

13

LA ARGUMENTACIÓN GEOMÉTRICA DE LOS EDUCANDOS DEL TERCER CICLO DEL NIVEL EDUCATIVO PRIMARIO.

THE STUDENTS'S GEOMETRIC ARGUMENTATION IN THE THIRD CYCLE OF PRIMARY EDUCATIONAL LEVEL

Maite Herrera Olivera¹

E-mail: maiteho291@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1895-7823>

Marilyn Beatriz Fabá Crespo²

E-mail: m.fabacrespo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3290-6515>

Reyna Delia Estrada Nava³

E-mail: adartse2009@hotmail.com

ORCID: <https://orcos.org/0000-0003-3623-7483>

¹Escuela "Tomás García Ponce", Cuba

²Universidad de Ciego de Ávila, Cuba

³Dr. Gustavo Baz, México

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Herrera Olivera, M. Fabá Crespo, M. B., & Estrada Nava, R. D. (2022). La argumentación geométrica de los educandos del tercer ciclo del Nivel Educativo Primario. *Revista Conrado*, 18(87), 117-125.

RESUMEN

La argumentación es una de las consideraciones esenciales del Modelo de Escuela Primaria en Cuba, en el tercer ciclo esta habilidad es fundamental para demostrar el valor de verdad de una proposición geométrica. Sin embargo, los educandos presentan dificultades en la formulación de argumentos geométricos de naturaleza deductiva. Los docentes se apoyan en la combinación de las dos vías esenciales para la enseñanza de la argumentación geométrica, pero carentes de un método que genere acciones más efectivas que favorezcan el paso de razonamientos inductivos a deductivos, con un carácter verbal, práctico y social. El objetivo de este trabajo es proponer una metodología para el desarrollo de la argumentación geométrica de los educandos del tercer ciclo del Nivel Educativo Primario. Se emplearon los métodos: analítico-sintético, observación, prueba pedagógica y el análisis del producto de las actividades docentes y constituye un resultado parcial del tema doctoral aprobado y admitido por el Programa Doctoral de la Universidad de Ciego de Ávila.

Palabras clave:

Argumentación geométrica, habilidades, habilidades geométricas, metodología.

ABSTRACT

The argumentation is one of the essential considerations of the Model of Primary School in Cuba; in the third cycle this skill is fundamental to determine the value of true of the geometric proposition. However, the students present difficulties in the formulation of geometric arguments of deductive nature. The teachers use the combination of the two essential ways for the teaching of the geometric argumentation, but lacking of a method that generates more effective actions that favors the step of inductive reasonings to deductive, with a verbal, practical and social character. The objective of this work is to propose a methodology for the development of the students's geometric argumentation in the third cycle of the primary educational level. The methods were used: analytic-synthetic, observation, pedagogical proof and the analysis of the product of the educational activities and it constitutes a partial result of the approved doctoral topic and admitted by the Doctoral Program of the Ciego de Avila's University.

Keywords:

Geometric argument, skills, geometric skills, methodology

INTRODUCCIÓN

La sociedad cubana necesita de hombres y mujeres preparados para dar respuesta a problemas y retos que se presentan. En atención a ello, le corresponde al Nivel Educativo Primario dirigir su labor hacia la formación integral de la personalidad de cada educando, quien expresa sus formas de sentir, pensar y actuar en correspondencia con los ideales patrióticos y humanistas de la sociedad en su desarrollo próspero y sostenible; lo que se logra a través de la apropiación y sistematización de los contenidos del proceso educativo.

Cumplir estas exigencias que se sintetizan en el objetivo general del Modelo de Escuela Primaria, requiere hacer de la enseñanza de la Matemática un medio esencial para desarrollar al máximo las habilidades. En la actualidad no todas las áreas de esta disciplina han sido objeto de estudios teóricos y metodológicos que satisfagan las necesidades e intereses de la comunidad matemática, la geometría es un ejemplo de ello.

El objetivo fundamental de la enseñanza de la geometría en el Nivel Educativo Primario es iniciar el desarrollo espacial de los educandos, enseñarlos a razonar lógicamente y argumentar sus afirmaciones. “Con el desarrollo de la argumentación geométrica se favorece la formación del vocabulario geométrico, del pensamiento lógico-deductivo y se sientan las bases para las demostraciones geométricas trabajadas en los grados posteriores.” (León & Barcia, 2016, p. 9)

Formular argumentos lógicos es una actividad que forma parte esencial de la cultura geométrica, por ello se trabaja desde el nivel primario. La argumentación va más allá de ser una actividad verbal, constituye la formación de una cadena de argumentos que muestran el valor de verdad de una proposición, lo que implica que sea necesaria no solo dentro del contexto matemático escolar, sino en cualquier ámbito en el que se desenvuelva el educando.

Como parte del perfeccionamiento que se lleva a cabo en el Nivel Educativo Primario, se plantean lineamientos y objetivos generales para la asignatura Matemática en cada grado y nivel. Específicamente, en el área geométrica se sistematizan algunas propiedades fundamentales de la planimetría, se retoman las propiedades especiales de los movimientos y se concluye con una amplia ejercitación dirigida al reconocimiento, el cálculo geométrico y la argumentación de proposiciones.

Alcanzar un alto nivel de desarrollo de esta última habilidad favorece en los educandos la adquisición de un pensamiento lógico, crítico y reflexivo, que le permita ser acertado ante la toma de decisiones, ser exacto, preciso,

crear una actitud confiable para los demás, pero sobre todo estar en posición de éxito para comprender contenidos más complejos de la geometría en grados superiores.

La aplicación de guías de observación, el análisis del producto de la actividad y las pruebas pedagógicas realizadas, corroboraron las dificultades que presentan los educandos para la formulación de argumentos geométricos de naturaleza deductiva, que demuestren el valor de verdad de una proposición geométrica.

En quinto grado, los educandos proceden a la memorización de conceptos y propiedades que emplean como argumentos que en múltiples ocasiones no comprenden y los exponen sin una secuencia lógica de ideas. Por su parte, en sexto grado, reducen sus argumentaciones a un solo paso de inferencia lógica y citan ejemplos en lugar de argumentos geométricos de naturaleza deductiva. En ambos grados se aprecia que para los educandos es difícil establecer relaciones entre características o propiedades de figuras o cuerpos geométricos, presentan incoherencias en el lenguaje y la simbología geométrica empleada y existe un alto nivel de desmotivación hacia el aprendizaje de esta área matemática.

Al profundizar en el estudio de las causas que generaron esta situación, se constató que ante los errores cometidos por los educandos, los docentes repiten la explicación de las razones que determinan el valor de verdad de la proposición que analizaron, en la mayoría de los casos de forma verbal; en una minoría: a través de una representación gráfica y esta solo si es sencilla, con figuras modelo que sugiere el libro.

Al proceder así, se cumple con el tratamiento de los contenidos geométricos, pero el proceso de desarrollo de la argumentación continúa afectado ante la carencia de un método que al ser aplicado genere acciones más efectivas que favorezcan el paso de razonamientos inductivos a deductivos, con un carácter verbal, práctico y social, así como el logro de una correcta motivación por el estudio de estos contenidos.

Lo anterior permite comprender la necesidad de la implementación de una metodología para el desarrollo de la argumentación geométrica en los educandos del tercer ciclo del Nivel Educativo Primario. En su materialización se emplearon los métodos: analítico-sintético, la observación y el análisis del producto de las actividades docentes. A través de esta propuesta es posible que los educandos formulen argumentos geométricos de naturaleza deductiva, como expresión máxima de su razonamiento lógico y su dominio de los contenidos estudiados.

DESARROLLO

La Didáctica de la Geometría y el desarrollo de la argumentación en este contexto

Entre los objetivos fundamentales de la enseñanza de la geometría en el Nivel Educativo Primario está el desarrollo de habilidades, esta última se considera una categoría psicológica que le permite a un individuo ejecutar una actividad con éxito en dependencia de los conocimientos alcanzados. (León & Barcia, 2016)

Las habilidades geométricas son:

“Un tipo de habilidades matemáticas que posibilitan que un individuo, a partir del dominio de acciones y operaciones prácticas e intelectuales, aplique los conceptos y procedimientos geométricos adquiridos, en la solución creadora de situaciones propias de la materia y/o de la vida práctica”. (León & Barcia, 2016, p. 14)

La didáctica de la geometría para la escuela primaria cubana reconoce las habilidades geométricas básicas dadas por Hoffer: visual, verbal, para dibujar, lógica y para modelar. De forma integrada y en correspondencia con estas habilidades, se orienta el trabajo hacia la formación y el desarrollo de cuatro habilidades geométricas, ellas son:

- Reconocer objetos geométricos
- Trazar y/o construir
- Resolver problemas geométricos
- Argumentar proposiciones geométricas

La argumentación es actualmente uno de los centros de interés en Didáctica de las Matemáticas y una línea de investigación relevante en el campo de la geometría. Se trata de una habilidad que tiene lugar en el plano de las acciones mentales y es un proceso de razonamiento en el que se defiende una posición, a partir de un grupo de razones que la sustentan.

Es un criterio generalizado que la argumentación es una actividad social, intelectual y verbal, que se emplea para justificar o refutar una opinión y que consiste en dar a conocer los argumentos o razones que demuestran el valor de verdad de una proposición.

La didáctica de la geometría establece objetivos que propician alcanzar un mayor dominio del conocimiento geométrico por parte del educando, sin embargo, la mayor preocupación no radica en este aspecto, sino en cómo proceder para el desarrollo de las habilidades en el tercer ciclo, cuando debe producirse un enlace entre la

geometría intuitiva de los dos primeros ciclos y la deductiva que comienza en esta etapa.

Como factor y recurso esencial, el primer elemento a considerar es la motivación hacia el estudio de los contenidos geométricos. *“Para lograr que los estudiantes se interesen en la geometría, hay que tener presente que: el medio que los rodea está lleno de elementos geométricos; solo necesitan un poco de observación dirigida para apreciarlos”*. (Fabres, 2016, p. 89)

Un segundo elemento a considerar es la actitud hacia la geometría, interrelacionado con el primero, pero que está dado en que no basta con tener un amplio y profundo conocimiento, sino en ser buenos maestros, lo que necesariamente exige tomar en cuenta la importancia del reconocimiento de la individualidad de cada educando, de sus necesidades o de sus percepciones sobre la materia y de los contenidos objeto de estudio, reflexión y análisis. (Orjuela, Hernández, & Cabrera, 2019)

De común acuerdo con lo anterior, se sostiene que la enseñanza de la geometría exige partir de la caracterización psicopedagógica del educando y sus conocimientos de la geometría para introducir el nuevo contenido y sistematizarlo, lo que hará notar la presencia de esta área matemática en todas partes y que se crea y recrea constantemente para hacer más útil lo bello; más exacto y más preciso lo que se haga.

Es importante que se pueda hacer ver en todo momento la utilidad de la apropiación de los contenidos geométricos para ampliar, profundizar y aplicar los conocimientos adquiridos en la argumentación de las ideas que sustentan el valor de verdad de una proposición geométrica, en el establecimiento de relaciones o la toma de posiciones que contribuyan a la formación y el fortalecimiento de convicciones y principios éticos.

En el aspecto propiamente instructivo del desarrollo de la argumentación geométrica se insiste en la formación del vocabulario geométrico y del pensamiento lógico-deductivo, ambos constituyen condiciones previas para las demostraciones geométricas en grados posteriores. (León & Barcia, 2016, p. 16)

Para el desarrollo de la argumentación geométrica en el Nivel Educativo Primario se proponen las acciones y operaciones que se citan a continuación:

1. “Reconocer: al identificar las propiedades esenciales y/o generales de un objeto geométrico.
2. Describir: al enunciar las propiedades esenciales y/o generales de un objeto geométrico, utilizando el lenguaje común y el geométrico.

3. Interpretar: al elaborar conclusiones acerca de los elementos y relaciones de los objetos geométricos.
4. Explicar: al expresar razones que confirman lo planteado, a partir de las propiedades esenciales y/o generales de los objetos geométricos.” (León & Barcia, 2016, p. 25)

En consecuencia, estos autores elaboraron indicadores para orientar y evaluar el desarrollo de la argumentación geométrica en los niveles: concreción, experimentación y abstracción; lo que se aprecia cuando el educando hace corresponder una denominación dada a figuras o cuerpos geométricos, denomina y nombra figuras y cuerpos geométricos, los describe, interpreta frases, explica a partir del dominio de las propiedades y las relaciones entre conceptos geométricos y explica situaciones dadas que guardan estrecha relación con las propiedades geométricas.

Argumentar es un discurso espontáneo basado en razonamientos (Jiménez & Pineda, 2013); un proceso del discurso social dinámico que permite descubrir nuevas ideas matemáticas (Rumsey & Langrall, 2016); toda la actividad central de establecer aseveraciones, refutar, soportar la producción de razones y hacer críticas sobre ellas. (Cervantes-Barraza & Cabañas-Suárez, 2018)

Otras definiciones dadas la asumen como el proceso utilizado para convencer, de forma razonada, a otros de la validez de las afirmaciones matemáticas establecidas que se tienen como verdaderas (Saorin, Torregosa, & Quesada, 2019) y el acto comunicativo en el que se provee la formulación de argumentos para apoyar una idea. (Molina & Samper, 2019).

La aplicación de las acciones y operaciones que dan cumplimiento a la habilidad argumentar en el contexto geométrico requiere de la participación directa y protagónica de los educandos en su proceso de aprendizaje y propicia un ambiente favorable para la activación de procesos de pensamiento geométrico. Esto deberá favorecerse sobre la base de ejercicios en los que el contenido geométrico se acerque a la realidad objetiva de los educandos, su vida escolar, sus relaciones sociales e incluso su vida familiar.

Estas ideas anteriores se sustentan a partir de la traducción más fiel que pueda hacerse del planteamiento de Dejarnette & González (2017), que exponen que aunque las experiencias de la vida real de los educandos no siempre sean compatibles con la Matemática escolar, los argumentos construidos por las experiencias y la intuición, son un valioso paso hacia el establecimiento de una lógica matemática más formal.

Por su parte, Cervantes-Barraza, Cabañas-Sánchez, & Ordoñez-Cuastumal (2017) asumen el término argumentación para referirse a toda la actividad de hacer aseveraciones, refutándolas, soportándolas mediante la producción de razones y criticando esas razones. De igual forma, clasifican en argumentos formales e informales aquellos que son expuestos por educandos de secundaria, que pueden tomarse como análisis para intentar clasificar los argumentos colectivos que surgen en una clase de geometría de tercer ciclo del nivel primario.

Los criterios de análisis de estos autores permiten plantear que un argumento formal muestra cómo la aseveración sigue lógicamente las definiciones, axiomas y teoremas probados desde los datos dados; mientras que un argumento informal basa sus garantías en el uso de aseveraciones informales de conceptos o situaciones dadas.

Además, estos autores coinciden en afirmar que los educandos exponen interpretaciones informales, con ideas que crean a partir de representaciones gráficas sin presentar ninguna garantía sustentada en propiedades, teoremas o fórmulas matemáticas específicas.

En correspondencia con esto, Nur & Dwi (2018) también identificaron esta situación como una problemática en la práctica pedagógica y plantearon que la enseñanza de la argumentación debe ofrecer una vista lo más concreta y real posible de la situación que se presenta al educando, he ahí la utilidad de las representaciones.

Es opinión de las autoras de esta investigación que en el contexto geométrico, la argumentación es una habilidad cuyas acciones y operaciones se complementan con las habilidades geométricas básicas, el uso de medios de enseñanza y procedimientos geométricos, con un carácter verbal, práctico y social, favorecedor del paso gradual de razonamientos inductivos a deductivos, que le permitan al educando emitir sus juicios ante la toma de una posición en la que se determina el valor de verdad de una proposición geométrica y resolver problemas de la vida escolar y diaria.

El educando, al terminar el cuarto grado, debe haber logrado plantearse preguntas y conjeturas, justificar estas últimas, explicar el proceso seguido en la resolución de ejercicios y problemas sobre la base de sus ideas matemáticas y sus correspondientes representaciones y fundamentar sus respuestas o conclusiones a partir de sus conocimientos matemáticos.

Por su parte, el educando que termina el sexto grado, además de cumplir con lo antes expuesto, debe diferenciar la hipótesis de la tesis en una proposición, formular el recíproco y el contrarrecíproco, evaluar explicaciones

y fundamentaciones dadas por otros, refutar proposiciones mediante un contraejemplo y comprender por qué un ejemplo único o la ejemplificación no es una forma de justificación en la Matemática y la necesidad de realizar demostraciones, aunque estas últimas se trabajen con todo formalismo en secundaria básica.

Las exigencias de estos objetivos requieren de un dominio del conocimiento geométrico que en ocasiones el educando no ha alcanzado, sin embargo, la mayor preocupación no radica en este aspecto, está en el cómo proceder para el desarrollo de la habilidad en el tercer ciclo cuando debe producirse un enlace entre la geometría intuitiva de los dos primeros ciclos y la deductiva que comienza en esta etapa.

Al argumentar se estimula la formación de conceptos y el desarrollo de los procesos lógicos del pensamiento, para ello se destacan dos vías esenciales. Aunque en ocasiones se combinan, la primera es sobre la base experimental, a partir de actividades de dibujo, modelado, manipulación, superposición, composición y descomposición.

La segunda se ejecuta sobre la base de las propiedades, al identificar o realizar conceptos o relaciones, al aplicar una proposición antes conocida, un procedimiento o el contrarrecíproco de un teorema y refutar una proposición mediante un contraejemplo.

De ese modo, la argumentación geométrica se convierte en una oportunidad de aprendizaje para los educandos a la hora de resolver tareas donde esta es el medio para socializar procedimientos, respuestas y puntos de vista (Rumsey & Langrall, 2016), expresados en cadenas de razonamientos, que vinculadas a situaciones de la realidad serán una vía para llegar a encontrar las razones del por qué o la causa de o el para qué de un hecho, fenómeno o proceso dado, lo que reviste el valor educativo de esta actividad.

Trabajar en función de lograr que los educandos socialicen sus puntos de vista, opiniones y conclusiones cuando realizan un ejercicio geométrico es una necesidad cuyas causas se analizan desde perspectivas psicológicas, cognitivas y procedimentales y que tiene su esencia en el limitado conocimiento de los contenidos estudiados, acompañadas por las incorrectas formas de expresión y argumentación geométricas.

Sin embargo, (Perry, et al., 2021) presentaron un análisis que finalmente les permitió concluir que las ideas de los educandos del nivel de educación básica y media constituyen expresiones que sí tienen un potencial considerable para impulsar el discurso matemático y que estas

expresiones, contentivas de fuerza, relevancia y validez se denominan voz matemática.

Conceptualizaron la voz matemática del educando como “la expresión oral, escrita o gestual, auténtica e inteligible, emitida en interacción con el profesor u otros estudiantes, para comunicarse sobre un asunto matemático acerca del cual versa la clase” (Perry, et al., 2021, p. 92)

En opinión de las autoras de este artículo, la argumentación geométrica está interrelacionada con la expresión de ideas, que constituyen razones o argumentos, orales o escritos, que son comprensibles para quien los escucha y que se distinguen por maneras muy propias de cada educando, aunque se exige el empleo correcto y distintivo del vocabulario geométrico para cada caso en particular.

Metodología para el desarrollo de la argumentación geométrica en los educandos del tercer ciclo del Nivel Educativo Primario.

A partir de las concepciones teórico-metodológicas del proceso de desarrollo de habilidades geométricas en el Nivel Educativo Primario, la experiencia adquirida en la práctica pedagógica y la valoración del desarrollo de esta habilidad se elaboró una metodología, sustentada en un conjunto de fundamentos teóricos, a partir del carácter intuitivo de la geometría en los ciclos uno y dos hasta el carácter deductivo que adquiere en el tercer ciclo.

La metodología va dirigida a incrementar los conocimientos teóricos y metodológicos sobre el desarrollo de la argumentación geométrica en el tercer ciclo del Nivel Educativo Primario; en ella se revelan requerimientos metodológicos y relaciones entre los componentes estructurales para la aplicación de un método que combina las dos vías esenciales para el desarrollo de la habilidad argumentar en clases de geometría, propuesto por las autoras y que consecuentemente deriva etapas y acciones interrelacionadas entre sí.

Lo anterior permite distinguir como objetivo general: potenciar el desarrollo de la argumentación geométrica en los educandos de tercer ciclo del Nivel Educativo Primario. Se ofrecen procedimientos para el docente y para los educandos, con el empleo de procedimientos heurísticos y los asociados a conceptos, juicios y razonamientos en el tratamiento de las situaciones típicas de la geometría, para que el logro de la argumentación eleve los resultados del aprendizaje y la educación en valores de los educandos.

La metodología propuesta se obtuvo en el proceso de investigación científica y responde a consideraciones esenciales presentadas en el Modelo de Escuela Primaria, se sustenta en un cuerpo teórico que le confiere logicidad y

autonomía para la aplicación de etapas condicionantes y dependientes con sus respectivas acciones, derivadas de un método que permite el logro del objetivo propuesto.

Autores como (De Armas, et al., S/F; Alonso, Leyva, & Mendoza, 2019) reconocen que la metodología está conformada por un aparato teórico cognitivo y uno instrumental.

En el aparato teórico: se incluyen definiciones, leyes, principios, enfoques, modelos y/o concepciones, sistema de categorías, relaciones, regularidades, premisas, método combinado de las dos vías esenciales para el desarrollo de la argumentación geométrica que fundamentan a la metodología.

En el aparato instrumental: se incluyen las acciones interrelacionadas entre sí que direccionadas por los procedimientos del método o conjunto de ellos establecidos en el aparato teórico cognitivo, permitan su aplicación en la práctica pedagógica contextualizada con flexibilidad y adaptabilidad al contexto hacia el cual va dirigida.

Para la concepción de la metodología se realizaron las siguientes acciones:

1. Determinación del problema de investigación
2. Delimitación del objeto de investigación
3. Caracterización epistemológica del objeto y campo de investigación
4. Valorar el comportamiento histórico – tendencial del objeto y campo de la investigación.
5. Elaborar el componente teórico – cognitivo de la metodología.
6. Elaborar el componente instrumental de la metodología
7. Valorar según criterio de especialistas y/o expertos, el componente teórico – cognitivo e instrumental de la metodología
8. Perfeccionar los componentes de la metodología (teórico – cognitivo e instrumental).
9. Validar los componentes de la metodología, en específico el instrumental. (Alonso, Leyva, & Mendoza, 2019)

Cierto nivel de desconocimiento y limitadas habilidades para proceder al desarrollo de habilidades geométricas del maestro primario, hacen que consideren difícil la tarea de hacer entendible la geometría, esto lo lleva a buscar nuevos métodos que lo ayuden a acercar la geometría a la realidad e intereses de sus educandos.

La metodología posee las características generales siguientes:

1. Contextualizada: responde a las condiciones y exigencias del Modelo de Escuela Primaria, así como a las insuficiencias de los maestros primarios para el desarrollo de la argumentación geométrica en sus educandos.
2. Sistémica: los requerimientos y procedimientos que constituyen la estructura de la metodología tienen interrelación, dependencia y jerarquización mediante los procedimientos heurísticos, los asociados a conceptos, juicios y razonamientos y el empleo de efectivos métodos de enseñanza.
3. Integradora: permite la integralidad y armonía de los requerimientos y procedimientos para el desarrollo de la argumentación geométrica en los educandos de tercer ciclo de la escuela primaria, lo que se evidencia en la relación entre:

- El enfoque desarrollador, el enfoque dinámico de la geometría y el método combinado de las dos vías esenciales para el desarrollo de la argumentación geométrica en el Nivel Educativo Primario.

Los objetivos, contenidos, métodos, medios, formas organizativas y la evaluación según el diagnóstico para el cumplimiento del objetivo propuesto mediante la relación adecuada entre los componentes estructurales y el modo de proceder planteados en la metodología.

Las habilidades intelectuales y las habilidades geométricas básicas.

Lo cognitivo y lo afectivo.

Lo esencial y novedoso de la metodología propuesta radica en la concepción de un método que combina las dos vías esenciales para el desarrollo de la argumentación geométrica en los educandos del tercer ciclo del Nivel Educativo Primario, o sea argumentar sobre la base de las propiedades y sobre la base experimental, en correspondencia con los enfoques: desarrollador y dinámico de la enseñanza de la geometría en el Nivel Educativo Primario.

Esta es una de las razones que conllevó a proponer algunas consideraciones para la implementación de la metodología, expuestas a continuación:

- Lograr la aplicabilidad de los principios para la enseñanza de la geometría en el Nivel Educativo Primario planteados por León & Barcia (2016).
- Realizar actividades de argumentación geométrica sobre la base de las vías esenciales para esta habilidad, en las que se adiestre de manera adecuada el pensamiento deductivo de los educandos, por ejemplo:

ejercicios de búsqueda de información, de ocultamiento de información y de variación de condiciones.

- Dar tratamiento a los contenidos geométricos y las construcciones geométricas a partir de métodos y procedimientos normados para el Nivel Educativo Primario. (León & Barcia, 2016).
- Aprovechar la vinculación del contenido geométrico con elementos de la naturaleza, el arte y la tecnología (software de geometría dinámica) para la obtención intuitiva de conceptos y propiedades geométricas, lo que contribuirá a implementar acciones desde lo intuitivo hasta lo axiomático-deductivo.
- Cumplir con el enfoque dinámico para la enseñanza de la geometría. (León, Barcia, & León, 2016).
- Realizar actividades prácticas que se acerquen cada vez más a la vida diaria del educando, a sus potencialidades y a sus necesidades.

Estas consideraciones metodológicas facilitan la relación dada entre el saber, el educando y el docente, elemento que potencia el desarrollo de un aprendizaje significativo de los contenidos geométricos, al mismo tiempo que plantea ideas rectoras y de organización para lograr altos niveles de desarrollo cognitivo y razonamiento lógico en los educandos. (Pastre & Dias, 2018)

Favorecer las prácticas argumentativas exige disponer de conocimientos y prácticas sobre diversos tipos de argumentos, para la elaboración de situaciones típicas de la geometría que promuevan la argumentación en los educandos. (Molina & Samper, 2019)

El proceder del docente para desarrollar la argumentación geométrica en los educandos es el siguiente:

- Motivar a los educandos, a partir de eventos de su vida escolar, familiar y personal, hacia el estudio de la geometría.
- Proponer proposiciones sobre teoremas y propiedades para determinar el valor de verdad y argumentarlo.
- Sugerir que reformulen y determinen recíprocos.
- Emplear la analogía como núcleo de enlace entre el pensamiento inductivo y el deductivo.
- Propiciar la variación de condiciones y el debate de las vías.
- Propiciar que los educandos se autocorrijan, pedir opiniones para el análisis de los errores y hacer sugerencias.
- Proponer situaciones problemáticas relacionadas con el entorno de los educandos para que se utilicen los teoremas estudiados en su solución.

- Facilitar siempre que sea posible la representación visual o gráfica de su pensamiento en el acto de resolución de un ejercicio geométrico.
- Solicitar que le ofrezcan situaciones de la vida práctica relacionadas con teoremas estudiados para ser resueltas en las clases.
- Proponer que se elaboren tablas, esquemas, resúmenes, ejercicios y problemas, busquen otras formulaciones y ordenen los teoremas estudiados para su fijación.
- Proponer el uso de software de geometría dinámica de fácil acceso para los educandos (GeoGebra, versión 5.0), lo que propiciará mayor nivel de motivación e interés por la geometría y sus aplicaciones.

Por su parte, el educando:

- Determina y argumenta el valor de verdad de proposiciones.
- Analiza premisas y tesis, contrapone teoremas; utiliza inferencias, propiedades, axiomas y teoremas; formula recíprocos.
- Propone situaciones de la vida práctica relacionadas con el concepto para darle solución en las clases.
- Transforma o modifica proposiciones para la búsqueda de otras formulaciones, esquematiza y ordena los teoremas estudiados.
- Emplea software de geometría dinámica de fácil acceso (GeoGebra, versión 5.0) en la solución de ejercicios de construcción y argumentación geométrica.

La aplicación oportuna y eficaz de los procedimientos heurísticos también es una vía que se tiene en cuenta en la metodología propuesta porque facilita el aprendizaje de los contenidos geométricos, pero sobre todo el desarrollo de la argumentación de los educandos. A través de los principios, implícitos en este tipo de procedimientos, se facilita la búsqueda de nuevos conocimientos y se crean las condiciones para que los educandos desarrollen las ideas que necesitan para la solución de diferentes problemas y sean capaces de validar las ideas de otros.

Particularmente, la analogía consiste en la utilización de la semejanza de contenido o forma. Es de los procedimientos heurísticos generales más aplicados que puede realizarse en tres direcciones:

- Puede ser aplicada para que los educandos descubran una proposición nueva y la puedan formular.
- Puede sugerir el método y el procedimiento para la demostración de una nueva proposición.
- Puede sugerir la vía para la solución de un problema o de un ejercicio. (Riascos & Curbeira, 2018)

Por otra parte, en la metodología se propone cumplir con las exigencias que plantea el Perfeccionamiento del Sistema de Nacional de Educación, con acciones específicas para la implementación de recursos tecnológicos, que de conjunto con actividades lúdicas desarrollen el concepto de ubicación espacial de una forma real, pues estas actividades hacen que el educando tenga una mayor disposición hacia el aprendizaje. La aplicación en el campo educativo de las Tecnologías de la Información y Comunicación trajo consigo cambios en el desempeño del maestro, a quien le corresponde familiarizar a los educandos con los recursos tecnológicos de manera motivadora, estimular las emociones positivas, favorecer la formación y desarrollo de procesos cognitivos y el aprendizaje. (Ovalle & Vásquez, 2020)

Lo anterior tiene su fundamento en que el aprendizaje de la geometría va de lo concreto a lo abstracto y de este a la práctica, por ello es pertinente desarrollar actividades con materiales concretos como geoplanos, tangrams, pentominos, cubos somas, libros de espejos, bloques poligonales, entre otros.

El uso de materiales concretos desde los primeros grados garantiza que los educandos, a través de la visualización y la experimentación, se apropien de los conceptos y los procedimientos geométricos necesarios para el desarrollo de habilidades geométricas; emplearlos en el tercer ciclo del Nivel Educativo Primario, cuando la enseñanza toma paulatinamente un carácter deductivo, no es un retroceso ni mucho menos un hábito tradicional carente de creatividad. Ningún docente puede desestimar el valor y la utilidad del uso de objetos reales o de recursos técnicos que puedan ser manipulables.

En el paso de argumentos inductivos a deductivos, el uso de recursos que potencian en gran medida la visualización y la representación de figuras, cuerpos geométricos o movimientos del plano, se convierte en una vía eficaz de realización y en una de las primeras acciones a efectuar para la atención a las diferencias individuales en el colectivo de educandos durante la clase de geometría.

Asegurar a todos el acceso al conocimiento geométrico y darle posibilidad de que aprendan a aplicarlo, es contribuir a potenciar al máximo el desarrollo de sus potencialidades individuales. Urge desterrar la idea de que la geometría solo puede ser aprendida por unos pocos y aplicar métodos que ayuden a comprenderla como un desafío al razonamiento vinculado a la vida de todos.

CONCLUSIONES

El análisis valorativo de los aportes más recientes relacionados con las habilidades geométricas en el tercer ciclo

del Nivel Educativo Primario, permitió establecer una metodología para potenciar el desarrollo de la argumentación geométrica, teniendo en cuenta el carácter deductivo de su enseñanza a este nivel.

La metodología permite adoptar una nueva forma para el desarrollo de esta habilidad, que combine las dos vías esenciales establecidas para la argumentación, lo que propicia el vínculo entre el carácter verbal y práctico de la misma, favorece el paso gradual de razonamientos inductivos a deductivos, la expresión de los juicios por parte de los educandos ante la toma de una posición en la que se determina el valor de verdad de una proposición geométrica y la resolución de problemas de la vida escolar y diaria.

El trabajo realizado evidencia que los educandos presentan dificultades en la formulación de argumentos necesarios y suficientes para determinar el valor de verdad de una proposición geométrica. La implementación de la metodología potencia la enseñanza de esta habilidad y contribuye a elevar los niveles del aprendizaje escolar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, L. A., Leyva, P. A., & Mendoza, L. L. (2019). *La metodología como resultado científico: alternativa para su diseño en el área de ciencias pedagógicas*. Opuntia Brava, 11(2), 231-247. Recuperado a partir de <http://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/915>
- Cervantes-Barraza J. & Cabañas-Sánchez, G. (2018). Argumentos formales y visuales en clase de geometría a nivel primaria. *Revista Educación Matemática*, 30(1), 23-37. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100867459&tip=sid&clean=0>
- Cervantes-Barraza J., Cabañas-Sánchez, G., & Ordoñez-Cuastumal, J. S. (2017). El Poder Persuasivo de la Refutación en Argumentaciones Colectivas. *Bolema*, 31(59), 861-879. <https://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n59a01>
- De Armas, N., Marimón, J., Guelmes, E., Rodríguez, M., Rodríguez, A., & Lorences, J. (S/F). *Los resultados científicos como aportes de la investigación educativa. Aproximación al estudio de la metodología como resultado científico*. Documento en soporte digital. Universidad Pedagógica "Félix Varela", Cuba.
- Dejarnette, A. F. & González, G. (2017). Geometry students' arguments about a one-point perspective drawing. *REDIMAT*, 6(1), 7-32. <https://hipatiapress.com/hipjournals/index.php/redimat/article/view/2015>

- Fabres Fernández, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de tercer ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atinente a los contenidos. *Estudios Pedagógicos*, 42(1), 87-105. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=5100155019&tip=sid>
- Jiménez-Espinosa, A. & Pineda Bohórquez, L. M. (2013). Comunicación y argumentación en clases de Matemática. *Revista Educación y Ciencia*, 16, 101-116. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/10016
- León González, J. L. & Barcia Martínez, R. (2016). *Didáctica de la geometría para la escuela primaria*. Universo Sur
- León González, J. L., Barcia Martínez, R., & León Roldán, T. (2016). *Fundamentos teóricos para el desarrollo de habilidades geométricas en el primer ciclo de la Educación Primaria*. Universo Sur
- Molina, O. & Samper, C. (2019) Tipos de problemas que provocan la generación de argumentos inductivos, abductivos y deductivos. *Bolema* 33(63), 109-134. Disponible en: <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=Bolema>
- Nur Jannah, N. & Dwi Juniati, R. S. (2018). Students' Argumentation for Solving Geometry in Junior High School. Mathematics, Informatics, Science, and Education International Conference. *Atlantis Press*, 157, 168-161. <https://www.atlantis-press.com>
- Orjuela, C. P., Hernández Barbosa, R. & Cabrera González, L. M. (2019). Actitudes hacia la Matemática: algunas consideraciones en su relación con la enseñanza y el aprendizaje de la misma. *Revista de Educación Matemática*, 34(2), 23-38. <https://revistas.unc.edu.ar/view>
- [Ovalle Barreto, S. A. & Vásquez Fonseca, J. N.](#) (2020). Realidad aumentada, una herramienta para la motivación en el aprendizaje de la Geometría. *Conrado*, 16(75), 56-60. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1990-86442020000400056
- Pastre de Oliveira, G. & Gonçalves Dias, M. (2018). Construções em Geometria Euclidiana Plana: as perspectivas abertas por estratégias didáticas com tecnologias. *Bolema*, 32(60), 92-116. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=Bolema>
- Perry, P., Camargo, L., Molina, O., & Samper, C. (2021) Voces de estudiantes en clase de geometría y su potencial para desarrollar el discurso en el aula. *Revista Educación Matemática* 33(2), 87-114. <http://www.revista-educacion-matematica.org>
- Riascos González, Y. & Curbeira Hernández, D. (2018) Acciones y operaciones para la formación de conceptos de la geometría plana. *Conrado*, 14(65), 360-366. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000500360
- Rumsey, C. & Langrall, C. W. (2016). Promoting Mathematical Argumentation. *Teaching Children Mathematics*, 22(1), 413-419. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1092998>
- Saorin Villa, A., Torregrosa Gironés, G., & Quesada Vilella, H. (2019). Razonamiento configural y organización discursiva en procesos de prueba en contexto geométrico. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 22(2), 213-244. <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=Revista+Latinoamericana+de+Investigaci%C3%B3n+en+Matem%C3%A1tica+Educativa%>