

p-ISSN 1315-4079 Depósito legal pp 199402ZU41
e-ISSN 2731-2429 Depósito legal ZU2021000152

*Esta publicación científica en formato digital es
continuidad de la revista impresa*

Encuentro Educativo

Revista Especializada en Educación



Universidad del Zulia

Facultad de Humanidades y Educación

Centro de Documentación e Investigación Pedagógica

Vol. 32

N° 1

Enero - Junio

2 0 2 5

Maracaibo - Venezuela

Encuentro Educativo

e-ISSN 2731-2429 ~ Depósito legal ZU2021000152

Vol. 32 (1) enero – junio 2025: 10-27

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15665563>

<https://produccioncientificaluz.org/index.php/encuentro>

Modelo Pedagógico BARRISO para el Desarrollo del Pensamiento Geométrico Espacial

Luis Manuel Barrios Soto¹ y
Mercedes Josefina Delgado González²

¹*IED La Salle. Institución Universitaria de Barranquilla.
Barranquilla-Colombia*

²*Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela*
lmbbs19@hotmail.com; merdelgon@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-5148-2017>
<https://orcid.org/0000-0002-4292-8339>

Resumen

La enseñanza de las matemáticas adquiere cada día más importancia en las escuelas, impulsada desde la aplicación de diversas estrategias hasta el uso de recursos para potencializar habilidades en los alumnos. Sin embargo, las matemáticas se han visto fragmentadas, siendo la geometría una de las ramas con menos intensidad horaria en las escuelas y vista como una asignatura teórica, difícil y abstracta, presentando también, problemas con el abordaje de sus contenidos y la poca capacitación de los docentes para impartirla. Este artículo tiene como propósito describir el modelo pedagógico BARRISO, el cual proporciona lineamientos teóricos y metodológicos orientados al desarrollo del pensamiento geométrico espacial en estudiantes de educación básica y media. Este modelo cuenta con estrategias didácticas, recursos, criterios, principios y una estructura funcional para enseñar geometría. Para su diseño se tuvo en cuenta un enfoque metodológico cualitativo con diseño fenomenológico, lo que permitió obtener adaptabilidad, flexibilidad, iteratividad y los elementos necesarios para que pueda implementarse teniendo en cuenta factores pedagógicos, sociales, históricos y culturales. Al utilizar las acciones pedagógicas en la enseñanza de la geometría como estrategias didácticas del modelo, los estudiantes pueden cuestionar, explorar y argumentar sus soluciones geométricas, utilizando como apoyo el material elaborado en clase para ser evaluados formativamente, contribuyendo al pensamiento crítico y a la comprensión profunda de los conceptos y definiciones geométricas.

Palabras clave: modelo pedagógico, estrategias didácticas, pensamiento geométrico, pensamiento espacial, geometría

Recibido: 13-04-2025 ~ Evaluado: 26-04-2025 ~ Aceptado: 30-04-2025

BARRISO Pedagogical Model for the Development of Spatial Geometric Thinking

Abstract

The teaching of mathematics is becoming increasingly important in schools, driven by the application of various strategies and the use of resources to enhance students' skills. However, mathematics has been fragmented, with geometry being one of the branches with less time intensity in schools and seen as a theoretical, difficult and abstract subject, also presenting problems with the approach of its contents and the poor training of teachers to teach it. The purpose of this article is to describe the BARRISO pedagogical model, which provides theoretical and methodological guidelines oriented to the development of spatial geometric thinking in elementary and middle school students. This model has didactic strategies, resources, criteria, principles and a functional structure for teaching geometry. For its design, a qualitative methodological approach with phenomenological design was taken into account, which allowed for adaptability, flexibility, iterativity and the necessary elements so that it can be implemented considering pedagogical, social, historical and cultural factors. By using pedagogical actions in the teaching of geometry as didactic strategies of the model, students can question, explore and argue their geometric solutions, using as support the material developed in class to be formatively evaluated, contributing to critical thinking and deep understanding of geometric concepts and definitions.

Keywords: pedagogical model, didactic strategies, geometric thinking, spatial thinking, geometry

Introducción

La educación es uno de los aspectos más importantes que tiene la humanidad, es concebida como el fundamento de la evolución de la sociedad y apunta a la mejora de la calidad de vida de los individuos, por lo que Miranda (2022), expresa que aprender y adquirir conocimiento implica, más allá de la simple

memorización, el desarrollo de habilidades cognitivas como el análisis, la síntesis y, especialmente, la comparación y la identificación de relaciones entre saberes.

Hoy en día, las instituciones educativas buscan mejorar el desarrollo de habilidades en los estudiantes en las ciencias básicas, siendo matemáticas unas de las más importantes. No obs-

tante, se hace notorio que las áreas como la aritmética, el álgebra y el cálculo dispongan de mayor intensidad horaria que asignaturas como la geometría y la estadística. Basado en Quijano y Corica (2021), es necesario romper con las fragmentaciones de la disciplina y buscar la cooperación entre ellas; así, la geometría en las escuelas se ve acotada y muchas veces se centra en el estudio de la geometría plana y muy poco en la geometría espacial. Aray et al. (2019) destacan que los estudiantes perciben la geometría como una asignatura difícil y a la que se le dedica poco tiempo de estudio, además, el enfoque tradicional de las clases contribuye a que la consideren teórica, abstracta y compleja.

Otro factor preocupante en el desarrollo del pensamiento geométrico espacial en los estudiantes esta relacionados con la preparación docente; al respecto, Tovalino et al. (2024) señalan que es fundamental que el docente tenga una concepción amplia sobre las distintas formas de enseñanza y aprendizaje, ya que esto contribuye al fortalecimiento de los procesos educativos para la vida, además, favorece un aprendizaje más significativo en la escuela y permite alejarse de los enfoques pedagógicos tradicionales. Basado en lo anterior, este artículo tiene como propósito describir el modelo pedagógico BARRISO, el cual proporciona lineamientos teóricos y metodológicos orientados al desarrollo del pensamiento geométrico espacial en estudiantes de educación básica y media, buscando promover una comprensión significativa de la geometría, favorecer el aprendizaje activo y contextualizado, y contribuir al mejoramiento de las prác-

ticas docentes en esta área del conocimiento.

Fundamentación Teórica

La enseñanza de la geometría en la educación básica y media requiere un enfoque didáctico que priorice el desarrollo del pensamiento geométrico espacial, utilizando *estrategias educativas* específicas que se adapten a los niveles de desarrollo cognitivo del estudiante y favorezca una comprensión profunda de los contenidos (Herrera & Villafuerte, 2023). Lo anterior, puede fortalecerse con el uso de materiales manipulativos o tecnológicos, el trabajo colaborativo y las actividades didácticas en la enseñanza de la geometría.

También es clave el uso de *recursos educativos físicos o virtuales*, que faciliten el acceso a los conceptos geométricos desde la experiencia directa y visual. Estos recursos, cuando están bien integrados a una planificación pedagógica intencional, no solo aumentan el interés por la geometría, sino que mejoran la retención del conocimiento y fomentan la comprensión conceptual, lo que promueve según Quijano y Corica (2021), a salir del acotamiento de la geometría, la cual está centrada en los conceptos euclidianos y limitada al cálculo de volúmenes sencillos.

La importancia de adecuar las estrategias y los recursos al nivel de desarrollo cognitivo del estudiante ha sido ampliamente abordada en diversas teorías del aprendizaje. La *teoría de Van Hiele* (1999), por ejemplo, establece que el pensamiento geométrico se desarrolla

en cinco niveles secuenciales (*visualización, análisis, ordenación informal, deducción formal y rigor*), y que el avance entre ellos no ocurre de manera automática, sino a través de experiencias de aprendizaje adecuadas al nivel actual del estudiante. Por su parte, Piaget (1968), desde su *teoría del desarrollo cognitivo*, destaca que el aprendizaje está condicionado por las etapas del desarrollo intelectual del niño. En el caso de la geometría, durante la etapa de las operaciones concretas, los estudiantes comienzan a manipular mentalmente objetos y relaciones espaciales, por lo que las experiencias prácticas y visuales resultan esenciales.

Asimismo, el *enfoque constructivista del aprendizaje*, influenciado por autores como Piaget (1968), sostiene que el conocimiento no se transmite de manera pasiva, sino que se construye activamente a través de la interacción con el entorno, los objetos de conocimiento y otras personas. En conjunto, estas teorías y enfoques ofrecen un marco sólido para repensar la enseñanza de la geometría desde una perspectiva más activa, significativa y centrada en el estudiante, donde las estrategias pedagógicas y los recursos didácticos cumplen un papel esencial en el proceso de aprendizaje.

Metodología

El enfoque metodológico aplicado en esta investigación fue el cualitativo, el cual, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), se caracteriza por la subjetividad, la diversidad de interpretaciones de una misma realidad y un sólido sentido común, junto con una gran

capacidad de escucha libre de prejuicios, se abarcan conocimientos provenientes de las más variadas fuentes.

Se empleó un diseño fenomenológico, con el fin de comprender y describir, desde la perspectiva de los propios autores, las prácticas en torno a la enseñanza de la geometría en el contexto escolar, centrándose en la vivencia subjetiva para captar la complejidad y profundidad de los fenómenos pedagógicos que no pueden ser explicados únicamente desde una mirada cuantitativa. Según Farfán et al. (2023), este diseño permite “la descripción e interpretación de las experiencias vividas; por ello, el investigador deja sus prejuicios de lado (epojé) para tener una visión holística de la realidad” (p. 4072).

La investigación tomó el análisis de contenido como técnica, buscando con esto examinar y descomponer textos, documentos, discursos, videos, transcripciones textuales u otros materiales para identificar patrones, significados, estructuras y tendencias. Esta técnica, permite según Arias (2023), la generación de informaciones que son originales y ayudan a la construcción de un nuevo conocimiento.

Resultados y Discusión

Modelo Pedagógico BARRISO

El Modelo Pedagógico BARRISO, *para el desarrollo del pensamiento geométrico espacial*, toma el nombre en relación con los apellidos del autor principal. Busca mejorar la interacción entre maestros y alumnos con el fin de incen-

tivar el aprendizaje, adquiriendo con ello, competencias relacionadas en el área de las matemáticas. Aborda las diferentes problemáticas relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de la geometría en las escuelas; por lo tanto, se hace necesario que las clases de esta asignatura enmarquen aspectos pedagógicos innovadores, puesto que el proceso de aprendizaje del estudiante debe centrarse en su propia creatividad, en sus motivaciones y en los descubrimientos que haga por sí mismo. También, el rol del profesor debe ser el de orientar, guiar y motivar al alumno, por lo que el uso de estrategias y recursos educativos apunten a un aprendizaje que sea significativo, que utilice el contexto y la exploración, dando un paso afuera de lo tradicional o conductista.

El modelo BARRISO surge a partir del análisis de las dificultades que enfrentan los estudiantes al comprender conceptos geométricos y aplicarlos en problemas matemáticos o situados. Considera las limitaciones relacionadas con el tiempo dedicado al estudio, las estrategias y recursos disponibles, así como la preparación del docente para abordar estos contenidos de manera efectiva. Es esencial para proporcionar una educación matemática completa y equilibrada, mejorar habilidades prácticas y cotidianas, y preparar a los estudiantes para enfrentar desafíos en diversas disciplinas y profesiones, por lo que se sustenta en las razones como: garantizar un currículo más equilibrado, evitando la sobrevaloración de otras ramas matemáticas; contribuir a la formación integral del estu-

dante, abordando una variedad de habilidades y competencias; involucrar nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje en el aula; mejorar la práctica del docente para favorecer el desarrollo de habilidades y destrezas en los estudiantes y, manejar diversos recursos educativos para ayudar a los estudiantes a visualizar y manipular objetos en el espacio, mejorando su capacidad para entender y resolver problemas.

Propósito

El modelo BARRISO tiene como propósito reorientar las prácticas docentes relacionadas con el desarrollo del pensamiento geométrico espacial desde los lineamientos teóricos, lineamientos metodológicos, características, estrategias, recursos, criterios y principios, fortaleciendo los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

Lineamientos Teóricos

La *teoría de Van Hiele* (1999) describe los *niveles de pensamiento geométrico* que se pretenden alcanzar durante la educación básica y media, de esta manera, se sabe que estos niveles son progresivos y jerárquicos, lo que hace que el estudiante cuente con unos conceptos previos para alcanzar los nuevos a medida que se avanza de un nivel a otro. Para la presente investigación se tienen en cuenta sólo los cuatro primeros de cinco niveles, donde los estudiantes puedan desarrollar habilidades, tales como:

- Ser capaz de reconocer figuras geométricas, aunque no necesariamente

distinga sus características y propiedades. También, saber identificar las figuras basándose en similitudes con objetos comunes (Nivel de visualización).

- Comprender las propiedades, partes y elementos de las figuras geométricas, manteniendo la concepción de las familias de objetos geométricos, aunque no justifique la composición o defina lógicamente la estructura de las figuras (Nivel de análisis).

- Relacionar de forma lógica las definiciones, propiedades y características de las figuras geométricas mediante argumentos informales, identificando condiciones suficientes para que una figura esté bien constituida y, estableciendo sus relaciones y clasificaciones lógicas (Nivel de clasificación).

- Realizar deducciones formales y desarrollar pruebas matemáticas utilizando axiomas, definiciones y teoremas, empleando el lenguaje matemático formal con precisión, y de abstraer y generalizar conceptos geométricos (Nivel de deducción formal).

Se consideran las cinco *fases de aprendizaje* propuesta por Van Hiele (1999), ya que facilitan el desarrollo del pensamiento geométrico en los estudiantes. Estas son: (a) *Información*, en la que los alumnos adquieren conocimientos básicos a partir de experiencias concretas; (b) *Orientación dirigida*, donde exploran y descubren propiedades geométricas con la guía del docente; (c) *Explicación*, que les permite emplear un lenguaje geométrico más formal y participar en discusiones estructuradas;

(d) *Orientación libre*, en la que resuelven problemas más complejos de forma autónoma, desarrollando habilidades de pensamiento crítico; y (e) *Integración*, etapa en la que consolidan sus aprendizajes y aplican conceptos geométricos en diversos contextos, preparándolos para niveles más avanzados de comprensión y razonamiento matemático.

La *teoría del desarrollo cognitivo de Piaget* (1968) es relevante puesto que un estudiante que haya alcanzado la etapa de operaciones formales (12 años en adelante) puede pensar de una manera abstracta y lógica. Durante esta etapa, es capaz de aprender habilidades importantes que lo ayudarán a comprender las características de las figuras y el espacio mismo, además, el individuo puede explorar formas y patrones, como también desarrollar una comprensión más profunda de las definiciones geométricas. Así, un educando en la etapa de operaciones formales domina las anteriores y puede desarrollar su pensamiento geométrico espacial porque tiene las habilidades cognitivas necesarias para comprender conceptos abstractos, realizar razonamientos deductivos, manipular mentalmente objetos geométricos y comprender sistemas de relaciones.

El *aprendizaje constructivista* juega un papel importante ya que es donde se enfatiza que los individuos construyen su propio conocimiento a partir de conceptos personales y estructuras mentales previas. Según Cachuput et al. (2024), el alumno desempeña un papel activo en este proceso, enfocan-

dose en la relevancia de sus conceptos previos, creencias y motivaciones. Se destaca la importancia de relacionar conceptos para crear mapas conceptuales y organizar la información, así como de reestructurar conocimientos para construir significados personales. Sánchez (2023) subraya que el aprendizaje constructivista requiere que el estudiante participe activamente y se enfrente a experiencias desafiantes para generar nuevas ideas de manera significativa. Este enfoque implica una guía activa por parte del docente para facilitar la comprensión profunda del conocimiento por parte de los estudiantes.

Lineamientos Metodológicos

Las estrategias de enseñanza empleadas por los maestros tienen el objetivo fundamental de generar interés en el alumno y buscar la motivación para trabajar y aprender. De esta forma, Herrera y Villafuerte (2023) exponen que las estrategias de enseñanza tienden a minimizar la pérdida del tiempo y esfuerzo, como también, brindar un impacto positivo en el aprendizaje y el desarrollo de las habilidades de los estudiantes. Según Acosta et al. (2023), las estrategias de enseñanza pueden aplicarse en momentos distintos de la clase, desde la implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP), el uso de las tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento (TAC), aplicaciones móviles, realidad aumentada y demás elementos escolares que permitan el diseño de actividades que fomenten el aprendizaje independiente, colaborativo y dinámico.

Por otra parte, las estrategias basadas en el aprendizaje tienen el objetivo de desarrollar el pensamiento en los educandos; por esto, es importantes que los maestros busquen de manera novedosa, las estrategias que permitan motivar. Entre estas estrategias se encuentra el ABP, donde el papel del alumno es más activo y el docente asume el rol de guía en el proceso de aprendizaje, permitiendo que los educandos logren desarrollar las búsquedas del conocimiento y adquirir las destrezas del trabajo autónomo, conllevando a un aprendizaje significativo y transversal (Naranjo et al., 2024).

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPj) permite desarrollar el pensamiento crítico, analizar y resolver situaciones problematizadoras, ayuda a los alumnos a mejorar sus capacidades de evaluar y usar recursos educativos para indagar conocimientos y realizar procesos de autoaprendizaje. Según Jimenez et al. (2024), el ABPj evidencia un alto potencial para enriquecer la enseñanza de las matemáticas; no obstante, supera los desafíos existentes y profundiza en la investigación permitiendo una implementación más eficaz y extendida de metodologías activas.

El Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ), utiliza la aplicación de juegos en el aula como método de enseñanza, permitido que la adquisición del conocimiento sea mejor y ayude con el desarrollo de habilidades mentales y corporales. Zambrano et al. (2025), establecen que esta metodología resalta el valor de los juegos educativos en el

aprendizaje de contenidos matemáticos, ya que la experiencia en entornos lúdicos y significativos fomenta la participación, el trabajo colaborativo y refuerza los conocimientos, estableciendo conexiones con situaciones de la vida diaria.

Características

- **Es adaptable.** Permite la flexibilidad para vincular estrategias y recursos en el aula.

- **Es contextualizado.** Admite el contexto socio-histórico-cultural para el desarrollo de las experiencias de aprendizaje en la geometría.

- **Es incluyente.** Incentiva la participación activa de alumnos, maestros o agentes externos, teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje, las necesidades educativas especiales y las discapacidades en los educandos.

- **Es dinámico.** Promueve la aplicación de estrategias y uso de recursos para desarrollar el pensamiento geométrico espacial.

- **Es estratégico.** Aplica lineamientos teóricos y metodológicos para favorecer el aprendizaje de la geometría.

- **Es iterativo.** Admite la repetición de ciclos de trabajo con el objetivo de mejorar y ajustar continuamente los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- **Es recursivo.** Permite el uso de recursos como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje para incentivar el desarrollo del pensamiento geométrico espacial.

Estrategias

El modelo BARRISO propone **Acciones Pedagógicas en la Enseñanza de la Geometría (APEG)**, para el desarrollo del pensamiento geométrico espacial, las cuales son consideradas como estrategias de enseñanza y aprendizaje, entre las cuales se tienen:

- **Interpretación de la geometría en el entorno.** Tiene el propósito identificar e interpretar los elementos geométricos abstractos con los objetos del entorno. Un ejemplo de esta estrategia sería identificar los polígonos regulares presentes en los objetos de la escuela, plasmando las figuras por medio de un dibujo y dar significado o sentido a las formas.

- **Exploración de elementos y figuras geométricas.** Abre el espacio para la observación y discusión sobre los elementos y características de las figuras geométricas. Por ejemplo, en mesas de trabajo los estudiantes pueden analizar la composición de varios cuerpos geométricos para luego dialogar o hacer anotaciones sobre aspectos que les parece interesantes, como números de caras, tipo de cara, si rueda sobre una superficie, si tiene vértices, su relación con otros cuerpos y demás.

- **Problemas de situación contextual.** Busca crear un lazo entre lo social, lo histórico y/o lo cultural con la geometría a través de situaciones problematizadoras que requieran trabajo de pensamiento, consulta y elaboración. Un ejemplo de esta APEG sería realizar la

siguiente pregunta en clase: ¿Cómo se elaboran las cometas de papel y qué influencia tiene la geometría en su elaboración? Este interrogante permite estudiar una situación socio-histórico-cultural y requiere de un análisis personal sobre los elementos geométricos, tales como: tamaño, figuras, colores, elaboración, entre otras.

- **Vínculo de la ciencia con la geometría.** Extrae conceptos de las disciplinas de estudio que pueden ser aplicables o no, y los relaciona con conceptos geométricos. Ejemplo de este tipo de APEG, es el trabajo interdisciplinario, donde se puede estudiar la geometría molecular, de esta forma, el alumno logra comprender la proporción de una partícula en comparación con la otra que se encuentra en la misma molécula y representarla geoméricamente.

- **Construcción y deconstrucción de figuras geométricas.** Su propósito es utilizar elementos geométricos para construir y estudiar las figuras, pero también, deconstruirlas para conformar otras nuevas. Un ejemplo de esta estrategia es crear virtualmente un hexaedro, desarmarlo y reubicar sus caras en el desarrollo del poliedro de tal forma que al cerrarlo nuevamente todo ensamble correctamente. Además, se puede utilizar el mismo cubo, determinar su volumen y modificar sus caras para reconstruir un ortoedro que siga conservando el mismo volumen.

- **Diseño de modelo geométrico.** Utiliza diferentes recursos (físicos y/o virtuales) con el fin de representar a

escala o en tamaño real figuras o cuerpos, atendiendo las propiedades geométricas, áreas, volúmenes y demás. Un ejemplo sería construir una pirámide pentagonal con ciertas medidas en un programa virtual con el fin de estudiarla de manera general, luego, esbozar geoméricamente dicho cuerpo en tamaño real de forma física y comparar ambos diseños.

- **Guía de construcción geométrica.** Permite a los alumnos leer u observar la construcción de figuras con recursos escolares, los cuales pueden ser especializados o no, buscando con esto el estudio de las figuras o cuerpos geométricos. Algunos ejemplos de este APEG serían: darle un material impreso del paso a paso de cómo construir un triángulo con regla y transportador; ver un video tutorial de como armar un tetraedro en origami; utilizar una plantilla para elaborar un geoplano con una tabla de madera y clavos, entre otras.

- **Informe de procesos y argumentos geométricos.** Ayuda a resumir el trabajo realizado por los estudiantes y debe emplearse en forma escrita, admitiendo esquema de organización de información, ilustración o textos donde se desarrolle la temática tratada. Esta APEG complementa las estrategias anteriores y ayuda a organizar los contenidos abordados durante un lapso de tiempo. Un ejemplo esta estrategia es organizar un diario sobre la elaboración de la cometa de papel, escribiendo en él la historia, el paso a paso de la construcción, la influencia de la geometría en las cometas, las medidas, las sugerencias al

momento de elaborarlas, los materiales que se utilizan, entre otras.

Recursos

- **Kit geométrico.** Está conformado por reglas, escuadras, transportador y compás.

- **Material geométrico especializado.** Son figuras plásticas conformadas por polígonos y cuerpos geométricos de colores. Tienen la característica de ser translúcidas.

- **Materiales convencionales.** Son los útiles escolares que se emplean usualmente en las aulas, como: cartulina, plastilina, palillos, tijeras, entre otros. Aquí también se consideran aquellos que pueden ser adquiridos con facilidad, por ejemplo: pitillos (pajillas), lana, madera, clavos, envases, cuerdas, ligas de caucho, etc.

- **Geoplano.** Puede ser construido con materiales convencionales (madera y clavos), pero también, puede ser adquirido como material didáctico en plástico.

- **Polydron.** Material manipulativo conformado por piezas de diferentes colores que se ensamblan para crear figuras geométricas.

- **Tangram.** Juego conformado por siete piezas geométricas que tiene como propositivo crear siluetas de objetos o seres vivos.

- **Papiroflexia.** Conocida como origami, es la técnica de doblado de papel para la creación de figuras. En geo-

metría se emplea más comúnmente el origami modular.

- **GeoGebra.** Software de matemáticas, tiene elementos digitales que permiten la incorporación de conceptos geométricos, algebraicos, estadísticos y de cálculo.

- **Realidad Aumentada.** Herramienta virtual que permite la observación de objetos virtuales en un espacio real a través de la cámara de un móvil (celular o tableta).

- **Aplicaciones digitales.** Programas que desde un dispositivo electrónico facilitan el estudio de figuras geométricas.

Criterios

- **Oportunidad.** Envuelve momentos adecuados para aprender geometría, basándose en situaciones de interés común acordes con la dimensión social, histórica y cultural.

- **Articulación.** Relación dinámica entre los componentes del modelo, generando un engranaje entre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría.

- **Eficiencia.** Se dan procesos fluidos, dinámicos y de reflexión en la aplicación de estrategias y recursos educativos para el desarrollo del pensamiento geométrico espacial.

- **Conexión.** Congruencia entre la planeación, desarrollo y acciones dentro del aula.

- **Adaptación.** Se tiene en cuenta el contexto social, histórico y cultural del entorno escolar.

Principios

- **Organización.** Se entiende como la planificación de las actividades y tiempos que se emplearán en el desarrollo de la clase. Este principio busca la anticipación de las diferentes situaciones que se pueden presentar en la enseñanza de la geometría y atender a las inquietudes de manera pertinente.

- **Autonomía.** Elección de las estrategias más convenientes y recursos adecuados que lleven al aprendizaje. El principio de la autonomía busca que, a través de las elecciones realizadas por el maestro, el aprendizaje sea el protagonista o esté por encima de los otros factores.

- **Cooperatividad.** Acciones relacionadas con el trabajo entre miembros de la escuela. Este principio permite que maestros trabajen de manera conjunta en las actividades que se aplicarán en el aula, como también, las acciones que el maestro realiza (siendo guía) con sus estudiantes. La cooperatividad involucra indudablemente a los alumnos y promueve el trabajo en equipo.

- **Desarrollo.** Proceso que se lleva a cabo dentro del aula. Este principio envuelve todas las acciones que permitan llevar a los estudiantes a un aprendizaje significativo o a la construcción de un producto que sea resultado de los saberes interiorizados en el aula como

parte del aprendizaje y el trabajo cooperativo.

- **Finalidad.** Envuelve el aprendizaje esperado por parte del maestro o maestros. El principio de la finalidad permite que, en medio de la planeación y desarrollo, las estrategias o los recursos escogidos cumplan un papel, siendo estos un medio para llegar al aprendizaje.

Importancia

La importancia de BARRISO radica en el desarrollo del pensamiento geométrico espacial, buscando con ello, el mejoramiento de los procesos de aprendizaje de la geometría. Se considera dentro de este modelo que los estudiantes sean capaces de abordar conceptos geométricos y aplicarlos en la solución de problemas de índole matemático o contextual, donde también, despierten habilidades de modelación o construcción de modelos espaciales tanto del entorno como elementos abstractos. El abordaje de la geometría no se realiza de manera fragmentada ni aislada de otras asignaturas como álgebra y cálculo; por el contrario, el presente modelo promueve la construcción de vínculos sólidos entre ellas, involucrando competencias propias de las matemáticas como: resolución de problemas, razonamiento, modelación, pensamiento lógico, demostración, argumentación, entre otras (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, MEN, 2006).

En cuanto a la práctica docente, el modelo BARRISO, propone cambios en las estrategias de enseñanza y aprendi-

zaje. Estas modificaciones dentro del quehacer docente buscan dar un rol asertivo al profesor, donde su papel apoye los procesos de metacognición en el aula. Además, pretende establecer una mejor relación entre alumno-maestro con el fin de potencializar los procesos educativos en la enseñanza de la geometría en las escuelas. Así, las estrategias de enseñanza y aprendizaje de BARRISO permiten que el maestro planifique sus actividades y establezca en qué momentos del desarrollo de la clase son pertinentes de aplicar. Esto ayuda a la maximización del tiempo, el ahorro de esfuerzos y la retención de información por parte del estudiante de manera significativa.

Funcionalidad

El desarrollo del pensamiento geométrico espacial basado en el modelo BARRISO, parte de los procesos de *planificación* donde se tiene en cuenta los criterios establecidos anteriormente, estos permiten al docente centrar sus ideas en la *oportunidad* de aprendizaje, buscando los espacios propicios acorde al contexto socio-histórico-cultural. Además, debe abordar la *articulación* entre los componentes o elementos que son propios de la planeación, tales como: contenidos, documentos de dominio curricular, competencias, entre otras. Esta articulación debe reflejar *eficiencia* para que los tiempos de trabajo en el aula puedan darse sin dificultades y abordar en su mayoría los ritmos de aprendizaje, guardando siempre una *conexión* entre lo planificado y las futuras acciones den-

tro del aula, *adaptando* los contenidos al contexto.

La planificación dentro del modelo BARRISO, resalta cinco principios fundamentales ya definidos en el modelo, donde la *organización* de las actividades y tiempos de ejecución son necesarios para llevar el ritmo de trabajo y mantener el interés de los educandos. Asimismo, el docente cuenta con la *autonomía* para escoger las estrategias y recursos propicios para trabajar el pensamiento geométrico espacial con el grupo de alumnos a cargo y, además, puede realizar *cooperatividad* entre maestro-maestros o maestro-alumnos con el fin de facilitar las acciones pedagógicas en la enseñanza de la geometría dentro del aula. También, debe detallar muy claramente el *desarrollo* de las actividades que se llevaran a cabo y la *fiabilidad* que tiene cada estrategia y recurso empleado para facilitar el aprendizaje.

Teniendo en cuenta los criterios y principios anteriormente mencionados, la planeación permite la escogencia de los contenidos o ejes temáticos que se abordarán en la clase, además, vincula directamente los documentos pedagógicos (documentos de dominio curricular) y los factores socio-histórico-culturales, que permiten el enriquecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, las estrategias denominadas APEG brindan al docente elementos puntuales para abordar los contenidos geométricos, basándose en las necesidades de aprendizaje y adaptándose según

la autonomía del maestro. El nivel de exigencia con que se apliquen las acciones pedagógicas en la enseñanza de la geometría depende de los niveles educativos y las competencias matemáticas que posean los estudiantes, así como también, el contexto social, histórico y cultural de la población educativa.

Es importante destacar que la esogencia de la APEG, involucra también la elección de un recurso físico y/o virtual que sirva de medio para la comprensión de los conceptos de la geometría. Estos recursos son primordiales en las actividades en el aula, dado que facilitan la construcción o creación del **producto**. Definiendo este último como el material donde se visualizan los conceptos geométricos que se evaluarán posteriormente.

Todos los componentes del modelo en la etapa de planeación trabajan como un engranaje que finalmente de como resultado un planeador de clase, que será el instructivo de trabajo con los estudiantes en la institución. Este planeador, es el apoyo del docente y será aplicado con flexibilidad, donde los criterios, principios, APEG, recursos y tiempos de trabajo, junto con los contenidos, documentos pedagógicos y factores socio-históricos-culturales, permitan a los alumnos elaborar sus productos y ser evaluados de manera formativa y coherente sobre sus desempeños en las actividades en el aula. El maestro debe

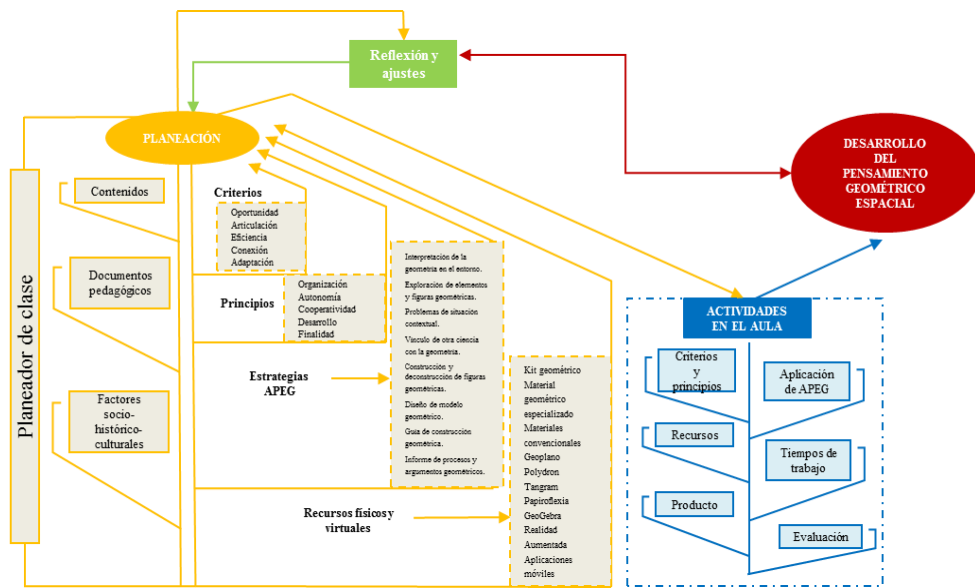
estar atento al dominio de los conceptos geométricos por parte del educando y que éste utilice su producto para explicar, argumentar o refutar las preguntas que se hagan en el proceso de evaluación.

El producto final realizado por el alumno es el medio para evaluar sus competencias y no un fin. Se quiere evaluar el dominio las competencias dentro del pensamiento geométrico espacial, no lo estético de su producto. Sin embargo, el perfeccionamiento del material presentado por el estudiante depende de las habilidades manuales o destrezas digitales (según la APEG y el recurso seleccionado), por lo tanto, el docente es el apoyo para aquellos educandos menos aventajados o escoger equipos de trabajo cooperativo equilibrados.

Una vez finalice la evaluación y se verifique que hubo un desarrollo del pensamiento geométrico espacial (o no), el maestro realizará una reflexión sobre su planeación y desarrollo de las actividades en el aula, ajustando los elementos para la próxima sesión de clases. BARRISO busca que el maestro aprenda también dentro de su quehacer docente, siga formándose de manera constante, permita aplicar su creatividad y reconocer tanto las destrezas como debilidades de sus estudiantes. En la Figura 1 se detalla la estructura y funcionalidad del modelo, descrita en el trabajo.

Figura 1

Estructura y funcionalidad del modelo BARRISO



Nota. Los autores (2025)

Conclusiones

El modelo pedagógico BARRISO para el desarrollo del pensamiento geométrico espacial en los estudiantes de bachillerato apunta al mejoramiento de los procesos de planificación y aplicación de estrategias pedagógicas que permiten el desarrollo del pensamiento geométrico espacial; para ello es primordial que el docente cuente con toda la disposición para desarrollar actividades y llevar al aula los recursos educativos que sirvan de vínculo entre los conceptos geométricos y los factores socio-histórico-culturales. Es adaptable a diferentes contextos educativos y grupos de estudiantes y, la flexibilidad del mismo al ser

implementado en diversos entornos, puede ser clave para su éxito a largo plazo.

El educador debe conocer los lineamientos teóricos y metodológicos que son el apoyo en su práctica docente, del mismo modo, tener conocimiento acerca de los factores que permiten el desarrollo del pensamiento geométrico espacial, como: competencias matemáticas, estándares educativos, derechos básicos de aprendizaje, desempeños escolares, estrategias pedagógicas, recursos educativos, ritmos de aprendizaje, necesidades educativas espaciales, discapacidades, entre otras. Para lograr un impacto significativo en el desarrollo del

pensamiento geométrico espacial, BARRISO debe ser sostenible a largo plazo, lo que implica la capacitación continua de los docentes, la actualización de los recursos educativos y el apoyo institucional continuo.

El modelo pedagógico presentado expone los criterios, principios, acciones pedagógicas en la enseñanza de la geometría (APEG), recursos y una estructura de operacionalización que permite al docente llevar a cabo acciones pedagógicas que sean interesantes y retadoras; que motiven y ayuden a despertar la creatividad en los estudiantes, pero, sobre todo, a evaluar lo que se está aprendiendo a través de lo formativo y didáctico.

Se hace necesario conectar en todo lo posible los conceptos geométricos con situaciones de la vida real, teniendo en cuenta los factores socio-histórico-culturales o con otras áreas del conocimiento que los estudiantes encuentren interesantes. Esto ayuda a mantener su atención y a comprender la utilidad práctica de lo que están aprendiendo, haciendo que las actividades realizadas en la escuela cobren sentido y se logre observar los procesos metacognitivos.

La utilización de recursos visuales como gráficos, diagramas, modelos 3D y software interactivo deben servir de apoyo para los estudiantes, visualizando con estos los conceptos geométricos abstractos y creando un vínculo con el conocimiento mismo. La visualización puede hacer que los conceptos sean más accesibles y fáciles de entender, sin embargo, lo anterior no debe ser un fin,

sino un medio para analizar, interpretar y comprender lo que se esté abordando en clases.

El abordaje de los problemas y ejercicios prácticos deben permitir que los estudiantes apliquen los conceptos geométricos en situaciones socio-histórico-culturales o específicas de otras ciencias. Esto les ayuda a desarrollar habilidades de resolución de problemas y a entender cómo se aplican las matemáticas en el mundo real o científico.

Las acciones pedagógicas en la enseñanza de la geometría (APEG), deben viabilizar que los estudiantes sean capaces de cuestionar, explorar y justificar sus soluciones geométricas, empleando el producto (material donde se visualizan los conceptos geométricos que se evaluarán posteriormente) realizado en clase. Esto les ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y a profundizar su comprensión de los conceptos o definiciones.

La aplicación del modelo BARRISO permite las diferentes formas de aprendizaje de los estudiantes, por lo que se recomienda poner en práctica el respeto hacia la diversidad de pensamientos, posturas e interpretaciones en el aula. Con lo anterior, se proporciona oportunidades para la práctica independiente, en grupo y la exploración individual, para adaptarse a las necesidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante.

Se hace necesario que los docentes proporcionen retroalimentación específica y constructiva sobre el trabajo de los estudiantes, destacando tanto los aciertos como las áreas de mejora. Esto

les ayuda a entender dónde están y cómo pueden seguir mejorando en su comprensión de la geometría, e incluso, pensar en otros métodos o procesos para profundizar o solidificar lo aprendido.

Se recomienda destacar las conexiones entre la geometría y otros temas matemáticos, como el álgebra o el cálculo. Esto ayuda a los estudiantes a ver la geometría como parte de un conjunto más amplio de habilidades matemáticas interrelacionadas. Además, evaluar los desempeños de los alumnos debe hacerse de manera formativa y constructiva, por lo que se debe considerar: (1) tener claros los objetivos de aprendizaje que se desean alcanzar; (2) adoptar diversas formas de evaluación, como preguntas orales, cuestionarios escritos, discusiones en grupo, ejercicios prácticos, entre otros; (3) proporcionar comentarios claros y específicos sobre el desempeño de los estudiantes, destacando tanto sus fortalezas como áreas de mejora; (4) animar a los estudiantes a reflexionar sobre su propio aprendizaje; (e) utilizar los datos recopilados durante la evaluación formativa para reflexionar y tomar decisiones en futuras planeaciones; (5) hacer que los estudiantes se sientan seguros para cometer errores y recibir retroalimentación constructiva; (6) invitar a los estudiantes a participar en la evaluación formativa, ya sea a través de la autoevaluación, la evaluación entre pares o la coevaluación.

Referencias

- Acosta, J., Bayas, E., Manobanda, L., & Tapia, S. (2023). Estrategias de enseñanza para el mejoramiento de la práctica docente en Latinoamérica. Revisión sistemática. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 3069-3087. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5553
- Aray, C., Párraga, O., & Chun, R. (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*, 4(1), 23-36. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.1622>
- Arias, F. (2023). Investigación documental, investigación bibliométrica y revisiones sistemáticas. *REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, 31 (22), 9-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9489470>
- Cachuput, J.; Suárez, M., Salguero, S., & Reyes, E. (2024). Estrategias pedagógicas basadas en el enfoque constructivista para mejorar la comprensión de las matemáticas. *Reincisol*, 3(6), 4718-4742.

[https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)4718-4742](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)4718-4742)

- Farfán, D., Huerto, E., Asto, A., Sanabria, L., Sánchez, J., Lizandro, R., Fuertes-Meza, L., & Farfán, J. (2023). Aporte de la Hermenéutica y la Fenomenología en la Investigación: Una reflexión teórica. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 4064-4075.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6466
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas*. McGraw-Hill Education.
- Herrera, C., & Villafuerte, C. (2023). Estrategias didácticas en la educación. *Horizontes. Revista de investigación en ciencias de la educación*, 7(28), 758–772.
<https://doi.org/10.33996/revis-tahorizontes.v7i28.552>
- Jimenez, S., Crespo, M., Villamarín, J., Barragán, M., Barragán, M., Escobar, E., & Bernal, A. (2024). Metodologías Activas en la Enseñanza de Matemáticas: Comparación entre Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Basado en Proyectos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6578-6602.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11843
- Ministerio de Educación Nacional, MEN (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá, Colombia.
<https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-116042.html?noredirect=1>
- Miranda, Y. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 7(13), 72-84.
<https://doi.org/10.35381/r.k.v7i13.1643>
- Naranjo, W., Contreras, E., Sornoza, D., & Vera, D. (2024). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica para la enseñanza de límite de función. *Revista Científica Sinapsis*, 25(2).
<https://doi.org/10.37117/s.v25i2.1106>
- Piaget, J. (1968). *Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente*. Editorial Revolucionaria. La Habana.
- Quijano, M., & Corica, A. (2021). La enseñanza de la geometría en la escuela secundaria argentina: análisis de un diseño curricular; Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Humanidades; *Revista de Educación*, 12(22), 403-417.
<https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/164627>
- Sánchez, C. (2023). Perspectivas filosóficas e implicaciones del constructivismo como modelo epistémico para la educación. *Revista digital de investigación y postgrado*, 4(8), 77-86.

<https://doi.org/10.59654/kza-frw32>

Tovalino, O., Arteaga, W., & Solís Trujillo, B. (2024). Competencias matemáticas en la modalidad de educación virtual: Revisión sistemática. Horizontes. *Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 8(33), 1140-1152.

<https://doi.org/10.33996/revis-tahorizontes.v8i33.788>

Van Hiele, P. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching Children Mathematics*, (6), 310-316.

https://www.numbersense.co.za/wp-content/uploads/2020/07/Van-Hiele_learning-through-play.pdf

Zambrano, M., Alvarado, A., Andrade, F., & Vences, L. (2025). El aprendizaje basado en juegos como herramienta para enseñar matemáticas. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON"*, 5(1), 243-257.

<https://doi.org/10.62305/alcon.v5i1.407>

Los autores declaran no tener conflictos de intereses relacionados con la elaboración del presente trabajo