

## Indagando los razonamientos que permiten clasificar en los niveles de visualización a partir de un estudio de caso

*Diana Paola Fernández Herrán\**  
*Diana Pahola Suárez Mendoza\*\**  
*Lina Estefanía Roza Castañeda\*\*\**

### RESUMEN

En este artículo se exponen los resultados de un estudio de caso centrado en los razonamientos geométricos a través de la visualización realizada por niños de 7 a 8 años de edad, a partir de la aplicación de un instrumento de investigación, que permitió clasificarlos en los indicadores de análisis observables, teniendo en cuenta las categorías de los niveles I

y II de visualización propuestos por Duval (1998). Se evidenció que los niños no se encuentran en ningún nivel de visualización específico, ya que al no presentar todos los indicadores establecidos por las categorías se ubican en lo que se podría denominar un punto intermedio de los niveles de visualización.

---

\* Universidad Distrital. Dirección electrónica: dianapaofh@hotmail.com

\*\* Universidad Distrital. Dirección electrónica: dipasume@gmail.com

\*\*\* Universidad Distrital. Dirección electrónica: linis\_3602@hotmail.com

## INTRODUCCIÓN

El problema surgió a partir de la experiencia como estudiantes para profesores de matemáticas específicamente en una de las clases: didáctica de la geometría (2012-1) en el grupo I y práctica intermedia I (2011-3) en el grupo II del proyecto curricular Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas (LEBEM), en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Con respecto a la primera asignatura, el docente planteó una actividad que consistía en resolver una situación problema donde intervenían el resolutor y el observador; en dicho proceso el observador debía estar atento a todo lo elaborado por el resolutor. Posteriormente se debía hacer un análisis de dichos procesos con la lectura *El aprendizaje de la geometría* (Castiblanco & Otros, 2004). Con el desarrollo de este ejercicio, las integrantes del grupo de investigación pudieron evidenciar una serie de pasos que se realizaban allí, los cuales son trabajados y estudiados por Castiblanco y otros (2004)

A partir del desarrollo de este ejercicio las integrantes del grupo recordaron vivencias de la asignatura práctica intermedia I. Por esta razón, al tener en cuenta lo desarrollado en las dos asignaturas se decide hacer un estudio de caso que permita responder a la siguiente pregunta: *¿Qué razonamientos permiten clasificar el nivel de visualización en el que se encuentran niños de 7 a 8 años de edad?*

## MARCO TEÓRICO

Habitualmente, los seres humanos intentamos resolver problemas por medio de tácticas que faciliten llegar a una solución; asimismo, en el aprendizaje de la geometría, es necesario reconocer el desarrollo cognitivo y los procesos fundamentales que se realizan, los cuales son utilizados y puestos en práctica para plantear y ejecutar una estrategia (procesos de visualización, justificación y aplicación instrumental); esto puede ser posible, ya que en nuestro entorno estamos rodeados de diversas figuras geométricas. Esto lo podemos hacer por medio de la visualización, ya que según Duval (1998) "La visualización está ligada al pensamiento espacial, el cual conduce a un proceso de justificación que está ligado al pensamiento deductivo".

Algunos autores como Duval (1998), De Villiers (1999), Vinner (1987), Herscovits & Moreno (2002) nos dan a conocer que "el aprendizaje de la geometría es un proceso complejo" dentro del cual se lleva a cabo la utilización de "polos" o procesos de visualización y de significado. Es por ello, que dentro

de los procesos cognitivos encontramos que, por ejemplo, la visualización permite que se reconozcan características básicas y relaciones existentes entre los objetos. Sin embargo, el potenciar la visualización no depende solo de la forma de observar, sino también de la reacción que pueda tenerse frente a un concepto matemático.

Cuando se presenta una situación problema referente a la geometría, entran en juego diferentes procesos (entendimiento del problema, interiorización y expresión matemática), donde el sujeto empieza a realizar una interacción entre sus percepciones empíricas relacionándolas con teoremas o axiomas, como nos menciona Castiblanco & otros (2004). Por ende, se puede decir que el aprendizaje de la geometría está recogido en tres aspectos:

1. Los procesos de visualización y su potencial heurístico en la resolución de problemas.
2. Los procesos de justificación propios de la actividad geométrica.
3. El papel que juegan las construcciones geométricas en el desarrollo del conocimiento geométrico.

Finalmente se puede mencionar que estos procesos pueden entenderse como evolutivos mediante los cuales el estudiante es capaz de llevar a cabo razonamientos que no solo se basen en lo preceptivo y deductivo, sino que, además, como lo afirman Castiblanco & otros (2004). “(...) asegurar el cumplimiento de propiedades geométricas y lograr una generalización (...)”.

Con lo anteriormente mencionado, para esta investigación, se tuvo en cuenta el primer proceso de visualización.

## **METODOLOGÍA**

Para poder realizar el presente trabajo, se tuvieron en cuenta las actividades esenciales vinculadas a cualquier investigación (Romberg, 1992): identificar un fenómeno de interés, construir un modelo preliminar, relacionar con trabajos de otros autores, elaborar preguntas o conjeturas, seleccionar una estrategia de investigación, seleccionar procedimientos de investigación, obtener evidencias, interpretar la evidencia, reportar resultados y anticipar acciones de otros. Estas dieron paso a la elaboración final del trabajo; en este proceso se tuvo en cuenta la metodología estudio de caso, la cual se caracteriza según George et al. (2005), Yin (1994) por los siguientes pasos:

1. Diseño del estudio, 2. Realización del estudio y 3. Análisis y conclusiones.

Teniendo en cuenta estos pasos y lo propuestos por Romberg (1992), se resalta la relación que existe entre ellos. Por ende, se puede mencionar que esta metodología se desarrolla a partir del análisis de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica. Para ello se tendrá en cuenta la técnica de investigación descriptiva, la cual define el propósito de cada punto en la actividad y las técnicas de tipo cualitativo donde Martínez P. (2006) resalta que en los “*estudios cuantitativos es indispensable contar con una teoría ya construida*”; para el caso de esta investigación fue la visualización según Duval (1998). A partir de lo anterior, se utilizaron 4 fases propuestas por Moreno & Caballero (2009): Fase 1, fundamentación y formulación del problema; Fase 2, diseño y aplicación de la actividad; Fase 3, reflexión actividad, y Fase 4, conclusiones finales.

*Instrumento de recolección de información.* Consta de 3 puntos de los cuales, el primero se enfoca en la abstracción de cada una de las figuras geométricas que pueden observar los niños. El segundo punto hace referencia al reconocimiento de cada una de las figuras geométricas, sin que estas tengan necesariamente una posición estándar. En el tercer punto cada niño debe identificar las partes constitutivas de las figuras geométricas, de tal forma que ya no necesite relacionarlas con objetos del mundo real. En el cuarto y quinto punto de la actividad, el niño diferencia el enunciado de las figuras geométricas, por medio de la información que puede obtener de la visualización de estas (figuras geométricas).

#### Categorías de análisis

<i>Categorías de la visualización (Duval, R. 1998).</i>	<i>Indicadores de análisis observables a partir de las categorías.</i>				
Nivel I De visualización	1. Reconoce formas prototípicas.	2. Asocia figuras geométricas a objetos físicos (mundo real).	3. Reconoce las formas prototípicas de las figuras geométricas, pero aún las asocia con objetos del mundo real.	4. Reconoce las figuras prototípicas sin importar que haya cambiado su posición (boca arriba, boca abajo).	5. Realiza un proceso de comprensión (visualización) con las formas de las figuras geométricas prototípicas para poder obtener información, y así responder correctamente la actividad.

<i>Categorías de la visualización (Duval, R. 1998).</i>	<i>Indicadores de análisis observables a partir de las categorías.</i>					
Nivel II De visualización	1. Identifica las partes constitutivas de las figuras geométricas.	2. Reconoce las figuras geométricas, sin tener estas una posición estándar.	3. Identifica algunas características de las figuras geométricas.	4. Las figuras geométricas ya son reconocidas, y no hay necesidad de asociarlas con objetos del mundo real.	5. Reconoce cada figura geométrica que se encuentran dentro de una configuración.	6. Diferencia el enunciado de las figuras geométricas, por medio de la información que puede obtener de la visualización de estas.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

Después de la aplicación del instrumento a tres niños que oscilan entre los 7 y 8 años de edad, puede inferirse que los niños de 7 años presentan más aspectos relacionados con el nivel I de visualización y el de 8 años con el II; sin embargo, en ninguno de los casos presentan todas las categorías que permitan clasificarlos en un nivel específico, pues en este caso particular se podría suponer que el niño se encuentra en lo que Holowey (s. f.) clasifica como

(...) La percepción del espacio es la posibilidad que tienen los niños un poco mayor de comprender el espacio sólo por su percepción visual. A través de las diferentes edades se van a tener percepciones distintas, ya que éstas van ligadas al caudal de información que se va integrando (...) Holowey, s. f.).

Cabe anotar que la enseñanza-aprendizaje de la geometría es considerada un proceso difícil que suele empezar por la visualización, y en el momento de iniciarse, según Duval (1998), se observan los conceptos geométricos como entidades globales, más que como poseedoras de componentes o atributos. Las figuras geométricas son reconocidas por su configuración espacial, es decir, por su apariencia física, y no por sus propiedades.

## CONCLUSIONES

- En el desarrollo de la actividad, se pudo evidenciar que los niños presentan más aspectos del nivel I de visualización debido a que no reconocen en su totalidad las características que diferencian las figuras geométricas dadas (no utilizan sus propiedades como es el reconocer el número de lados y

reconocerlas en diferentes posiciones). Es por ello que los razonamientos que realizan los niños, a partir de los proceso de visualización, son deductivos, dado que sus respuestas se basan en sus experiencias empíricas y la percepción espacial que tienen del mundo, mas no por razonamientos abstractos.

- Es importante destacar que no se pudo clasificar a los niños en un nivel de visualización específico, pues estos atendían a categorías de los dos niveles de visualización; sin embargo, se puede evidenciar que su percepción es más global que de elementos constitutivos, pues en términos generales todo lo que veían trataban de relacionarlo con figuras de su entorno, dejando de lado definiciones propuestas desde la geometría.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castiblanco, A. & otros. (2004). El aprendizaje de la geometría. En: *Pensamiento geométrico y tecnologías computacionales*. Serie documentos. Proyecto: Incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas de la educación básica secundaria y media de Colombia (págs. 9-18). Bogotá: MEN.

Holowey (S.F), Recuperado el 21 de septiembre de 2011 de [https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:3vldgckqid0j:www.cesdonbosco.com/profes/satrio/documentos/didactica%2520geometria%2520por%2520el%2520prof%2520gu%2520zorzoli.doc+holowey&hl=es&gl=co&pid=bl&srcid=adgeesi5ktd-ah33ynepecl9jdbcbjbx6eqoxr5jjsrv4amdcbreq7kihl3ccavp4phokkurvhpecszb9lybp-kcwctcfbzmcosknc2figvetby8awqxpipsblao9re2tok0t3vtkjhob&sig=ahietby\\_8j8eongpfv7jo6zary\\_2llagg&pli=1](https://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:3vldgckqid0j:www.cesdonbosco.com/profes/satrio/documentos/didactica%2520geometria%2520por%2520el%2520prof%2520gu%2520zorzoli.doc+holowey&hl=es&gl=co&pid=bl&srcid=adgeesi5ktd-ah33ynepecl9jdbcbjbx6eqoxr5jjsrv4amdcbreq7kihl3ccavp4phokkurvhpecszb9lybp-kcwctcfbzmcosknc2figvetby8awqxpipsblao9re2tok0t3vtkjhob&sig=ahietby_8j8eongpfv7jo6zary_2llagg&pli=1)

Martínez, P (2006), *El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica*. España.

Moreno, L. (2002) *Cognición y computación, el caso de la geometría y la visualización*. Memorias del Seminario Nacional de formación de Docentes: Uso de nuevas Tecnologías en el Aula de Matemáticas. Ministerio de Educación Nacional. En: El aprendizaje de la geometría. (pp. 9-18). Bogotá: MEN.