrando efectividad en la modalidad apren-

dizaje combinado si y sólo si se implementan adecuadamente tomando en cuenta los componentes del modelo humano, metodológico y tecnológico, procesos y resultados. Según los resultados del estudio, uno de los indicadores que garantiza la calidad educativa en mejora continua es la implementación adecuada de las estrategias innovadoras identificadas para la modalidad aprendizaje combinado.

En la encuesta realizada por Melo (2020), los aspectos que inciden y pueden favorecer o debilitar un proceso de aprendizaje es lo que piensa el estudiante tanto de su orientador o maestro, como de su práctica educativa.

III. METODOLOGÍA

Esta investigación se llevó a cabo a través de un diseño de triangulación concurrente, por ser el más adecuado, pues ofrece una perspectiva integral y más sólida al abordar simultáneamente diferentes enfoques.

Se utilizó un enfoque mixto, lo que permitió comprender el problema en profundidad y obtener datos que probaran la efectividad de las estrategias propuestas.

La población estuvo conformada por estudiantes y docentes de matemática del primer ciclo de secundaria. La muestra de estudiantes se seleccionó mediante muestreo probabilístico aleatorio simple y 4 docentes fueron seleccionados por muestreo no probabilístico intencional.

La técnica de entrevista permitió caracterizar de manera cualitativa las estrategias, percepciones, opiniones y experiencias de los docentes con respecto a la enseñanza de la geometría. La observación permitió contrastar directamente lo reportado por docentes y estudiantes con lo que efectivamente sucede en las clases de geometría. Esto complementa los datos cualitativos con evidencia objetiva del desenvolvimiento real de las sesiones, y la encuesta permitió caracterizar las principales dificultades en geometría desde la óptica y experiencia directa de los propios estudiantes.

La recolección de datos se llevó a cabo en el Liceo Pedro Antonio Medina, donde fueron sometidos a análisis estadístico para su posterior interpretación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las estrategias didácticas más utilizadas por los docentes son: resolución de problemas, indagación dialógica, clase expositiva y aprendizaje basado en problemas. Esto indica un énfasis en estrategias activas y participativas.

Sin embargo, en la observación de clases se evidenció un predominio de la exposición magistral por parte del docente, con poca participación e interacción de los estudiantes. Esto representa una brecha entre el discurso y la práctica docente. Se observó confusión en algunos docentes sobre lo que constituye una estrategia didáctica, al mencionar el uso de recursos didácticos y digitales como tal.

Esta consulta a docentes dio luces sobre cómo se está abordando actualmente la enseñanza de la geometría, con amplio uso de estrategias activas, pero con necesidad de fortalecer aspectos como la contextualización, la aplicación práctica y la motivación permanente de los estudiantes mediante capacitación y recursos didácticos concretos.

5.1 Resultados de la prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes

Tabla 1. Ítem 1. Clasificación de ángulos

Ítem de prueba diagnóstica	Frecuencia (fr)	Porcentaje (%)
No identifican ángulos rectos	56/60	93.3%
No identifican ángulos agudos	50/60	83.3%
No identifican ángulos obtusos	51/60	85%
No identifican ángulos llanos	53/60	88.3%

Fuente: Prueba diagnóstica realizada a estudiantes del Liceo Pedro Antonio Medina, año escolar 2023-2024

Con relación a los conocimientos previos en cuanto a la geometría, se puede apreciar que el 93.3% de los estudiantes no identifican un ángulo recto, el 83.3% no distinguen el ángulo agudo, el 85% no reconocen el ángulo obtuso y el 88.3% no identifican el ángulo llano.

Tabla 2. Ítem 2. Clasificación de triángulos según sus lados

Ítem de prueba diagnóstica	Frecuencia (fr)	Porcentaje (%)
No identifican triángulos escalenos	57/60	95%
No identifican triángulos isósceles	55/60	91.6%
No identifican triángulos equiláteros	53/60	88.3%

Fuente: Prueba diagnóstica realizada a estudiantes del Liceo Pedro Antonio Medina, año escolar 2023-2024.

El 95% no distingue un triángulo escaleno, el 91.6% no reconoce el triángulo isósceles, mientras que el 88.3% no identifica el triángulo equilátero.

Tabla 3. Ítem 3. Resolución de problemas

Item de prueba diagnóstica	Frecuencia (fr)	Porcentaje %
No supieron obtener el perímetro de un rectángulo con lados de 5 cm y 8 cm.	58/60	96.6%
No resolvieron: En un triángulo rectángulo, la hipotenusa mide 13 cm y un cateto mide 5 cm. ¿Cuál es la medida del otro cateto?	60/60	100%
No supieron obtener el área de un cuadrado con lado de 12 cm. (Muéstrela gráficamente)	60/60	100%

Fuente: Prueba diagnóstica realizada a estudiantes del Liceo Pedro Antonio Medina, año escolar 2023-2024.

En lo concerniente a la resolución de problemas y la aplicación de conceptos el 96.6% no pudo obtener el perímetro de un rectángulo, mientras que el 100% no logró resolver el problema de área del cuadrado y en cuanto al teorema de Pitágoras se pudo apreciar que el 100% no logró resolverlo.

Se manifiesta un bajo nivel de comprensión de los conceptos básicos de la geometría, el vacío en la clasificación

de ángulos y la falta de conocimiento sobre las propiedades y características de los diferentes tipos de ángulos. También puede ser un desafío para algunos estudiantes visualizar y reconocer los ángulos en diferentes contextos y situaciones, limitándose en otras áreas de las matemáticas, provocando que pierdan el interés y la motivación.

Para Godino, Batanero y Font, 2017, (citados en Pérez, Reyes y Reyes, 2019) comprender un concepto consiste en ser capaz de representar de diferentes formas un mismo objeto matemático. Esto analizan la comprensión conceptual por la capacidad de leer conceptos, aplicar los conceptos matemáticos en la resolución de problemas (competencia) y exponerlos en lenguaje natural, que es lo que denominan componente discursivo de la comprensión.

Resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes

Tabla 4. Ítem 4. Dificultad para resolver problemas geométricos

Categoría	Frecuencia	%
Nada difícil	25	41.66
Algo difícil	9	31.66
Muy difícil	16	26.66
Total	60	100

Fuente: Cuestionario aplicado a estudiantes del Liceo Pedro Antonio Medina, año escolar 2023-2024.

Al aplicársele la encuesta sobre su percepción, el 41.66 % de los estudiantes consideró que resolver problemas geométricos es muy fácil, mientras que el 31.66% es algo difícil y para el 26.66% es muy difícil.

Resolver problemas es algo esencial de las matemáticas y, por ende, de la geometría. El 58.33% de los estudiantes manifestó algo de dificultad y el 41.66% expresó no encuentra nada de dificultad para resolver un problema geométrico.

El 43.33% de los estudiantes expresó que aplicar el teorema de Pitágoras es nada difícil, y al momento de su aplicación ninguno mostró la capacidad de entender el concepto o el procedimiento, presentando una contradicción entre lo que los estudiantes dicen que saben y lo que demuestran saber.

Cuando un estudiante no tiene conocimiento de lo que sabe, podría estar experimentando una falta de conciencia metacognitiva. Esto significa que el estudiante no es consciente de sus propios conocimientos, habilidades y limitaciones.

Es importante fomentar la metacognición y ayudar al estudiante a desarrollar una mejor comprensión de su propio aprendizaje, animando a reflexionar sobre lo que sabe y lo que necesita aprender.

Esto se puede lograr a través de estrategias como la autoevaluación, la autorreflexión y la retroalimentación constructiva.

En general, se observa una brecha importante entre el discurso (valoraciones positivas) de estudiantes sobre las estrategias didácticas y los aprendizajes efectivamente demostrados a través del rendimiento académico y pruebas de conocimientos.

V. CONCLUSIONES

Se identificó que las estrategias didácticas que utilizan los docentes de geometría en el primer ciclo del Liceo Pedro Antonio Medina son, en mayor medida, resolución de problemas, indagación dialógica o cuestionamiento, exposición de conocimientos elaborados y acumulados, y aprendizaje activo, colaborativo y basado en problemas.

Entre las dificultades expuestas están la comprensión y la aplicación de conceptos geométricos, debilidades muy marcadas para resolver problemas básicos de la geometría. Entre las complicaciones reflejadas están la comprensión de demostraciones geométricas, y motivación e interés mal dirigido.

Se pudo observar que existe discrepancia entre lo que se dice y lo que se hace.

En la evaluación diagnóstica se pudo observar las dificultades que presentan los estudiantes en contenidos básicos de geometría, mientras que en el cuestionario aplicado a los estudiantes con los mismos contenidos, la mayor parte de estudiantes acierta entre algo difícil y muy difícil. Esto implica que existe un bajo nivel de razonamiento en cuanto a la geometría basado en el modelo de Van-Hiele.

Según la teoría del Modelo de Craiky Lockhart, citado en Santander (2023), la información se procesa en diversos grados que van aumentando en cuanto a profundidad. El grado de profundidad depende de si la persona percibe algo, le presta atención o lo categoriza y de si le da un significado. Los resultados encontrados en el Liceo Pedro Antonio Medina demuestran que no hay aprendizaje profundo en los diferentes grados en la enseñanza de la geometría.

VI. RECOMENDACIONES

Las principales recomendaciones de acuerdo con los hallazgos de la investigación para mejorar la enseñanza de la geometría son las siguientes:

A la coordinadora del Liceo Pedro Antonio Medina:

- Brindar talleres formativos a los docentes sobre las estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje
- Darles seguimiento áulico a los docentes en su práctica pedagógica y facilitar a los docentes los recursos adecuados para la enseñanza de la geometría

A los/las docentes:

- Fomentar más la estrategia de recuperación de experiencias previas.
- Darles más participación a los estudiantes, que ellos sean los protagonistas en el salón de clase.
- Incluir estrategias didácticas innovadoras, como herramientas digitales interac-

tivas, aprendizaje basado en proyecto, usar materiales manipulativos y la gamificación para las actividades lúdicas.

-Priorizar la estrategia de resolución de problemas con aplicaciones en la vida diaria en la enseñanza de la geometría.

A los/las estudiantes:

-Involucrarse en actividades extracurriculares como los clubes y olimpiadas de matemáticas.

-Utilizar herramientas que les ayuden a afianzar sus conocimientos y mejorar su capacidad cognitiva como YouTube, Navegador de Google, GeoGebra, calculadoras científicas.

VII. REFERENCIAS

Aray, C., Párraga, O. & Chun, R. M. (2019). La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. *ReHuSo, Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(1) <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.1622>

Casillas, S. M. & Rojas, B. R. (2020). *Desarrollo de Habilidades Geométricas a través de la estrategia resolución de problemas en estudiantes del nivel secundario*. [Libro de Actas del 1.er Congreso Caribeño de Investigación Educativa, ISBN 978-9945-9224-4-8, págs. 899-902]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8096188>

Fabres, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atinente a los contenidos. *Revista Estudios Pedagógicos*, 42(1). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000100006>

Guerrero, Hernández J. A. (2021). *¿Qué son las estrategias de enseñanza? Definición. Tipos y ejemplos. Docentes al día*. <https://docentesaldia.com/2021/01/10/que-son-las-estrategias-de-ensenanza-definicion-tipos-y-ejemplos/>

Heinsen, M., & Maratos, S. (2019). *Guía de Apoyo a la Planificación y Evaluación Docente*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) R.D. págs. 6-14. <https://oei.int/oficinas/republicadominicana/publicaciones/guia-paradocentes-evaluacion-y-planificacion>

López, P. J. (2019). La lúdica como enriquecedora del modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría en la educación media venezolana. *Revista Electrónica de la Red Durango de Investigadores Educativos*, 11(20), 134-147. <https://Dialnet.Unirioja.Es/Servlet/Articulo?Codigo=6951595>

Martín Cordero, E., & Álvarez Romero, I. (2020, septiembre). *El proceso de enseñanza aprendizaje de la geometría y sus dificultades*. [Tesis de grado], Universidad de la Laguna. <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/25425/El%20proceso%20de%20enseñanza-aprendizaje%20de%20la%20geometria%20y%20sus%20dificultades..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Melo, H. M. P. (2020). Análisis de la concepción de docentes y estudiantes sobre el juego como recurso didáctico para el aprendizaje: experiencia en la educación primaria. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 50(1), 251-274. <https://www.redalyc.org/journal/270/27060320011/html/>

MINERD. (2016). *Diseño curricular nivel secundario*. <https://www.Ministeriodeeducacion.Gob.Do/Docs/Direccion-General-DeCurriculo/>

- Musi-Diseno-Curricular-Del-Nivel-Primario-Primer-Ciclo.pdf.Pdf.
- Muñoz, J. P. (2023). Efectividad de las estrategias didácticas en la modalidad Blended Learning en el Tecnológico Nacional-INATEC Matagalpa – Nicaragua. *Revista Científica Estelí*, 12(45), 131–147. <https://doi.org/10.5377/farem.v12i45.16041>.
- Pallarco, N. A. (2020). Modelo Van Hiele y niveles de razonamiento geométrico de triángulos en estudiantes de Huancavelica. *Investigación Valdizana*, 14(2), 85-95. <https://www.redalyc.org/journal/5860/586063184003/html/>.
- Pamplona, P.J., Cuesta, S. J., & Valderrama, V. C. (2019). Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: una mirada al aprendizaje escolar. *Eleuthera*, 21, 13-33. <https://www.redalyc.org/journal/5859/585961633002/html/>
- Pérez, D. C., Reyes, M. S., & Reyes, E. V. (2019). Algunas consideraciones sobre la comprensión de los contenidos matemáticos. *Roca. Revista Científico Educativa de la Provincia Granma*, 15(2), 12-23. File:///C:/Users/Admin/Downloads/DialnetAlgunasconsideracionessobrelacomprendsiondelosconte-7013260.Pdf
- Rivera, D.A.G. (2022). Enseñanza de la geometría y la importancia de aprenderla. <https://www.lucaedu.com/ensenanza-de-la-geometria/>.
- Rodríguez-López, A. M., Hernández-Molina, A. E., & Merchán-Merchán, M. A. (2023). Estrategia didáctica de diseño artístico para el desarrollo del pensamiento geométrico espacial I + D. *Revista de Investigaciones*, 18(1), 61-78. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8791407>
- Santander. (2023). *Modelos del procesamiento de la información. Santander-Becas*. <https://www.becas santander.com/es/blog/teoriaprosesamiento-de-lainformacion.html>.
- Understood. (2022). *6 estrategias que usan los maestros para ayudar a los niños que piensan y aprenden diferente*. Understood, <https://www.understood.org/es-mx/articles/6-strategies-teachers-use-to-help-kids-with-learning-and-thinking-differences>.
- Zambrano-Leal, N. Y. (2021). El crucigrama: recurso didáctico y lúdico en la geometría plana en estudiantes universitarios. *Revista Educare-Upel-Ipb, Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(1), 310-333. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i1.1431>