

## La Abstracción Geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños y las niñas en la escuela primaria

Óscar Leonardo Cárdenas Forero

(Colegio Entre Nubes y Universidad del Tolima. Colombia)

Fecha de recepción: 15 de enero de 2021

Fecha de aceptación: 30 de junio de 2021

### Resumen

El artículo tiene el objetivo de describir el trabajo pedagógico “*Abstracción Geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria*”, implementado en el Colegio Entre Nubes S. O., Bogotá, (Colombia). Metodológicamente se recurrió al diseño y ejecución de la unidad didáctica “*Los elementos básicos de la geometría: observación, relación, análisis y resolución*”, constituida por una serie de actividades de enseñanza-aprendizaje que, enmarcadas en la abstracción geométrica, procuraron el desarrollo del pensamiento geométrico, y con ello, acercar a los niños y niñas al estudio de la geometría y a la construcción de una imagen matemática del espacio. Reconociéndose, a través del trabajo realizado, que es posible en el aula, el desarrollo del pensamiento geométrico mediante la integración de la abstracción geométrica.

### Palabras clave

Estrategia didáctica, abstracción geométrica, educación primaria, pensamiento geométrico.

### Title

**Geometric Abstraction: didactic strategy for the development of geometric thinking in boys and girls in primary school**

### Abstract

This article describes the pedagogical work "Geometric Abstraction: A didactic strategy for the development of geometric thinking on children in the primary school", developed at the Entre Nubes S. O School., Bogotá, (Colombia). Methodologically, the teacher or researcher designed and implemented a teaching unit named "The basic elements of geometry: observation, relationship, analysis and resolution", constituted by a series of teaching activities that, framed in geometric abstraction, looked for the development of geometric thought, and with this, bring children closer to the study of geometry and the construction of a mathematical image of space. In addition, was possible to recognize, through the work done, that it is possible in the classroom, the development of geometric thinking through the integration of geometric abstraction.

### Keywords

Didactic strategy, geometric abstraction, primary education, geometric thinking.

## 1. Introducción

En los últimos años, la geometría ha venido ocupando un lugar importante, no solo como uno de los contenidos de enseñanza esenciales, a introducir en la estructura curricular del saber matemático en la escuela primaria, sino como un campo de referencia y un objeto de estudio para la formulación de



## La Abstracción Geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria

O. L. Cárdenas Forero

propuestas de innovación didáctica, orientadas esencialmente, hacia el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños y las niñas en el aula.

Dichas apuestas didácticas que se han diseñado e implementado especialmente por los maestros, han emergido, de una parte, como alternativas de resistencia frente a la existencia y permanencia de modos singulares y convencionales de proceder de la enseñanza de las matemáticas escolares; en particular, en la educación primaria, que se enfocan a resaltar el valor del *aprendizaje aritmético*, la resolución de *ejercicios y problemas descontextualizados* del acontecer de los estudiantes, “la adquisición de destrezas, habilidades y conocimientos aritméticos y numéricos, [el] manejo de *algoritmos* relacionados con las cuatro operaciones básicas, [y la] memorización de procedimientos mecánicos para la resolución de problemas o ejercicios” (Benítez & Cárdenas, 2007, p. 2), relegando, entre otros escenarios, el de la enseñanza geométrica.

De otra parte, surgen para enfrentar a aquellas, que a pesar de tener una pretensión en el campo de la geometría, se centran en emplear sus componentes para desarrollar el pensamiento espacial como condición necesaria, o por el contrario, se dirigen primordialmente a “la enseñanza de algunos elementos de la *geometría euclidiana* como, por ejemplo, el manejo de ciertos conceptos relacionados con polígonos como el cuadrado, el rectángulo, el triángulo, la circunferencia y algunos sólidos como el cono, los prismas, el cilindro y la pirámide” (Uribe, Cárdenas & Becerra, 2014, pp. 136-137), es decir, a “la “presentación” de los objetos geométricos, sus relaciones y sus propiedades sin oportunidad para los alumnos de atribuir sentido a esos conocimientos” (Sadosvsky, Parra, & Broitman, 1998, p. 5), sin que haya un ejercicio de reflexión, análisis y producción intelectual, que trascienda la mecanización y el aprendizaje memorístico de los nombres de las figuras geométricas y sus partes constitutivas, *descuidando* o dejando en el olvido la riqueza del campo geométrico, privando a los niños y las niñas “de la posibilidad de conocer otro modo de pensar [...] de vivir la experiencia de involucrarse con otras formas de razonamiento que, son específicas de este dominio” (Itzcovich, 2005, p. 10).

Es fundamental destacar, que la emergencia de estas alternativas en la escuela se ha visto fuertemente influenciada por la irrupción de diversas discursividades; entre esas, aquellas que destacan la necesidad e importancia de hacer de la enseñanza del saber geométrico algo que vaya más allá de la tendencia a adquirir nociones geométricas euclidianas en el aula, pues, por su elevado valor formativo promueven un vínculo cultural diferente (Itzcovich, 2005). Lo que significa, transfigurar su estatus dentro de la estructura curricular, y con ello, desligándolo, en particular, de esa tendencia a relacionarlo con el desarrollo del pensamiento espacial y la apropiación de nociones espaciales como preámbulo para el trabajo geométrico escolar. Y es que, según Broitman (2000), aún en las instituciones escolares aparece instalada la perspectiva piagetiana que considera que, para representar y acercar a los niños y a las niñas al campo de lo geométrico, es necesario que se apropien del espacio real y que desarrollen preliminarmente una serie de nociones espaciales, como es el caso de: *encima de, debajo de, delante de, detrás de*, entre otras. Por esto se señaló que era fundamental distinguir que, para enfrentarse a situaciones geométricas *no necesariamente* debe haber una aproximación al uso de ese espacio real y los aspectos matemáticos vinculados a los aspectos espaciales. Lo que, en gran medida, fue determinante para modificar aquella intención *generalizada* de las propuestas de aula, a relacionar el desarrollo del pensamiento geométrico con el del pensamiento espacial, en particular, en la escuela preescolar y primaria. En definitiva, “los objetos de la geometría (puntos, figuras, cuerpos, etc.) no pertenecen a un espacio físico real, sino a un espacio teórico, conceptualizado” (Itzcovich, 2005, p. 10).

De hecho, gracias a estas narrativas y propuestas didácticas en el aula que consideran que se pueden abordar los aspectos geométricos sin considerar necesariamente lo espacial, es que se ha venido reconociendo, en una perspectiva opcional, la importancia de diseñar acciones de intervención en el aula interesadas en contribuir a *pensar geoméricamente*, como un asunto esencial e integral del

razonamiento matemático, que “implica demostrar la validez de una afirmación mediante argumentos” (Quaranta & Ressa de Moreno, 2009, p. 51).

Ello significa implementar alternativas pedagógicas orientadas al trabajo geométrico, en términos, del desarrollo de habilidades *visuales*, como por ejemplo, la coordinación viso-motriz, percepción figura-fondo, constancia perceptual, discriminación visual, relaciones de percepción espacial, memoria visual, percepción de posición en el espacio; *verbales*, como el manejo de vocabulario, apropiación de definiciones, *gráficas* (véase, la expresión de ideas empleando figuras, modelado), *aplicadas* (resolución de problemas geométricos) y *lógicas* (razonamiento de situaciones geométricas) (Hoffer, 1990), que redunden en la aproximación de los estudiantes a la construcción y representación geométrica del espacio, de sus formas, de sus relaciones y de sus medidas, reconociendo en esta óptica, que el análisis “[...] de las propiedades de las figuras y los cuerpos implica mucho más que reconocerlas perceptivamente y saber sus nombres.

Implica conocer, cada vez con mayor profundidad, sus propiedades y poder tenerlas disponibles para resolver diversos tipos de problemas geométricos” (Itzcovich & Broitman, 2001, p. 5). Unido a lo anterior, al desarrollo de los procesos de pensamiento básicos como la observación, descripción, clasificación, relación y análisis entre otros; aplicación de transformaciones; la visualización de las relaciones entre objetos geométricos, para luego ser modelados, reconocer figuras planas, algunos sólidos y líneas, entre otras, usar la geometría para representar y resolver situaciones cotidianas, elaborar y comparar algunos procedimientos geométricos para posibilitar la transición de una representación concreta de objetos geométricos a un análisis de propiedades de los mismos (Molina, Sánchez & Fonseca, 2008).

Conforme con este ello y como alternativa emergente, se introdujo en el año 2013, en el Colegio Entre Nubes S.O de carácter público, sede Canadá – jornada tarde, el trabajo “*La abstracción geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños y las niñas en la escuela primaria*”. Trabajo que estuvo orientado al desarrollo de este componente del pensamiento matemático, como una estrategia de intervención para enfrentar las prácticas de enseñanza convencionales que aparecían instaladas en la escuela. No obstante, para hacer su abordaje se incursionó en el escenario artístico de la *abstracción geométrica* y se abordaron las producciones de pintores como Mondrian, Klee, Kandinsky, Malévich, Daphnis, Albers, Otero, Stella, Afonso, Bell, Andrade, Held, Hudson, Sanín, Argento, Lipsky, Popova, entre otros, quienes emplearon, en sus obras, formas geométricas para expresar sus ideas, como una condición para contribuir al desarrollo del pensamiento geométrico infantil, posibilitando el fortalecimiento de los procesos básicos de pensamiento (observación, descripción, comparación, relación, clasificación, análisis, conceptualización) y las habilidades de carácter geométrico (visuales, verbales, de dibujo, lógicas y aplicadas) que son susceptibles de aplicarse en la resolución de situaciones relacionadas con los conceptos geométricos básicos.

Dicha propuesta se materializó en el diseño de una unidad didáctica, que se denominó “*Los elementos básicos de la geometría: observación, relación, análisis y resolución*”, y se acopló a los niveles educativos que conforman los ciclos 1 (Grado 1º, 2º y 3º) y 2 (grados 4º y 5º) de la educación primaria, con la que se pretendió el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños y las niñas a partir de sus procesos y habilidades en geometría, en el contexto artístico de la abstracción geométrica. Esta unidad didáctica se compuso de unos *contenidos de enseñanza geométricos* (punto, recta (clases), plano, segmento, semirrecta, ángulos (tipos, clasificación y comparación), polígonos (triángulos (clases), cuadriláteros, pentágonos, etc.), sólidos geométricos (prismas, cilindros, conos y las pirámides, etc.), círculo y circunferencia (centro, radio, etc.), así como, transformaciones geométricas



## La Abstracción Geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria

O. L. Cárdenas Forero

(giro, reflexión y traslación), congruencia y semejanza, simetría, entre otras temáticas), unos *objetivos de aprendizaje, procesos de pensamiento* (observación, descripción, comparación, clasificación, diferenciación, conceptualización, análisis, etc.), unas *habilidades en geometría* (visuales, verbales, de dibujo, lógicas y aplicadas) y las *actividades didácticas*, de carácter *preliminar, desarrollo, profundización*, propiamente dichas, orientadas a contribuir no solo a *pensar geoméricamente*<sup>1</sup>, como uno de los componentes fundamentales del pensamiento matemático, sino como una proposición para enfrentar una de las situaciones que afronta aún la enseñanza de la matemática en la escuela primaria, es decir, su proclividad a resaltar el valor de la aritmética y la apropiación de los algoritmos de las operaciones básicas, que oscurece a la geometría, como condición de desempeño matemático escolar.

Con su implementación se ha logrado contribuir a la transformación del lugar de la geometría escolar, un saber que “[...] trabaja con objetos ideales que se pueden manipular mentalmente, que no dependen de lo que perciben [...] [los] sentidos” (López & García, p. 21), dentro de la estructura curricular matemática en la escuela en donde se ejecuta la propuesta y avanzar en el desarrollo del pensamiento geométrico, en la medida en que los niños y las niñas se han aproximado al reconocimiento de los elementos básicos de la geometría, a la construcción matemática del espacio, de sus objetos, representaciones, formas y propiedades, integrando a ello, los procesos básicos de pensamiento y el manejo de las habilidades geométricas en el campo artístico de la abstracción geométrica. Y a su vez, se ha logrado avanzar en el mejoramiento de los resultados de las evaluaciones internas (institucionales) y externas formuladas por el Estado y con ello, favorecer mediante cada una de las actividades didácticas, el manejo y apropiación de un lenguaje geométrico que utilizan para explicar la ocurrencia de eventos y resolver las situaciones geométricas que se les presentan en clase. De igual modo, se ha logrado progresar en la argumentación de las ideas y la comunicación de los razonamientos producidos a partir de la interacción con dichas actividades de enseñanza.

### 2. El desarrollo del pensamiento geométrico: Procesos y habilidades en geometría

Diversos estudios han desvelado la importancia del desarrollo del pensamiento geométrico en la formación de los sujetos escolares, ya que este proceso contribuye, en gran medida a “la matematización del espacio y la resolución de problemas de orden geométrico” (Uribe & Cárdenas, 2017, p. 181), a la identificación de las características de las figuras planas y los sólidos geométricos, a la relación entre variables, clasificación de objetos, plantear y verificar hipótesis, conjeturar, identificar cambios, movimientos y alteraciones en las formas, así como al conocimiento de las características y las relaciones de las figuras y los cuerpos geométricos (bidimensionales y tridimensionales) y la disposición para la resolución de situaciones y problemas de carácter geométrico, en las que “se ponen en juego las propiedades de los objetos geométricos” (Itzcovich, 2005, p. 13), que aportan sustanciales elementos en el proceso de representación y construcción matemática del espacio.

---

<sup>1</sup> Este modo particular de razonamiento geométrico “supone poder apoyarse en propiedades estudiadas de las figuras y de los cuerpos para poder anticipar relaciones no conocidas. Se trata de poder obtener un resultado – en principio desconocido a partir de relaciones ya conocidas. Esta es la anticipación. Por otra parte, poder saber que dicho resultado es el correcto porque las propiedades puestas en juego lo garantizan. En geometría el modo de demostrar la validez de una afirmación no es empírico (por ejemplo, midiendo o dibujando), sino racional (a través de argumentos). Estos aspectos del estudio de la geometría se inician en los primeros años, pero son más propios del segundo y tercer ciclo” (Itzcovich & Broitman, 2001, p. 3).

A pesar de que “el trabajo geométrico ha ido perdiendo espacio y sentido, tanto en los colegios como en la formación docente” (p. 9)<sup>2</sup>, en los últimos años, se observa como en la irrupción de alternativas didácticas en geometría, se viene destacando su valor educativo en la formación matemática escolar, junto con los aspectos aritméticos, aleatorios, métricos, espacial y numéricos, propios del razonamiento matemático.

Gracias a la enseñanza de la geometría escolar, es posible aproximar a los niños y las niñas al estudio de las formas geométricas (líneas, figuras, sólidos), sin que necesariamente haya un acercamiento con el espacio sensible o con la resolución de problemas cotidianos. Más allá de esto, con la exploración geométrica en el aula es posible introducirlos en el mundo de las abstracciones, de las deducciones y de las demostraciones, en el que, además, es factible el desarrollo de sus potenciales intelectuales básicos (observación, descripción, clasificación, relación, etc.) y el manejo y apropiación de elementos que facilitan argumentar, deducir, inferir, conjeturar y resolver problemas geométricos. Por tal razón, entre los objetivos de la enseñanza geométrica escolar estarían “[...] la construcción de conocimientos geométricos elaborados a lo largo de la historia de la humanidad, y en un modo de pensar propio del saber geométrico” (Quaranta & Ressa de Moreno, 2009, p. 51).

En el marco de los *Lineamientos Curriculares* (1998) de Matemáticas formulados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en Colombia, el desarrollo del pensamiento geométrico está relacionado con la recuperación del sentido espacial intuitivo en la matemática, enfatizando en la geometría activa y con el proceso de construcción del espacio, determinado a su vez, por las características intelectuales de cada sujeto y por “la influencia del entorno físico, cultural, social e histórico. Por tanto, el estudio de la geometría en la escuela debe favorecer esas interacciones” (p. 57). En otras palabras, el desarrollo de los componentes geométricos, se asociaron con el pensamiento espacial, un “conjunto de los procesos cognitivos mediante los cuales se construyen y se manipulan las representaciones mentales de los objetos del espacio, las relaciones entre ellos, sus transformaciones, y sus diversas traducciones a representaciones materiales” (p. 56), proponiéndole a la escuela, la enseñanza de contenidos básicos como por ejemplo, el conocimiento de los cuerpos, superficies y las líneas, como además, “la exploración del espacio, el desarrollo de la imaginación tridimensional, la formulación y discusión de conjeturas, jugar con los diseños y teselaciones del plano y sus grupos de transformaciones” (p. 59), a partir de los cuales se gestaron las prácticas pedagógicas y se orientó la formulación de propuestas de innovación geométrica en el aula.

En específico, para el desarrollo del pensamiento geométrico, se comprendió como necesario considerar los principios constitutivos del modelo Van Hiele, pues se entendió que las actuales investigaciones sobre el pensamiento geométrico indicaban “[...] que éste sigue una evolución muy lenta desde las formas intuitivas iniciales hasta las formas deductivas finales, aunque los niveles finales corresponden a niveles escolares bastante más avanzados que los que se dan en la escuela” (p. 58). Sin embargo, más allá de apostarle a esta relación entre el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, en los últimos años han venido postulando propuestas en la escuela, que se distancian de esta perspectiva, para circunscribirse “exclusivamente” en el desarrollo del pensamiento geométrico,

---

<sup>2</sup> Vale destacar, como lo señalan Quaranta y Ressa de Moreno (2009) “otra de las razones por las que se posterga la enseñanza de la geometría es el supuesto acerca de que esta enseñanza tiene sentido sólo en la medida en que sirva para resolver problemas de la vida cotidiana, por ejemplo, aprender a desenvolverse mejor en el espacio físico. Desde esta concepción, suele resultar dificultoso establecer una relación directa entre la enseñanza de los cuadrados, rectángulos, prismas, etc. y su utilidad en la vida. En consecuencia, desde esa visión, los contenidos geométricos perderían peso frente a los espaciales y numéricos” (p. 26).



## La Abstracción Geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria

O. L. Cárdenas Forero

sin que necesariamente, se integre al desarrollo del pensamiento espacial, las cuales para su diseño, han logrado comprender lo primordial, como lo establecieron Berthelot y Salin (1994), de distinguir entre los *conocimientos espaciales*, de carácter empírico e intuitivo y propios del espacio físico-sensible, y los *conocimientos geométricos*, específicos de un espacio teórico-conceptual, en el que se suscitan abstracciones y demostraciones, cuya validez se establece de modo deductivo, asociado a las propiedades singulares de las formas geométricas, al momento de formular acciones de intervención en el aula<sup>3</sup>.

Frente al desarrollo del pensamiento geométrico, Hoffer (1990) señala que este proceso está asociado a la existencia esencial de **cinco habilidades básicas en geometría**, susceptibles de ser enseñadas en los niveles elementales, como son, *habilidades visuales*, que están relacionadas con funciones y habilidades espaciales como “*coordinación visomotriz, percepción figura-fondo, constancia perceptual, percepción de posición en el espacio, percepción de las relaciones espaciales* [propuestas por Frostig (1978) y Horne (1978)], *discriminación visual y memoria visual* [planteadas por Hoffer (1967)]” (Benítez & Cárdenas, 2008, p. 6), que conjuntamente, facilitan la representación, visualización y exploración gráfica de los niños y las niñas. Es decir, son aquellas habilidades que emplean “[...] elementos visuales o espaciales, tanto mentales como físicos, utilizados para resolver problemas o probar propiedades” (López & García, 2008, p. 48).

Las *habilidades verbales* o de comunicación asociadas al manejo del lenguaje y vocabulario geométrico, que comprenden la expresión de definiciones, ideas, postulados, argumentos y proposiciones frente a situaciones y problemáticas de carácter geométrico que se les presenten a los niños y las niñas en clase. Son aquellas habilidades geométricas que permiten “interpretar, entender y comunicar información geométrica, ya sea en forma oral, escrita o gráfica, usando símbolos y vocabulario propios de la Geometría” (p. 52); las *habilidades de dibujo*, integradas a la capacidad de los niños y las niñas para manifestar ideas empleando como medios de representación las gráficas y diagramas, así como, al manejo de los instrumentos de dibujo como el compás, regla o transportador. Están en gran medida, “[...] relacionadas con las reproducciones o construcciones gráficas que los alumnos hacen de los objetos geométricos” (p. 58).

*Habilidades lógicas*, que contribuyen a que los niños y las niñas aprendan “a analizar la forma de un argumento y a reconocer argumentos válidos e inválidos en el contexto de las figuras geométricas” (Hoffer, 1990, p. 14), es decir, a abstraer, argumentar, conjeturar y deducir lógicamente, para lo que se requiere del desarrollo de las habilidades verbales y de dibujo y las *habilidades aplicadas*, que significan la capacidad de colocar en acción y movimiento los aprendizajes geométricos en diversos escenarios para la resolución de situaciones y problemas de orden geométrico. Son utilizadas para transferir y “[...] aplicar lo aprendido no sólo a otros contextos, al resolver problemas dentro de la misma Geometría, sino también que modelen geoméricamente situaciones del mundo físico o de otras disciplinas” (p. 67).

Adicionalmente, junto con el desarrollo de estas habilidades geométricas, es factible avanzar y profundizar en los procesos de pensamiento de los estudiantes, los cuales se pueden articular al desarrollo del pensamiento geométrico. Al respecto, para De Sánchez (2002) dichos procesos de pensamiento pueden agruparse y ordenarse según sus niveles de complejidad y abstracción, en *procesos básicos*, relacionados con las *operaciones elementales* como observación, comparación,

<sup>3</sup> Del mismo modo señala González (2000) es fundamental diferenciar dentro del espacio geométrico entre lo que significa el dibujo y la figura. “La *figura* es un objeto ideal propio de la teoría, en cambio el *dibujo* es la representación del objeto ideal. Representación que puede ser a través de gráficos en el pizarrón, en la hoja, en la pantalla de la computadora, etc., o con objetos concretos, como los son entre otros, los geoplanos, los bloques y otros recursos similares” (p. 43). Es decir, destacar que el dibujo es la representación de un concepto.

relación, clasificación simple, ordenamiento y clasificación jerárquica) y *procesos integradores* como análisis, síntesis y evaluación, los cuales son el fundamento en los que se apoyan el conocimiento y razonamiento. Y *procesos superiores*, asociados a los *procesos directivos* (planificación, supervisión, evaluación y retroalimentación), *ejecutivos*, *de adquisición de conocimiento*, y *discernimiento*, como también, los *metaprosesos*, los cuales determinan el procesamiento de la información y regulan el uso inteligente de los procesos.

Precisamente, el enfrentamiento a actividades de carácter geométrico posibilita el desarrollo de procesos básicos de pensamiento, como la *observación*, que según De Sánchez (1991) está relacionada con la capacidad de identificar las características de los objetos; la *descripción*, asociada a la posibilidad de enumerar e integrar las características de los objetos; la *comparación*, considerada como la facultad para establecer diferencias y semejanzas entre las características de dos o más objetos; la *relación*, comprendida como la posibilidad de considerar pares de características de una misma variable y que se conectan mediante una proposición que establece una conexión entre ellas; la *clasificación*, entendida como la capacidad para agrupar objetos teniendo en cuenta las diferencias y semejanzas, entre otras. Es por esto, que las actividades y situaciones que se les formulen a los niños y las niñas con la “[...] finalidad de indagar, identificar o reconocer propiedades de las figuras deben impactar en procesos intelectuales que permitan hacer explícitas las características y propiedades de los objetos geométricos, más allá de los dibujos que se utilicen para representar dichas figuras” (Itzcovich, 2005, p. 18)

### **3. La Abstracción Geométrica, escenario para el desarrollo del pensamiento geométrico**

La abstracción geométrica es considerada un campo articulado en el arte abstracto que nació en los años 20 y se basó fundamentalmente, en el empleo de formas geométricas para la expresión de las ideas artísticas. Entre los representantes de este movimiento artístico se encuentran Wassily Kandinsky (1866-1944), pionero del arte abstracto, Piet Mondrian (1872-1944), quien en sus composiciones empleó figuras geométricas y colores primarios y Kazimir Malevich (1878- 1935), quien se destacó con obras *Cuadro negro sobre fondo blanco*, en la que plasmó su inclinación por la abstracción geométrica (neoplasticismo), entre otros. Para el caso de Latinoamérica se encuentran representantes como Joaquín Torres y Jesús Rafael Soto y demás, quienes recurrieron al manejo de líneas horizontales y verticales y figuras geométricas para manifestar sus ideas artísticas otorgándoles un sentido lógico a ello. En cada uno de estos trabajos artísticos, se emplean diversas formas geométricas que se organizan de determinadas maneras para darles cierto orden y un carácter armónico a lo que se quiere expresar y recrear, resaltando en ellos, la objetividad, la universalidad y el uso de componentes neutros para representar la realidad. Algunas de las obras de la abstracción geométrica son:



## La Abstracción Geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria

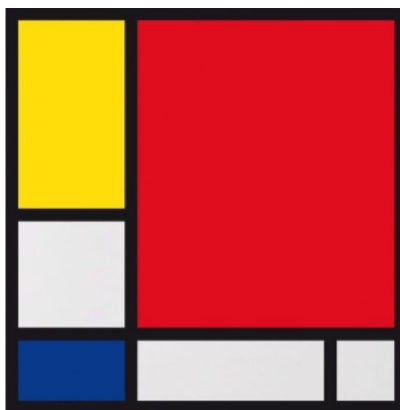
O. L. Cárdenas Forero



**Figura 1.** Wassily Kandinsky (1866-1944). Fuente: <http://revistaartefaktor.blogspot.com/2012/05/faktor-arte-wassily-kandinsky.html>.



**Figura 2.** Kazimir Malevich (1878- 1935) Fuente: <https://www.20minutos.es/noticia/2033828/0/kazimir-malevich/vanguardias-rusas/exposicion/>.



**Figura 3.** Piet Mondrian (1872-1944). Fuente: <https://catalogo.artium.eus/book/export/html/9654>.

### 4. Estructura de la estrategia didáctica

Estructuralmente la estrategia didáctica se enmarcó en tres momentos (véase Figura 4). El primero, el de **diseño**, orientado a la definición de la propuesta de intervención en el aula, que se caracterizó por la exploración *epistemológica*, que permitió la indagación conceptual en relación con las categorías de análisis que sustentan el trabajo, entre las que se destacaron los conceptos de pensamiento geométrico, abstracción geométrica y estrategia didáctica. En conjunto se dio paso a la búsqueda *pedagógica*, que consistió en la selección de los contenidos de enseñanza geométricos a incluir para el desarrollo del pensamiento geométrico, conforme con lo establecido en el plan de estudios institucional y lo formulado por los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación



Nacional (MEN) y materializados en el documento de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). En este sentido, y por dar un ejemplo, se escogieron como contenidos escolares para el primer ciclo (Grado 1º, 2º y 3º), los tipos de rectas, las figuras planas y los sólidos geométricos y para el ciclo 2 (grados 4º y 5º), la clasificación e identificación de las propiedades de las rectas, polígonos y poliedros.

Además, este momento se enfocó hacia la indagación *didáctica* que posibilitó la búsqueda de la estrategia de intervención más pertinente con los propósitos de aprendizaje formulados, que después de diversas aproximaciones, permitieron decantar el proceso en el diseño de la unidad didáctica “*Los elementos básicos de la geometría: observación, relación, análisis y resolución*”, para los niveles educativos que conforman los ciclos 1 (Grado 1º, 2º y 3º) y 2 (grados 4º y 5º) de la educación primaria, y que se fundamentó en la tendencia vanguardista en el campo del arte abstracto, la *Abstracción Geométrica*, que emplea precisamente, formas geométricas y las combina para componer escenarios imaginarios, abstractos, imprecisos e irreales, liderada por artistas como *Kandinsky, Malévich, Mondrian, Daphnis*, entre otros, constituyéndose en la apuesta de mediación didáctica con la que se procuró el desarrollo del pensamiento geométrico infantil.

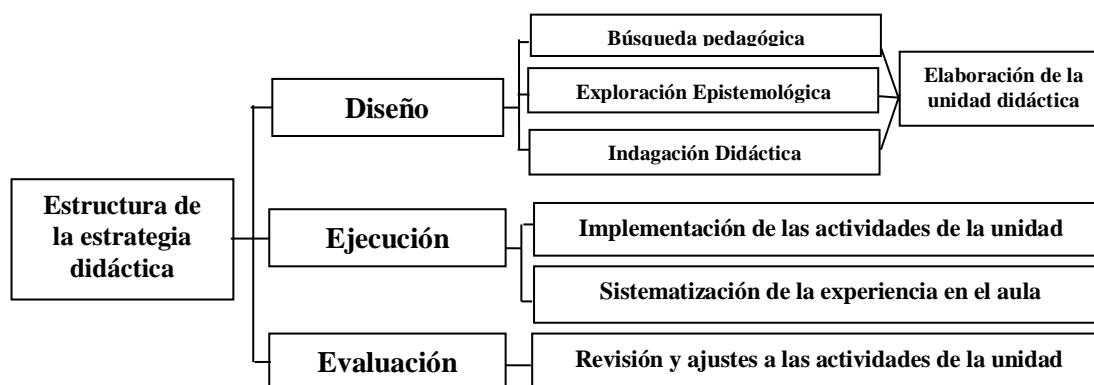


Figura 4. Estructura de la propuesta de intervención en el aula.

Así, en este momento de diseño de la propuesta de innovación, no solo se definieron los componentes integrales de la unidad didáctica, los *contenidos de enseñanza geométricos*, los *objetivos de aprendizaje*, los *procesos de pensamiento*, los *criterios de evaluación*, las *habilidades en geometría* y las *actividades de enseñanza* propiamente dichas, discriminadas en aquellas de carácter *preliminar, desarrollo y profundización*<sup>4</sup>, sino que se articuló cada una de las actividades de enseñanza de la unidad didáctica, al propósito del desarrollo del pensamiento geométrico de los niños y las niñas y por

<sup>4</sup> Estas actividades de enseñanza se asocian en gran medida, a los tipos de actividades geométricas propuestas por Fripp y Varela (2012), a saber: “a) Actividades de representación: llamamos actividad de representación a aquella en la cual se encuentra involucrada esencialmente la representación física de una figura geométrica. b) Actividades de copia: las actividades de copia son un caso particular de las llamadas actividades de representación. Entendemos por actividades de copia a las que exigen reproducir una figura dada. c) Actividades de comunicación: esta categorización se basa en ciertas características de las situaciones de formulación o comunicación planteadas por Brousseau cuando clasifica las situaciones didácticas. d) Actividades de clasificación: en Geometría cuando se clasifican figuras según un criterio determinado, se procede a agruparlas en subconjuntos donde sus integrantes poseen la cualidad que se está considerando como criterio de clasificación. e) Actividades con legajos: llamaremos legajo de una figura geométrica a aquel texto donde se explicitan las características que se conocen de una figura” (pp. 14-15).



## La Abstracción Geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria

O. L. Cárdenas Forero

supuesto, a las producciones artísticas de los representantes de la *Abstracción Geométrica*, obras en las que se exalta el empleo de diversas formas y figuras geométricas que sirven de contexto tanto para aproximar a los estudiantes al conocimiento geométrico como al conocimiento del arte abstracto mismo, específicamente, a través de la vida y obra de cada uno de los pintores que se utilizan en el trabajo de intervención. Comprendiendo, que los niños y las niñas “no identifican las propiedades de las figuras por el solo hecho de mirar los dibujos que las representan” (Itzcovich, 2005, p. 17) o por observarlas plasmadas en las obras artísticas de la abstracción geométrica, sino que se debe trascender en esta perspectiva.

En el segundo momento, el de **Ejecución**, se implementa la propuesta de intervención en el aula, enfrentando a los niños y las niñas a las actividades de enseñanza diseñadas previamente por el maestro, en el que, para el caso de la propuesta de innovación, se privilegiaron formas de trabajo individual y colectivo para abordar precisamente, las actividades formuladas. Es el instante en el que, los niños y las niñas resuelven las preguntas que se les plantean, hacen sus cuestionamientos y expresan sus ideas, respuestas y puntos de vista. Pero también, es el momento en el que los estudiantes observan, comparan, clasifican, describen, conjeturan, relacionan y se aproximan a la constitución de su pensamiento geométrico, se apropian de conceptos propios de este saber escolar para explicar y comprender un espacio teórico, matematizado e ideal, el espacio geométrico.

Este momento de la Ejecución le permite al maestro, recolectar la información respecto a las dificultades y avances en los procesos de aprendizaje y de desarrollo del pensamiento geométrico de los niños y las niñas, que se sistematiza en cuadernos de notas y diarios de campo, a través de técnicas como la observación en clase, lo cual le posibilita además, observar la pertinencia de las actividades, las formas como resuelven los niños y las niñas las actividades, sus capacidades argumentativas, la apropiación de un lenguaje geométrico, la consecución de los logros establecidos, la validez de los criterios de evaluación, así como las dinámicas de trabajo en el aula conforme a la propuesta de intervención, como por ejemplo, la convivencia y las relaciones interpersonales que establecen los niños y las niñas, con sus compañeros, el maestro y el conocimiento, visibles al momento de interactuar conforme con las actividades planteadas y la resolución de las mismas. Por tal motivo, es necesario resaltar, que es precisamente el maestro, quien se encarga de organizar las interacciones entre los estudiantes y las matemáticas, para aprender a aprender a través de ese contacto directo con este saber escolar y para “facilitar el trabajo de matematizar la realidad de los alumnos” (Sotos, 1993, p. 185).

Y, por último, el momento de **Evaluación**, marco de referencia para analizar lo que Vergnaud, (1985, citado por Sotos, 1993, p. 184) denomina el *sistema didáctico*, es decir, ese conjunto de elementos que intervienen en la enseñanza de las matemáticas. Y con ello, examinar tanto la *situación didáctica* -“relaciones establecidas entre alumnos, profesor y el medio que les rodea con la intención de que los alumnos adquieran un determinado saber establecido” (Sotos, 1993, p. 186)-, como el proceso de ejecución de las actividades de enseñanza en el aula, establecer la relación entre los objetivos planteados y los logros conseguidos por el maestro, determinar los alcances, dificultades y asuntos a mejorar del trabajo realizado; en fin, ajustar el trabajo de innovación implementado, en el que se le permite al maestro, con base en esos análisis y adecuaciones, definir, diseñar e introducir actividades didácticas distintas a las implementadas, flexibilizar objetivos y adecuar metodologías de trabajo. Y con esto, examinar los criterios de evaluación frente a los resultados y obstáculos respecto al desarrollo del pensamiento geométrico y el aprendizaje estudiantil.

### 5. Propuesta de actividades en el aula

A continuación, se describe, a modo de ejemplo, algunas de las actividades de enseñanza desarrolladas con los niños y las niñas de la escuela primaria, enmarcadas en la propuesta de

innovación “La abstracción geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria”, y la unidad didáctica “Los elementos básicos de la geometría: observación, relación, análisis y resolución”, orientada al desarrollo del pensamiento geométrico de los niños y niñas:

**Actividad 1: El Segmento.**

**Grado:** Cuarto (8-9 años).

**Contenidos de enseñanza:** El Segmento.

**Procesos de pensamiento:** Observación, descripción, comparación y clasificación.

**Habilidades en geometría:** Visuales, de dibujo y aplicadas.

**Abstracción geométrica:** “Composición de colores / Composición n° I con rojo y azul” (1931). Piet Mondrian.

**Descripción de la actividad: Actividad preliminar.** Se presenta la imagen de una de las obras de Piet Mondrian, “Composición de colores / Composición n° I con rojo y azul” (1931) (Figura 5), en las que el autor, entre otros aspectos, emplea segmentos de recta para expresar sus ideas artísticas. Esto se realiza con el objeto de que los niños y las niñas se familiaricen con el autor y su obra, y manifiesten sus apreciaciones frente a lo que observan. En seguida, se les presenta la imagen adaptada de la obra de Mondrian (Figura 6), para iniciar el reconocimiento de lo que representa el concepto geométrico de segmento, específicamente, en los trazos que manifiesta Mondrian en su trabajo, colocando en acción, procesos de pensamiento como la observación y geométricas como las visuales. Para ello, previo al establecimiento del concepto de segmento entre el maestro, los niños y las niñas, se les propone contar, de manera estimada, la cantidad de segmentos que podrían aparecer representados en la obra artística.

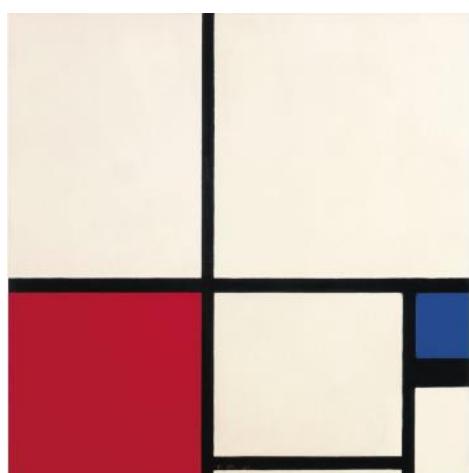


Figura 5. Composición de colores/Composición n° I con rojo y azul.

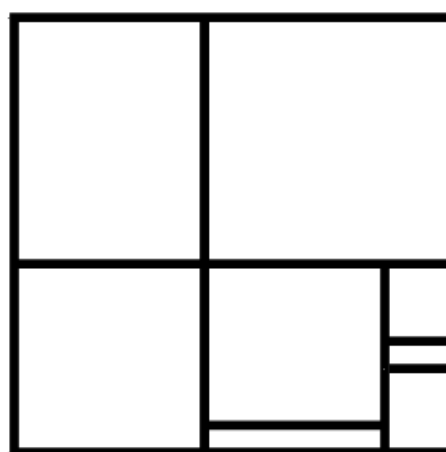


Figura 6. Adaptación de la obra.

Fuente: <https://www.museothyssen.org/coleccion/artistas/mondrian-piet/composicion-colores-composicion-no-i-rojo-azul>



## La Abstracción Geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria

O. L. Cárdenas Forero

*Actividad de desarrollo.* Realizada la actividad preliminar, se les propone a los niños y las niñas una actividad de desarrollo, más avanzada, consistente en resaltar con color azul, tres de los segmentos cuya longitud sea mayor a 2cm. Luego, se les indica seleccionar 5 segmentos, de los que aparecen allí representados y clasificarlos según su longitud, sea en orden ascendente o descendente. Y como *actividad de profundización*, una vez terminadas las anteriores, se les sugiere a los niños y las niñas recomponer la obra artística eliminando 3 de los segmentos representados por Mondrian. Terminado esto, colorear la obra empleando los tonos usados por el pintor en sus trabajos (amarillo, azul, rojo y blanco), pero considerando que dos regiones vecinas al interior del cuadro no deben compartir el mismo color.

### *Actividad 2: Las rectas: Tipos y relaciones.*

*Grado:* Cuarto (8-9 años).

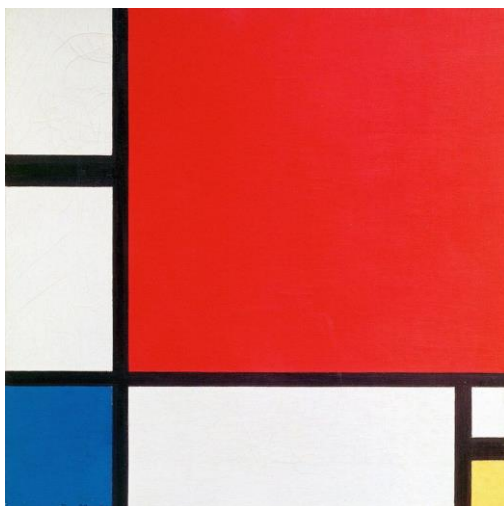
*Contenidos de enseñanza:* Recta paralela, recta perpendicular y recta secante.

*Procesos de pensamiento:* Observación, comparación, clasificación.

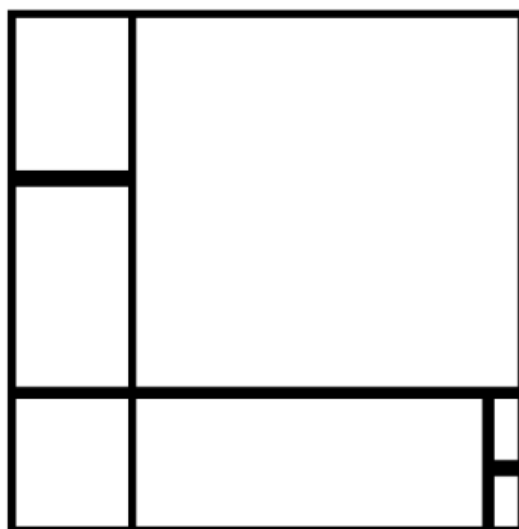
*Habilidades en geometría:* Visuales, verbales y aplicadas.

*Abstracción geométrica:* “*Composition with Red Blue and Yellow*”. Piet Mondrian.

*Descripción de la actividad: Actividad preliminar.* Se les expone a los niños y las niñas la imagen de otra de las obras de Mondrian, “*Composition with Red Blue and Yellow*” (Figura 7), para que se relacionen con la obra de Mondrian, destacando algunos hechos relevantes de la misma. Luego se les presenta la imagen adaptada de la obra artística (Figura 8), con el objeto de que identifiquen la representación de lo que serían los conceptos de recta paralela, perpendicular y secante, previo a la construcción de la definición con el maestro en la clase. Para avanzar en esto, se les formulan preguntas como, por ejemplo, ¿Cuáles de estas se comportan como líneas paralelas? ¿Cuáles de estas se comportan como líneas perpendiculares? y ¿Cuáles de estas se comportan como líneas secantes?



**Figura 7.** *Composition with Red Blue and Yellow.* Fuente: [https://www.academia.edu/17274362/Abstraccion\\_geometrica](https://www.academia.edu/17274362/Abstraccion_geometrica)



**Figura 8.** Adaptación de la obra. Fuente: [https://www.academia.edu/17274362/Abstraccion\\_geometrica](https://www.academia.edu/17274362/Abstraccion_geometrica)

Resueltos los anteriores interrogantes, se les brinda a los niños y a las niñas la *actividad de desarrollo*, consistente en resaltar, en la Figura 8, con color rojo las rectas paralelas, con color azul las rectas perpendiculares y con color amarillo las rectas secantes. Para finalizar se les propone como *actividad de profundización*, determinar el nombre de los polígonos que se forman al unir rectas paralelas y perpendiculares, especificando en una tabla, el nombre y el número de vértices, lados, ángulos y diagonales (véase Tabla 1).

No.	Nombre del polígono	Número de vértices	Número de lados	Número de ángulos	Número de diagonales

**Tabla 1.** Tabla de registro de datos.

### Actividad 3: Reconocimiento de figuras geométricas.

*Grado:* Quinto (8-9 años).

*Contenidos de enseñanza:* Cuadrado, elementos constitutivos (vértice, ángulo, diagonales).

*Procesos de pensamiento:* Observación, descripción y clasificación.

*Habilidades en geometría:* Visuales, verbales y aplicadas.

*Abstracción geométrica:* “Cuadro Negro y Cuadro Rojo” (1915). Kazimir Malevich.

*Descripción de la actividad:* *Actividad preliminar.* Se les muestra a los niños y a las niñas la imagen de una de las obras de Malevich, “Cuadro Negro y Cuadro Rojo” (1915) (Figura 9) para

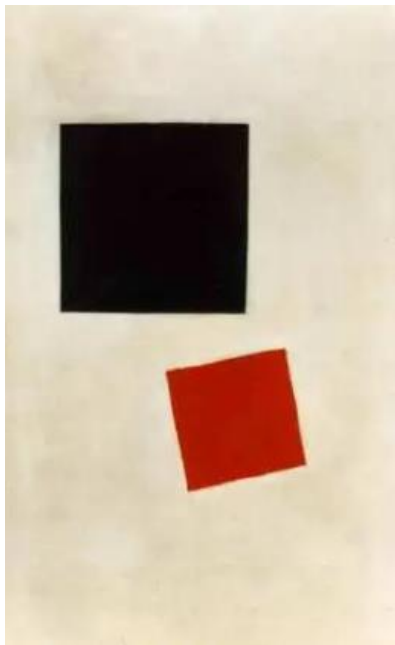


**La Abstracción Geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria**

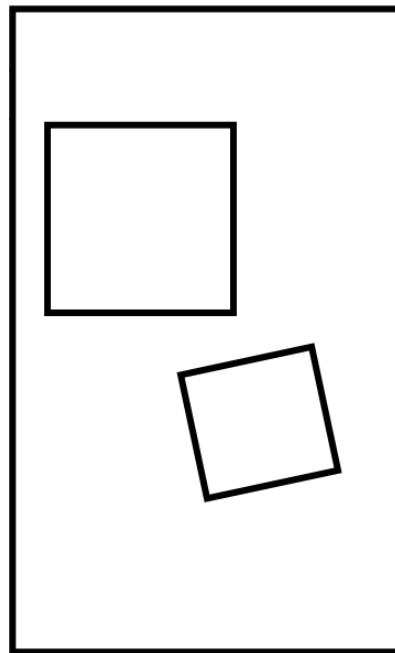
O. L. Cárdenas Forero

familiarizarlos con la obra y la vida del pintor. Después se les expone la obra adaptada y alrededor de ella, se realizan los siguientes cuestionamientos relacionados con: ¿Qué nombre reciben las figuras que aparecen al interior del cuadro de Malevich? ¿A qué clase de polígonos pertenecen estas figuras geométricas? ¿Por qué pertenecen a esa clase de polígonos estas figuras geométricas? ¿Qué características tienen estas figuras geométricas?, que colocan en acción procesos de pensamiento como *observación*, *descripción* o la *clasificación* y habilidades geométricas como las visuales o verbales.

Finalizado esto, se les plantea la *actividad de desarrollo* orientada a argumentar por escrito las razones que determinan si los dos polígonos se pueden tipificar como figuras congruentes o figuras semejantes. Acto seguido, se les propone modificar la obra de Malevich, para ello, se les indica que tracen dos rectas internamente que permitan construir una nueva figura que posea 4 lados. Una vez terminado se les cuestiona acerca del nombre de ese nuevo polígono y sus propiedades. Como *actividad de profundización*, determinar el tipo de ángulos de esos polígonos, justificando la respuesta.



**Figura 9.** *Cuadro Negro y Cuadro Rojo* (1915).



**Figura 10.** Adaptación de la obra.

Fuente: [https://www.academia.edu/17274362/Abstraccion\\_geometrica](https://www.academia.edu/17274362/Abstraccion_geometrica)

**Actividad 4: Reconocimiento el cuadrado y el rectángulo.**

*Grado:* Quinto (8-9 años).

*Contenidos de enseñanza:* Cuadrado y rectángulo.

*Procesos de pensamiento:* Observación, descripción, comparación, clasificación, relación.

*Habilidades en geometría:* Visuales, de dibujo, verbales y aplicadas.

*Abstracción geométrica: Suprematist Composition (Blue Rectangle Over Red Beam).* (1916). Kazimir Malevich.

*Descripción de la actividad: Actividad preliminar.* Se expone a los niños y las niñas la imagen de la obra *Suprematist Composition*, de Kazimir Malevich (Figura 9) para familiarizarlos con ella y con otros rasgos de la vida del autor. Luego se les presenta el dibujo adaptado del cuadro (Figura 10) y se les formulan los siguientes cuestionamientos ¿Qué nombre reciben las figuras que aparecen al interior del cuadro? ¿A qué clase de polígonos pertenecen estas figuras geométricas? ¿Qué diferencias, de acuerdo con sus propiedades, tienen estas figuras geométricas? ¿Se podría afirmar que en la imagen aparece un dibujo con la forma de un triángulo? ¿Qué criterio (s) se podría (n) contemplar para clasificar estas figuras geométricas? ¿Dichas figuras geométricas son cóncavas o convexas?<sup>5</sup> Justificando las respuestas.

Después de resueltas estas preguntas, se les entrega la *actividad de desarrollo*, relacionada primordialmente con colorear con tono azul aquellos polígonos que por su forma pertenecen a los cuadrados, con color rojo pertenecen a los rectángulos y con tono amarillo, pertenecen a los trapecios, previo a la construcción conjunta, maestro, niños y niñas del significado de estos conceptos geométricos. Por último, se les propone como *actividad de profundización*, dibujar nuevamente la obra de Malevich, pero aplicándole un movimiento de reflexión sobre el plano, previo al manejo del significado de este concepto.



Figura 9. *Suprematist Composition* (1916).

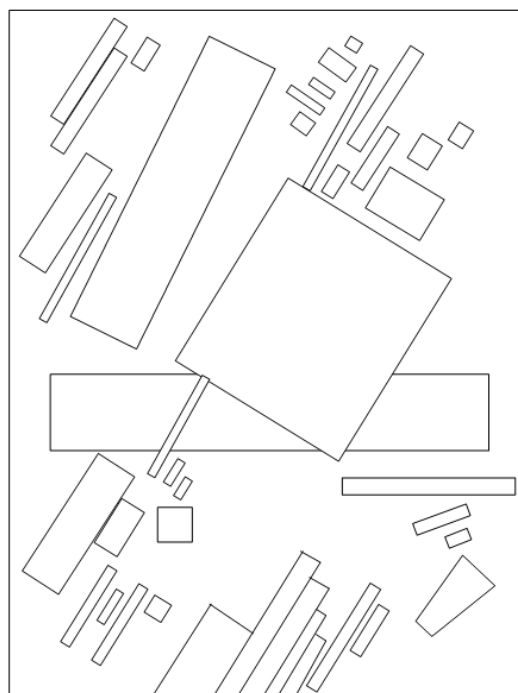


Figura 10: Adaptación de la obra.

Fuente: [https://www.academia.edu/17274362/Abstraccion\\_geometrica](https://www.academia.edu/17274362/Abstraccion_geometrica).

<sup>5</sup> Es importante aclarar que estos conceptos de cóncavo y convexo, se abordan dentro del plan de estudios institucionales, relacionándolos con el estudio y reconocimiento de las características de las figuras planas.



## La Abstracción Geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria

O. L. Cárdenas Forero

Con este ejemplo de actividades de enseñanza que se incorporan en el aula, se procura gestar una alternativa didáctica orientada a contribuir al desarrollo del pensamiento geométrico de los niños y las niñas en la perspectiva de la propuesta artística de la Abstracción Geométrica, que no solo avanza en la consecución de este objetivo a través del desarrollo de los procesos de pensamiento y las habilidades en geometría sino que se propone transformar la imagen de la geometría escolar y su lugar en la estructura curricular.

### 5.1. Análisis del trabajo de los niños y las niñas

El proceso adelantado permitió dilucidar que la implementación de la propuesta didáctica “*La abstracción geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria*”, en la forma de la unidad didáctica “*Los elementos básicos de la geometría: observación, relación, análisis y resolución*”, contribuye en gran medida, al desarrollo del pensamiento geométrico de los niños y de las niñas, en la medida en que se avanza en el fomento de las habilidades geométricas (visuales, de dibujo, aplicadas, verbales, etc.) y los procesos básicos de pensamiento (observación, descripción, comparación, clasificación, etc.), en el conocimiento geométrico, en la apropiación de un lenguaje específico de este saber escolar para argumentar las respuestas y puntos de vista. De igual manera, los estudiantes progresan en sus capacidades intelectuales para resolver situaciones geométricas que implican la asimilación de nociones y conceptos de geometría y con ello, la apropiación de ciertos elementos relacionados con el arte abstracto, en específico, la Abstracción Geométrica, sus representantes y sus obras.

Del mismo modo, el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños y las niñas en el aula refleja no solo el avance en el conocimiento, reconocimiento, caracterización, relación y análisis de las figuras planas y sólidos geométricos, sus partes y propiedades (realización efectiva de las actividades planteadas en las guías de trabajo, por ejemplo), sino el mejoramiento de sus resultados al enfrentarse a situaciones problemáticas de carácter geométrico en pruebas institucionales y externas. Más aún, se ha logrado introducir en la escuela primaria una propuesta didáctica que no sólo ha permitido implicar a los padres de familia en las actividades formuladas, validar la incursión de una apuesta en la que se involucran el arte y la geometría sino reflexionar las maneras como se enseña y asume la geometría y se desarrolla el pensamiento geométrico, enfocado en muchos casos, como se ha dicho, a “la “presentación” de los objetos geométricos y sus propiedades sin oportunidad para los alumnos de atribuir sentido a esos conocimientos” (Sadovsky, Parra, Itzcovich & Broitman, 1998, p. 5).

Es más, la implementación de la propuesta permite reflexionar sobre la práctica educativa matemática del maestro en el aula, sus contenidos, propósitos y maneras de evaluar los aprendizajes de los niños y las niñas, así como, apoyar la transformación de la mirada respecto al desarrollo del pensamiento geométrico, otorgándole un lugar distinto en los planos de estudio escolares. Junto a esto, se ha socializado el trabajo de innovación en espacios académicos de carácter institucional, en los que se valida y enriquece, gracias a la interacción con otros maestros.

### 6. Reflexiones finales

Sin lugar a duda, en las últimas décadas, el desarrollo del pensamiento geométrico ha irrumpido en la escuela primaria como una posibilidad para fortalecer el razonamiento matemático y las capacidades intelectuales básicas, así como la capacidad de argumentación, de deducción, de comunicación y de resolución de problemas de los sujetos escolares. Esta condición se ha debido, entre otras razones, a la incorporación y formulación de alternativas didácticas enfocadas al pensamiento geométrico y al estudio de los contenidos de enseñanza propios de este saber escolar, con las que se contribuye no solo a enfrentar la marcada tendencia, aún presente en la escuela, a privilegiar



en el quehacer matemático los aspectos relacionados con las operaciones básicas y la aritmética sino el latente descuido y olvido al que se ha enfrentado la enseñanza de la geometría y el desarrollo del pensamiento geométrico infantil, y por supuesto, la proclividad a desarrollar los asuntos geométricos articulados a las nociones y habilidades espaciales.

Es por esto, que con la incursión de alternativas didácticas como “*La abstracción geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria*”, se aporta en la posibilidad de desarrollar el pensamiento geométrico en la escuela, transformando la imagen de este contenido académico e incorporando a los niños y a las niñas en un mundo formal que requiere de la capacidad de aprender a argumentar, deducir, inferir y resolver situaciones geométricas y les permitirá apropiarse una manera formal y abstracta de comprender el espacio.

### **Bibliografía**

- Benítez Agudelo, M. L. & Cárdenas Forero, O. L. (2007). *La enseñanza de la topología a través de la cartografía. Didácticas Magisterio*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá.
- Benítez Agudelo, M. L. & Cárdenas Forero, O. L. (2008). La enseñanza de la topología a través de la cartografía: Una experiencia matemática en básica primaria. *Ponencia presentada al V Encuentro Iberoamericano de Colectivos y redes de maestros que hacen investigación e innovación desde su escuela y comunidad*. Venezuela, junio de 2008.
- Berthelot, R., & Salin, M. (1994). La enseñanza de la geometría en la escuela primaria. *Grand N.* (53), Universidad de Bordeaux. Ministerio de Cultura y Educación. PTFD.
- Broitman, C. (2000). *Reflexiones en torno a la enseñanza del espacio. Educación Matemática. Propuestas de trabajo, experiencias y reflexiones. La educación en los primeros años*. Ediciones Novedades Educativas.
- De Sánchez, M. (1991). *Desarrollo de habilidades del pensamiento. Procesos básicos del pensamiento*. Editorial Trillas. México.
- De Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), 1-32.
- Fripp, A. & Varela, C. (2012). Pensar geométricamente. *Actas del cuarto Congreso Uruguayo de Educación Matemática (CUREM 4)*, 11-16.
- González Lemmi, A. (2000). El espacio sensible y el espacio geométrico. *Educación matemática. Propuestas de trabajo, experiencias y reflexiones. 0 a 5. La educación en los primeros años*. Ediciones Novedades Educativas. 3, 22. pp. 42-61.
- Hoffer, A. (1990). La geometría más que una demostración. *Notas de Matemática*, 29, pp. 10-24.
- Itzcovich, H. (2005). *Iniciación al estudio didáctico de la geometría. De las construcciones a las demostraciones*. Libros del Zorzal. Buenos Aires.
- Itzcovich, H. & Broitman, C. (2001). *Orientaciones didácticas para la enseñanza de la geometría en EGB*. Documento No. 3. Provincia de Buenos Aires Dirección General de Cultura y Educación Subsecretaría de Educación Dirección Provincial de Educación de Gestión Estatal Dirección de Educación General Básica Gabinete Pedagógico Curricular – Matemática.
- López Escudero, O. L. & García Peña, S. (2008). *La enseñanza de la geometría. Material para apoyar la práctica educativa*. Textos de divulgación. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. México.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (1998). *Lineamientos curriculares matemáticas*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá.



## La Abstracción Geométrica: estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento geométrico de los niños en la escuela primaria

O. L. Cárdenas Forero

- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2015). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Colombia Aprende. Bogotá.
- Molina Jaime, O. J., Sánchez Robayo, B. J., & Fonseca González, J. (2008). Desarrollo del pensamiento geométrico: algunas actividades de matemática recreativa. *Encuentro colombiano de matemática educativa*. Asociación Colombiana de Matemática Educativa. (ASOCOLME).
- Quaranta, M. E. & Ressia de Moreno, B. (2009). *La enseñanza de la geometría en el jardín de infantes. Serie desarrollo curricular*. Dirección General de Cultura y Educación. Buenos Aires.
- Sadovsky, P., Parra, C. Itzcovich, H. & Broitman, C. (1998). *La enseñanza de la geometría en el segundo ciclo*. Documento de actualización curricular N°5. Bs As: Dirección de Currícula.
- Sotos Serrano, M. A. (1993). Didáctica de las matemáticas. *Ensayos*. (8). Facultad de Educación de Albacete.
- Uribe Garzón, S. M, Cárdenas Forero, Ó. L. & Becerra Martínez, J. F. (2014). Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños. *Educación Matemática*, 26(2), pp. 135-160.
- Uribe Garzón, S. M. & Cárdenas Forero, Ó. L. (2017). *El desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de las niñas y niños en el aula es posible con Teselaciones*. Premio a la Investigación e Innovación Educativa Experiencias 2017. Serie Premio Investigación e Innovación. Alcaldía Mayor de Bogotá. pp. 179-193.

**Óscar Leonardo Cárdenas Forero.** Universidad del Tolima y Colegio Entre Nubes S. O. IED. Bogotá, Colombia. Docente licenciado en Ciencias de la Educación con énfasis en Ciencias Sociales de la Universidad Distrital, con especialización en Gerencia de Instituciones Educativas de la Universidad del Tolima, Magíster en Desarrollo Educativo y Social de la Universidad Pedagógica Nacional Convenio CINDE, autor de diversos escritos a modo de libros, capítulos de libro y artículos en revistas indexadas, entre los que se destacan: los libros "La enseñanza de la topología a través de la cartografía" (2007), "Teseladonia. Teselaciones para Niños. El mundo cercano" (2015), "Teseladonia. Teselaciones para Niños. La Ciudad" (2015), y el artículo "Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños" (2014), publicado en México, revista *Educación Matemática*.  
Email: [olcardenasf@ut.edu.co](mailto:olcardenasf@ut.edu.co)