

# **ESTRATEGIA LÚDICA-PEDAGÓGICA COMO HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA COMPETENCIA DE RAZONAMIENTO MATEMÁTICO EN EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO**

Sobre los autores:

Ambos Colombianos

**Luis Lozada Ruiz**

**Nivel de estudios: Magister (c)**

**Títulos: Licenciado en matemáticas (UIS)**

**Empleo actual: Docente Colegio Metropolitano del Sur Floridablanca**

[luislozadaruiz2004@hotmail.com](mailto:luislozadaruiz2004@hotmail.com)

**Edmanuel Isaac Rojas Villamizar**

**Nivel de estudios: Magister (c)**

**Títulos: Ingeniero Industrial (UIS), Especialista en administración de la informática (UDES)**

**Empleo actual: Docente Colegio Metropolitano del Sur Floridablanca**

[edmanuelumb@hotmail.com](mailto:edmanuelumb@hotmail.com)

Investigación realizada para optar al título de Maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB.

## **Resumen**

La presente investigación tuvo como propósito elaborar e implementar una serie de actividades lúdico- pedagógicas cuyo fin era el de generar mejoras en el proceso de aprendizaje matemático en la competencia de razonamiento geométrico de los estudiantes de grado séptimo del colegio Metropolitano del Sur del municipio de Floridablanca. La metodología utilizada en este trabajo fue la de investigación acción participativa, donde se diseñaron y aplicaron un conjunto de actividades que a través de la observación y participación activa se iban evaluando y reforzando hasta alcanzar los niveles de

conocimientos básicos y necesarios para mejorar los resultados en las diferentes pruebas estandarizadas. Las actividades desarrolladas están apoyadas en material lúdico que estimula la curiosidad, motivación y participación de los estudiantes en el aula y se recolectó la información a través de los diarios de campo, videos, entrevistas y evaluación por rúbricas. Los resultados de este trabajo son muy positivos para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría en la institución y se evidencian en el mejoramiento de los resultados de las pruebas saber 2017.

**Palabras clave:** Estrategia, lúdico-pedagógico, geometría, enseñanza, aprendizaje, investigación-acción participativa, constructivismo, matemática.

### **Abstract**

LUDIC-PEDAGOGICAL STRATEGY AS A TOOL TO IMPROVE THE COMPETENCE OF MATHEMATICAL REASONING IN GEOMETRIC THOUGHT IN SEVENTH-YEAR STUDENTS

The purpose of this research was to elaborate and implement a series of ludic-pedagogical activities whose purpose was to generate improvements in the mathematical learning process in the geometrical reasoning competition of the seventh grade students of the Metropolitan School of the South of the municipality of Floridablanca . The methodology used in this work was participatory action research, where a set of activities were designed and applied that through observation and active participation were evaluated and reinforced until reaching the levels of basic knowledge and necessary to improve the results in the different standardized tests. The activities developed are supported by playful material that stimulates the curiosity, motivation and participation of the students in the classroom and the information was collected through the field diaries, videos, interviews and evaluation by rubrics. The results of this work are very positive for the teaching-learning process of the geometry in the institution and are evident in the improvement of the results of the 2017 knowledge tests.

**Key words:** Strategy, educational-ludic, geometry, teaching, learning, participatory action research, constructivism, mathematics.

Este artículo forma parte de la tesis de Maestría en investigación acción participativa “propuesta de elaboración e implementación de herramientas lúdicas-pedagógicas como estrategia para mejorar la competencia de razonamiento matemático en el pensamiento geométrico en estudiantes de séptimo grado” realizada en la Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB. Se ha tomado como autores de referencia a Piaget, padre del constructivismo, quien es uno de los autores más importantes e influyentes en el campo de la educación y en sus aportes se refiere al aprendizaje como la construcción del propio conocimiento mediante la interacción constante con el medio, otro autor importante en esta investigación es Lev Vygotski, quien aporta al modelo constructivista la teoría del constructivismo social, la cual resalta la influencia de los contextos sociales y culturales en el conocimiento y apoya un "modelo de descubrimiento" del aprendizaje, con la intervención activa del estudiante. Fueron de suma importancia los aportes del trabajo desarrollado por el Doctor Élgar Gualdrón Pinto en su tesis doctoral “Análisis y caracterización de la enseñanza y aprendizaje de la semejanza de figuras planas” también los trabajos del modelo de Pierre Van Hiele para la enseñanza de la geometría.

Haciendo un análisis detallado a los resultados en las pruebas saber, rendimiento académico y evaluaciones diagnósticas en el colegio Metropolitano del Sur se evidencia la necesidad urgente de implementar estrategias diferentes e innovadoras, específicamente en el área de matemáticas, que tengan como fin mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en nuestros estudiantes inicialmente en los grados séptimos y en la geometría que nos permite transversalizar más fácilmente a las otras ramas de la matemáticas y por ser tan visual nos genera un campo de acción más agradable a nuestros estudiantes tanto para su aprendizaje como para su recreación, además la geometría está presente en su entorno abundantemente y a través de ella puede percibirlo, construirlo y transformarlo.

El cambio en los procesos metodológicos requiere de una investigación acción participativa, donde el docente se acerque a la realidad de sus estudiantes y sus formas de aprendizaje efectivo y para esto se deben generar nuevas y más eficientes prácticas pedagógicas que motiven y generen mayor desarrollo de competencias que conlleven al razonamiento geométrico en su entorno.

Las actividades que se plantean en este trabajo buscan cambiar la forma tradicional y arraigada de la enseñanza de la geometría, Terán y Pachano (2005) Afirman “La planificación de las clases de matemática y su correspondiente ejecución, se inician, en la mayoría de los casos, a través de una definición del contenido, carente de significado para muchos de los alumnos y en general alejado de sus vivencias; posteriormente, se establecen las operaciones y, por último, se presentan algunos problemas matemáticos” esta rutina de trabajo es bastante común y de muy poca ganancia en cuanto al desarrollo de competencias, por el contrario se generan hábitos contraproducentes en el proceso como reglas estrictas para la solución de problemas que terminan siendo memorizados o aplicándose sin mayor conciencia del concepto aplicado y por lo tanto el poco razonamiento de lo que se hace.

Estos perjudiciales hábitos en los estudiantes son bastante difíciles de manejar, cambiarle el chip con el cual ha trabajado durante tanto tiempo y que aparentemente le ha dado resultado, requiere de herramientas que llamen su atención y le genere resultados para así desistir de sus antiguos modelos de estudio.

Las desenfocadas prácticas educativas en las instituciones educativas requieren de una reflexión detallada de sobre las reformas y adaptaciones al mundo y necesidades de la actualidad y en nuestro caso ese análisis nos genera la siguiente pregunta que origina este trabajo:

¿Cómo fortalecer las competencias de razonamiento matemático desde la geometría de los estudiantes de grado séptimo del colegio METROPOLITANO DEL SUR, a través de la incorporación de nuevas prácticas pedagógicas?

### **Objetivo General**

Incorporar nuevas prácticas pedagógicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado séptimo del colegio metropolitano del sur, como alternativa para fortalecer la competencia de razonamiento en geometría.

### **Objetivos específicos**

- Estudiar estrategias didácticas específicas aplicadas en la enseñanza de las matemáticas que sean pertinentes a las necesidades e intereses del contexto educativo estudiado.
- Diseñar una propuesta pedagógica reflexiva y objetiva que permita afianzar y reestructurar el aprendizaje de las matemáticas en los grados séptimos del colegio Metropolitano del Sur.
- Validar el impacto de la implementación de la propuesta pedagógica, a partir de los cambios cuantitativos y cualitativos que se logren en el proceso.

### **Metodología**

Esta investigación se realizó en el colegio Metropolitano del Sur del municipio de Floridablanca en el departamento de Santander durante finales del año 2017 e inicios del 2018 con los estudiantes del grado 7-1 en el área de matemáticas en la rama de geometría y la competencia de razonamiento, partiendo de los derechos básicos de aprendizaje se investiga una herramienta lúdica que facilite la práctica pedagógica, luego se diseña el

material y se planean las actividades las cuales se inician en un nivel de conocimiento básico y se van aplicando y evaluando a través de rúbricas para luego replanear fortaleciendo el grado de dificultad siguiendo el modelo de Van Hiele para volver a aplicar y volver a evaluar e iniciar el ciclo nuevamente.

### **Tipo de investigación**

El enfoque metodológico de este trabajo es la investigación-acción participativa donde se mantiene una deliberación permanente, entre estudiantes y docentes implicados en la práctica pedagógica, a través de un proceso cíclico donde se planea, se aplica, se reflexiona y se evalúa permanentemente (Elliott, 1996). En este enfoque se abordan los estudiantes en el medio en el que se desenvuelven para identificar fortalezas y transformar las debilidades.

Se realizaron pruebas diagnósticas y con base en ellas se planifican las actividades en una guía, que aborda cada uno de los derechos básicos de geometría y se apoya en una serie de materiales lúdicos, después se desarrolla la guía y durante la clase se analizan los desempeños y alcances de los estudiantes, se reflexiona sobre la práctica y se evalúa para iniciar nuevamente el ciclo y así ir avanzando en las fases de aprendizaje según el modelo de Van Hiele.

### **Análisis e interpretación de la información**

Los resultados de esta investigación, se presentan a través de cuatro niveles los cuales hemos tomado como referencia los trabajados por Gualdrón, quien a su vez se ha apoyado en el trabajo de Van Hiele; estos niveles del conocimiento son: reconocimiento, análisis, deducción informal y deducción formal. Estos niveles se aplicaron a las tres temáticas que se trabajaron: perspectivas, variaciones de perímetros y variaciones de área, los cuales

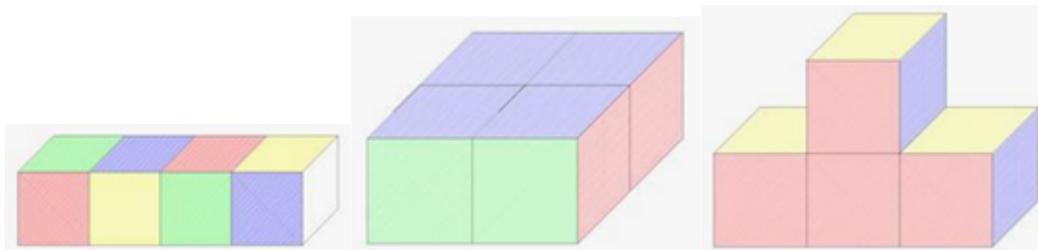
corresponden a los temas sugeridos en los derechos básicos de aprendizaje DBA, de geometría en el grado séptimo, a cada uno se le aplicaron los cuatro niveles así:

### **Análisis e interpretación de la información**

Los resultados de esta investigación, se presentan a través de cuatro niveles los cuales hemos tomado como referencia los trabajados por Gualdrón quien a su vez se ha apoyado en el trabajo de Van Hiele, estos niveles del conocimiento son: reconocimiento, análisis, deducción informal y deducción formal. Estos niveles se aplicaron a las tres temáticas que se trabajaron: perspectivas, variaciones de perímetros y variaciones de área, los cuales corresponden a los temas sugeridos en los derechos básicos de aprendizaje DBA, de geometría en el grado séptimo, a cada uno se le aplicaron los cuatro niveles así:

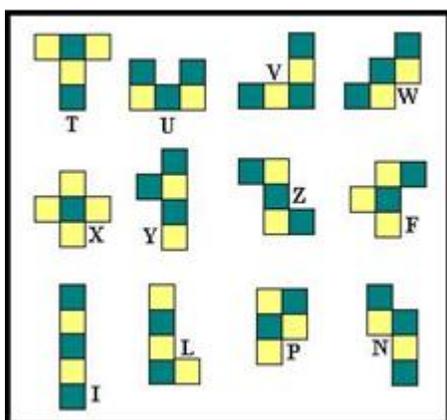
### **Nivel de reconocimiento**

En este nivel los estudiantes perciben los conceptos en forma global por comparación y observación, para lo cual se usó como herramienta lúdica inicial los cuatro locos, que es un juego diseñado en 1967 por el programador de ordenadores californiano Franz D. Armbruster, y bautizado con el nombre de *Instant insanity* (Chaladura instantánea), aunque hoy en día es más conocido con el nombre de *Cubos diabólicos*. Es un juego de cuatro cubos con las caras coloreadas de cuatro colores. El objetivo del juego es conseguir colocar los cuatro cubos alineados, de tal manera que cada una de las cuatro caras laterales del prisma formado contenga los cuatro colores. (“la probabilidad de resolver porazar este rompecabezas es de uno contra 41.472 en cada ensayo”).



Las actividades que se plantean en esta fase es la de relacionarse con las caras de las diferentes formas de ubicar los cubos para ir familiarizando al estudiante con los colores y la idea general de perspectiva a través del color.

Para el tema de variación de perímetro y área se usa como material didáctico los pentominós, figuras cerradas formadas por cinco cuadrados, su forma se asemeja a las letras del alfabeto. Por eso los nombramos con una letra mayúscula.



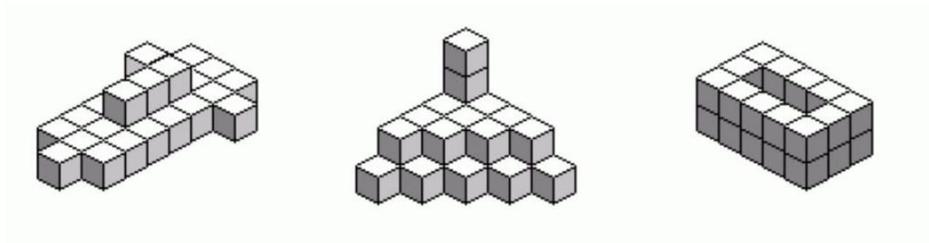
Inicialmente se asignan actividades de elaboración de figuras geométricas básicas con un determinado perímetro y una determinada área.

### **Nivel de Análisis**

En este nivel, los estudiantes ya son conscientes de que no es suficiente hacer las figuras y observar las características, sino que también hay condiciones matemáticas para cada tema.

En las perspectivas ya se dan términos mas técnicos y se piden figuras más complejas se toma como material didáctico los cubos somas, un rompecabezas geométrico, con siete piezas formadas con cubos que hay que unir en un cubo mayor. El cubo Soma fue creado

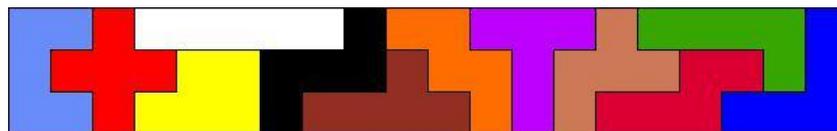
por Piet Hein en el año 1936. Se dice que durante una conferencia de Heisenberg Hein empezó a pensar en los distintos policubos que se podían obtener uniendo varios cubos del mismo tamaño, y comprobó que todos los policubos irregulares formados por cuatro o menos cubos sumaban un total de 27 cubos, y podían unirse en un cubo mayor con tres cubos de arista. Los estudiantes hacen el juego con balsa, y luego se plantean las actividades que involucran formar determinadas figuras e identificar sus diferentes caras, de diversas formas.



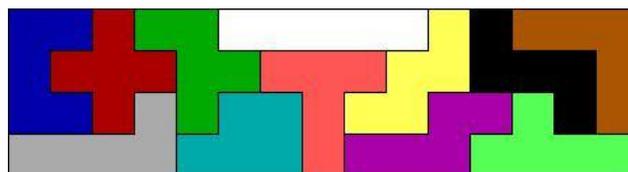
Para el tema de variaciones de perímetros y áreas se usa el mismo material lúdico inicial de los pentominós pero se profundizan las actividades como por ejemplo:

Construcción de rectángulos usando las doce piezas y calculando el área:

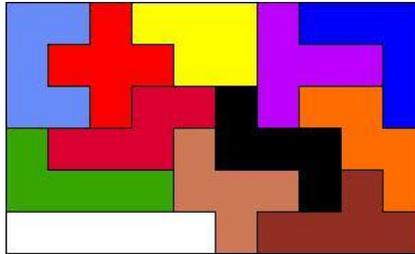
- a. Un rectángulo de 3x20



- b. Un rectángulo de 4x15



c. Un rectángulo de 6x10



En la figura se ven las soluciones y la idea es que el estudiante completando tablas de actividades dadas y resolviendo preguntas, llegue a la observación y conclusión sobre las diferentes formas con igual área y así ir modificando las actividades para cambiar el perímetro pero mantener el área , etc.

### **Nivel de Abstracción**

El razonamiento de nivel 3 se manifiesta en el hecho de establecer relaciones entre las propiedades y comprender planteamientos generales, por lo que los estudiantes consiguen comprender y manipular las propiedades de los conceptos abordados, se genera el razonamiento informal. Para el tema de las perspectivas se generan actividades con sólidos más complejos y se proponen actividades que involucran los movimientos en el plano, se trabajan imágenes de sólidos donde se deben deducir sus diferentes caras.

Para el tema de variaciones de perímetros y áreas se asignan actividades apoyadas en la herramienta lúdica tetraminós que es un juego diseñado por los estudiantes que consiste en un rompecabezas para crear diferentes figuras geométricas de las cuales se asignan

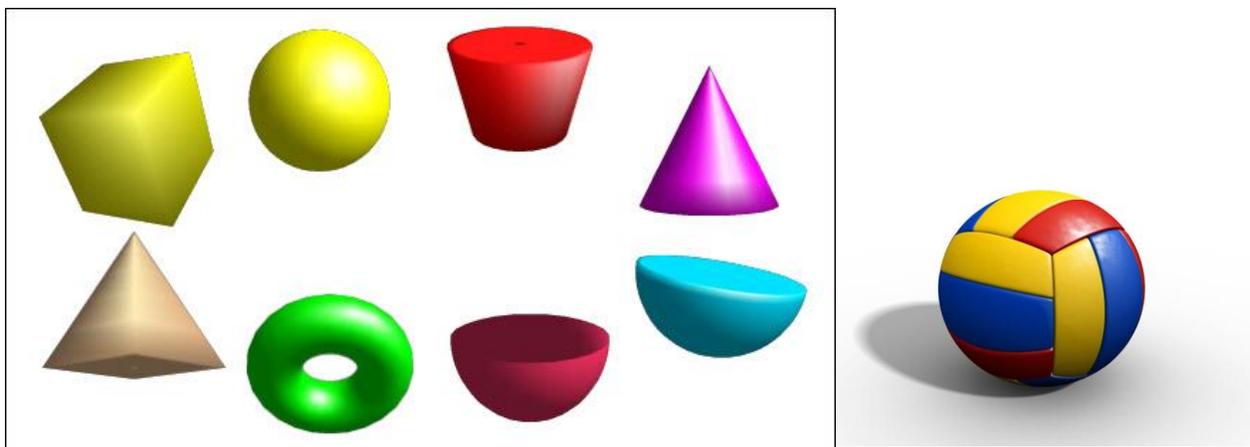
actividades donde el estudiante debe generar aquellas donde masifique o minimice perímetro y áreas según unas variables fijas dadas.

### **Nivel de Deducción**

Los estudiantes que razonan en este nivel pueden hacerlo de manera formal prescindiendo de todo soporte concreto, por lo que el nivel 4 se caracteriza porque los estudiantes pueden comprender y usar conceptos y propiedades de los temas tratados demostrar con argumentos matemáticos sus afirmaciones.

Para los temas de geometría de perspectivas y variaciones de perímetro y área se usan en este nivel situaciones del entorno y se dan los teoremas y análisis de estos.

Ejemplos de perspectivas de objetos del entorno y análisis de sus transformaciones al cambiar su posición.



Ejemplos perímetros y áreas de lotes con una cantidad de alambre fijo o modificaciones en la distribución de los edificios en los terrenos del colegio, etc.



## **Reflexiones e implicaciones**

Aprender y ser feliz en el intento es una frase que en realidad es viable y acertada, esa es una de las principales conclusiones que podemos deducir en nuestra investigación a lo largo de las intervenciones y vivencias con nuestros estudiantes, los resultados nos sugieren que la reflexión sobre las actividades del aula nos dejan mucho que aprender y es innegable que se requiere de estrategias más agradables a los estudiantes para mejorar su aprendizaje.

Las prácticas pedagógicas son muy diferentes a las usuales, los estudiantes estuvieron más participativos e interesados, el trabajo activo es una forma de darles motivación y significado a su aprendizaje, todos se involucraron en la actividad.

El desempeño en la clase, la buena disposición y la evaluación dejan ver grandes avances en el aprendizaje de los estudiantes que en forma regular no comprenden los temas de clase.

La manipulación de material lúdico genera en los estudiantes expectativas y mantiene su atención sobre los temas desarrollados y la dificultad en los problemas lo llevan a buscar otros puntos de vista para al final dar soluciones cooperativas.

La elaboración del material didáctico requiere de un alto contenido de aplicación de las matemáticas, las actividades de medición, los errores de redondeo, los trazos, cortes y cálculos hacen que estos conceptos cobren vida para el estudiante.

Los pre saberes en los niños marcan una diferencia difícil de manejar en el aula al momento de fragmentar el grupo y genera la necesidad de avanzar con los estudiantes aventajados en la profundización del tema y la del acompañamiento a los estudiantes con dificultades.

Las herramientas lúdicas son un apoyo significativo para el proceso y una ayuda más para sacar las matemáticas de el mundo tan abstracto donde ellos las perciben.

## **Bibliografía**

Ausubel, D, Novak, L y Hanesian, H. (1998). Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trillas.

Elliott, J. (1996). El Cambio Educativo desde la Investigación-Acción. Madrid: Morata.

Gallego, R. (2001). La Enseñanza de las Ciencias Experimentales. Colombia: Magisterio.

Gualdrón, É. y Gutiérrez, A. (2006). Estrategias correctas y erróneas en tareas relacionadas con la semejanza. En *Actas del Décimo Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (Grupos de investigación), España.

Gualdrón, É. y Gutiérrez, A. (2007). Una aproximación a los descriptores de nivel de Van Hiele para la semejanza. En M. Camacho, P. Flores y P. Bolea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XI. Décimo primer Simposio de la Sociedad Española de*

*Investigación en Educación Matemática*. Tenerife, Universidad de la Laguna: 369-380.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio* (4a. ed. --.). México D.F.: Mc Graw - Hill.

Jiménez, B. (2002) *Lúdica y recreación*. Colombia: Magisterio.

M.E.N. (1998). *Lineamientos curriculares: Matemáticas*. Bogotá: Libros y Libros S.A.

M.E.N. (2003). *Estándares básicos de matemáticas y lenguaje*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Shulman, L. (1992). Ways of seeing, ways of knowing, ways of teaching, ways of learning about teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 1, 393-396.

Van Hiele, P.M. (1957). *El problema de la comprensión (en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría)*. Tesis doctoral. University of Utrecht, Holanda. (Traducción al español). <http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/apregeom/archivos2/VanHiele57.pdf>

Vigostky, L. (1979). *El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores*. Barcelona: Grijalbo