



Sistematizando “La vuelta al mundo con la geometría” hacia el Mncraft

Camilo **Arévalo** Vanegas
Gimnasio de Los Cerros, Universidad Distrital
Colombia

camiloarevaloul@gmail.com

Oscar Javier **González**
IED Silveria Espinosa de Rendón, Universidad Distrital
Colombia

oscarmateud@gmail.com

Mónica Andrea **Díaz** Guarín
IED Fernando González Ochoa, Universidad Distrital
Colombia

andreadg_323@hotmail.com

Resumen

Se pretende dar a conocer una experiencia de aula realizada en el Gimnasio de los Cerros durante las clases de geometría con miras a fortalecer el pensamiento espacial en estudiantes de tercero de primaria. Para ello se establece una propuesta que está fundamentada desde los aportes teóricos de Dickson (1991), al hablar del estudio de los objetos tridimensionales, analizando sus propiedades y características físico-visuales para proporcionar experiencias tangibles del mundo; reconociendo la representación bidimensional del mundo físico que nos rodea a través de material manipulativo-tangible y grafico-textual Godino (2006). Ésta metodología de enseñanza se enmarca en una situación problema fundamental Brousseau (1986), en donde los estudiantes deberán viajar por cinco países, para reconocer cuatro sólidos relacionados con las obras y maravillas de cada país, finalizando con una obra de arte que relaciona los sólidos y a partir de la sistematización de dicha experiencia trabajar con el mundo minecraft

Palabras clave: sistematización, pensamiento espacial, recursos, situaciones didácticas.

Planteamiento del problema

Se establece una propuesta que tiene objetivo reivindicar al aula de matemáticas como un espacio de experiencias significativas para el estudiante, desde el uso de recursos didácticos que faciliten la enseñanza y aprendizaje de la geometría en la educación primaria desde la propuesta de Godino (2006) y su clasificación de los materiales didácticos en manipulativos tangibles, grafico textuales y ayudas al estudio; por tanto se pretende valorar un análisis sobre las funciones, ayudas y características que brindan dichos materiales en la adquisición de nuevos

conocimientos geométricos en los estudiantes, desde el trabajo con su entorno y la manipulación de materiales.

Por tal razón se establece una situación fundamental desde lo planteado por Brousseau (1986) en su teoría de las situaciones didácticas, donde el profesor debe imaginar y proponer a los estudiantes situaciones que motiven el ambiente en el aula escolar y en las cuales los conocimientos aparecerán como la solución óptima a los problemas propuestos, solución que el estudiante debe descubrir, además por medio del planteamiento y la sistematización de la experiencia lograr construir nuevas experiencias gracias al trabajo de los estudiantes y al reconocimiento de nuevos objetos matemáticos.

Ahora bien, el reto estaba en planear una propuesta de enseñanza de la geometría, enfocada a desarrollar el pensamiento espacial, la enseñanza de los sólidos geométricos y las figuras planas en estudiantes de tercero desde los aportes de Dickson (1991) para soportar la enseñanza de la geometría espacial, empezando desde el estudio de los objetos tridimensionales, analizando sus propiedades y características físicas-visuales para proporcionar el camino hacia el aprendizaje de las representaciones bidimensionales de estos objetos tridimensionales, desarrollando así el pensamiento espacial al reconocer en el contexto del estudiante, el mundo geométrico que lo compone.

Desde los parámetros de calidad en la educación, se proponen los lineamientos curriculares de matemáticas, particularmente los que aluden a las representaciones geométricas, y que promueven la exploración por parte del estudiante, generan la comunicación oral y escrita de ideas matemáticas verificando, negociando y validando las afirmaciones puestas en juego dentro de procesos de socialización MEN (1998); sin embargo, su aprendizaje se ve afectado porque se centra en representaciones bidimensionales de objetos tridimensionales que se usan ocasionalmente para resolver algunos problemas o situaciones, además no se tienen en cuenta los procesos de argumentación y justificación que se ponen en juego en los espacios de socialización del aula de clase.

Fundamentación teórica

Desde los contenidos planteados en la enseñanza de la geometría, los sólidos y sus propiedades no se ilustran con la profundidad suficiente, Dickson (1991) de este modo se privilegia lo bidimensional sin llegar a comprender y establecer el paso de lo bidimensional a lo tridimensional o viceversa. En los estándares de matemáticas se reconoce esta problemática y la importancia de desarrollar una “geometría activa”, en la que se privilegie la exploración de figuras mediante el movimiento, empezando por el propio cuerpo, como cuando el niño recorre la frontera de una figura y pasando por el que se aplica a los objetos físicos MEN (1998).

Las propuestas frente al aprendizaje de la geometría espacial en niños preescolares, puede hacerse partiendo de las figuras tridimensionales y su comparación con los objetos físicos de la realidad, hacia la geometría bidimensional trabajada como atributos de la geometría tridimensional o a lo que Dickson (1991, p. 47), se refiere cuando habla de “la representación bidimensional del espacio tridimensional.”

Por tanto, la propuesta centra su fin en que los estudiantes vayan identificando las características bidimensionales que tienen los objetos tridimensionales, empezando por la interacción y percepción del mundo físico que nos rodea, donde “la percepción es el conocimiento de objetos resultante del contacto directo con ellos y la representación es una evocación de los objetos en ausencia de ellos”. (Piaget, 2005); de esta manera se genera que ellos

construyan esquemas mentales del objeto cuando a este se le hacen transformaciones, es decir, según Dickson (1991) las acciones como rotar, trasladar, girar, ordenar, moldear, cortar, pegar etc. es aquí donde se hace imprescindible el uso de recursos didácticos para el estudiante, que faciliten el desarrollo y afrontamiento de la situación problema planteada.

A pesar de que vivimos en un mundo tridimensional, la mayor parte de las experiencias que se proporcionan a los estudiantes son bidimensionales, nos valemos de libros matemáticos que contienen figuras bidimensionales de objetos tridimensionales, tal uso de dichos dibujos le supone al estudiante una dificultad adicional en el proceso de comprensión. (Dickson, 1991, p. 48)

Recursos didácticos

Al afrontar la enseñanza en el aula de matemáticas y el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial, es sustancial tener en cuenta los métodos que utilizan los maestros para lograr los propósitos educativos; así como los medios a los que acuden y que confieren a los estudiantes para facilitar el proceso de aprendizaje; por medio de la propuesta se presenta la clasificación que hace Godino (2006), a los recursos didácticos (Ver tabla 1):

Tabla 1

<i>Instrumentos semióticos:</i> Son los medios por los cuales se mediatiza entre la acción del sujeto ante el intento de resolver una situación-problema y el contexto en el que se desarrolla.	
Manipulativos tangibles	Gráfico-textuales-verbales
<p>Son los objetos físicos que sirvieron para identificar características propias de los sólidos y que ponen en juego la percepción táctil.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Sólidos construidos por los estudiantes y docentes</i> ➤ <i>Materiales para caracterizar propiedades del sólido (Palillos y plastilina)</i> 	<p>Son los recursos en los que se hace presente la percepción visual y/o auditiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Videos e imágenes de los frecuentes viajes alrededor del mundo geométrico</i> ➤ <i>Guías e instrumentos:</i>

Fuente: Clasificación de los recursos didácticos Godino (2006, Págs. 117-124)

Metodología de investigación

El reto de la propuesta era diseñar actividades que despertarán el interés y la motivación de adquirir nuevos y útiles conocimientos; aunque no es tarea fácil, “Sistematizando “la vuelta al mundo con la geometría” hacia el minecraft ” es la justificación perfecta para cautivar la atención de los estudiantes y proporcionarles experiencias de aula innovadoras en el estudio de las matemáticas, proponiendo el aprendizaje de la geometría espacial desde las figuras tridimensionales y su comparación con los objetos físicos de la realidad, hacia la geometría bidimensional trabajada como propiedades de la geometría tridimensional o a lo que se refieren cuando se habla de la representación bidimensional del espacio tridimensional.

Por tal razón la resolución de problemas es un método de inagotables recursos dado que cada experiencia con problemas matemáticos posibilita la retroalimentación de experiencias

pasadas, genera la sistematización de nuevas prácticas dotándolas de creatividad y en espacios de socialización desarrolla una conciencia crítica en los estudiantes.

Se ejecuta una propuesta de enseñanza enfocada a desarrollar el pensamiento espacial, la enseñanza de los sólidos geométricos y las figuras planas; empezando desde el estudio de objetos tridimensionales, analizando sus propiedades y características para proporcionar el camino hacia el aprendizaje de las representaciones bidimensionales de dichos objetos tridimensionales, ya que es común que se utilicen libros matemáticos que contienen figuras bidimensionales de objetos tridimensionales y usar estos gráficos genera en el estudiante una dificultad adicional en el proceso de comprensión, como lo menciona Dickson (1991).

Desde la propuesta de Brousseau (1986, p. 64), quien propone que “el profesor debe imaginar y proponer a los alumnos situaciones que ellos puedan vivir y en las cuales los conocimientos aparecerán como la solución óptima a los problemas propuestos, solución que el alumno debe descubrir”, se estableció una metodología de enseñanza enmarcada en una situación problema fundamental Brousseau (2007), explícitamente una situación motivacional en la que los estudiantes viajaron por cuatro países y desde allí reconocieron cuatro sólidos relacionados con maravillas de un país (Ver figura 1), finalizando con una galería de arte que relaciona los sólidos, sus características y propiedades.

El diseño de la situación y la evaluación del impacto y pertinencia del uso de recursos didácticos se evidenciará a partir de las categorías de análisis del modelo Van Hiele (1984) y Hoffer (1981), que pretende establecer que la geometría es aprendida por una secuencia de niveles de pensamiento, los cuales se caracterizan por ser progresivos y ordenados, donde solo al dominar o alcanzar un nivel se puede pasar al siguiente. Van Hiele (1984), plantea cinco niveles para la enseñanza de la geometría; *Nivel 0*, visualización o reconocimiento, *Nivel 1*, análisis, *Nivel 2*, Ordenación o clasificación, *Nivel 3*, Deducción formal y *Nivel 4*, Rigor.

Atendiendo al intervalo de edad en el que se encuentran los estudiantes (7-8 años), se ubican según el modelo Van hiele en el nivel de reconocimiento, con las cinco habilidades que plantea Hoffer (1981), y que se desarrollan por los niños de esta edad (Ver tabla 2):

Tabla 2

Van Hiele	Habilidades	Características
<i>Visualización o Reconocimiento</i>	Visual: Capacidad de crearse representaciones mentales a través de la visualización de objetos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Reconocer figuras de un dibujo ● Reconocer información contenida en una figura
	Verbal: Habilidad de comunicación donde se da a conocer la información contenida en los objetos geométricos que ha logrado interiorizar.	<ul style="list-style-type: none"> ● Asociar el nombre correcto con una figura dada ● Interpretar frases que describen figuras
	Dibujo: Crea imágenes mentales a partir de la visualización de objetos y las traduce a representaciones externas, a partir de representaciones internas de conceptos matemáticos	<ul style="list-style-type: none"> ● Hacer dibujos de figuras interpretando las partes
	Lógica: Desarrollar el poder de argumentación lógica, sus propias justificaciones y formulaciones.	<ul style="list-style-type: none"> ● Diferencias y similitudes entre figuras ● Comprender la conservación de figuras en diferentes situaciones

Aplicada: Pretende que al enfrentarse a una situación problema, se utilicen estrategias de solución utilizando las demás habilidades	<ul style="list-style-type: none"> Identificar formas geométricas bidimensionales en objetos físicos
---	---

Fuente: Modelo Van Hiele (1984) con aportes de Hoffer (1981) para la enseñanza de geometría.

Descripción de la experiencia

En cada uno de los países a los que se viajó (Ver figura 1) debería aprenderse algo nuevo referente a la geometría, pues la idea era mostrarles construcciones en diferentes países asociadas a algunos sólidos geométricos, para que finalmente desarrollarán la capacidad al descomponer los sólidos trabajados en sus propiedades bidimensionales, y desde allí trabajar con sus propiedades y características a través del material proporcionado.

<p>1. Cubo</p>  <p>Viaje al Cubo de agua en <u>China</u></p>	<p>2. Paralelepípedo</p>  <p>Viaje a la Torre Picasso en <u>España</u></p>	<p>3. Pirámide</p>  <p>Viaje a la Pirámide de Giza en <u>Egipto</u></p>	<p>4. Esfera</p>  <p>Viaje a la Esfera de piedra en <u>Costa Rica</u></p>	<p>5. Galería</p>  <p>Viaje a la Galería de arte geométrico en <u>Colombia</u></p>
---	---	--	---	---

Figura 1: Viaje por el mundo geométrico

Para simular el viaje se hacía uso de material gráfico-textual Godino (2006) como lo son videos e imágenes de los países y construcciones de cada lugar. Estos recursos grafico-textuales ayudaban a involucrar al estudiante en la situación propuesta, los constantes viajes a países lejanos para mirar las imágenes de construcciones arquitectónicas en forma de sólidos, generaban entusiasmo para el trabajo activo con los recursos tangibles.

Se recurría a recursos tangibles (Ver figura 2) y manipulativos durante todas las sesiones, los cuales correspondían a sólidos construidos, realizados por los mismos estudiantes o construcciones del docente y el objetivo principal era el motivar al estudiante a la exploración táctil y visual de los mismos para que proporcionarían las primeras informaciones sobre las características y algunas de sus propiedades, siguiendo la idea de (Piaget, 1964), quien hace distinguir este proceso y dice: “la percepción es el conocimiento de objetos resultante del contacto directo con ellos, para que posteriormente la representación sea una evocación de los objetos en ausente de ellos”.

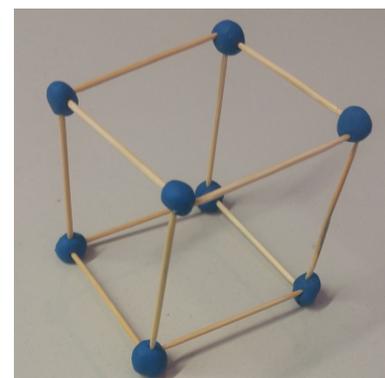


Figura 2: Materiales tangibles

El objetivo después del reconocimiento de sólidos y su caracterización, era que los estudiantes estuvieran en la capacidad de descomponer los sólidos en sus propiedades bidimensionales logrando así evidenciar las formas planas que componían a un sólido.

Esta actividad que corresponde a la última sesión, se desarrolló durante el viaje a Colombia, donde el aula de clase se convirtió en una galería de arte geométrico (Ver figura 3), simulando el arte de Omar Rayo donde se usaban figuras planas para crear valiosas y bonitas obras. En ésta sesión el estudiante debía crear su propia obra pero sin el uso de pincel, sino con los mismos sólidos anteriormente trabajados durante los viajes a los demás países, pues debían usar cada una de las caras planas de los sólidos para simular un sello y plasmarlas sobre una cartulina evidenciando las propiedades bidimensionales de los sólidos que ya habían trabajado, de esta manera creaban sus obras con figuras planas y a la par comprendían la composición bidimensional de objetos tridimensionales.



Figura 3: Arte geométrico

Conclusiones y reflexiones finales

Los materiales manipulativos tangibles ayudan a la comprensión de conceptos, generando una conexión con el estudiante, permitiéndole a partir de situaciones nuevas, adquirir conocimientos, donde el material por sí mismo no es nada, lo es cuando el maestro le da un enfoque para tratar conceptos y llegar al objeto la geometría espacial, así la enseñanza y el aprendizaje se dota de un carácter dinámico y comprensible para el estudiante.

Ahora bien, en cuanto a las características físicas de un sólido, ellos empezaban a asociar esas propiedades según lo percibían; por ejemplo al mostrarles los vértices de la pirámide decían que ese nombre “vértice” era muy raro que preferían llamarle “puntas”, lo que ayudo a su mejor reconocimiento y saber cuántas poseía cada sólido; a las aristas como los “bordes” que se podían sentir con los dedos y finalmente las caras las reconocían como aquello sobre lo cual la pirámide podía quedar de pie, pues si intentas ponerlo de pie sobre una punta se caía, igualmente si intentas pararla sobre el borde, el único lugar sobre queda de pie es sobre sus caras planas.

Uno de los aspectos que llama la atención, es que la conceptualización planteada por los estudiantes, está acompañadas por gestos y palabras del lenguaje cotidiano del estudiante, hasta que los conceptos sean validados o institucionalizados por los estudiantes, para una futura valoración de definiciones y simbolismos formales.

Es importante hacer mención a la importancia que tienen los recursos gráfico-textuales como los videos y las imágenes interactivas, ya que en la educación matemática actual no se tienen en cuenta y por lo que se logró en esta experiencia de aula, se puede concluir que son recursos agradables e interesantes a la vista del estudiante, porque el estudiante se interesa por los procesos de aprendizaje, motiva el trabajo activo y lo involucra en una situación donde debe acceder a nuevos conocimientos gracias a la propia acción.

Finalmente gracias a estas características que ellos de manera curiosa les atribuían a los sólidos, lograban realizar los conteos de cada uno de los vértices, caras y aristas lo que no se dificultó en ningún sentido. Reconocían igualmente la representación bidimensional de los sólidos, pues identificaban figuras como triángulos, cuadrados y círculos en las pirámides, cilindros y paralelepípedos, dibujándolas de acuerdo a la cantidad.

Ahora bien, se debe mencionar que a partir de la implementación de esta experiencia y gracias al trabajo de los estudiantes al construir los sólidos y establecer sus obras de arte, se generó una nueva experiencia que apunta a trabajar la enseñanza de los sólidos y las figuras planas desde la situación motivacional “**Construyendo un muñeco Minecraft**” (Ver figura 4).



Figura 4: Muñecos Minecraft

Referencias y bibliografía

- Brousseau, G. (1986). *Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas*. Francia. Universidad de Burdeos.
- Brousseau, G. (2007). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble, Francia: La Pensée Sauvage (primera edición en francés, 1998).
- Dickson, L. (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Madrid: M.E.C. & Labor.
- Godino, J. (2006). *Uso de material tangible y gráfico textual en el estudio de las matemáticas; superando algunas posiciones ingenuas*. Machado y Cois. Guimarães, Portugal.
- Hoffer, A. (1981). *La geometría es más que demostración*. En notas de matemática N° 29, abril de 1990 p 10-24.
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares para el área matemáticas*. Áreas obligatorias y fundamentales. Colombia: Ministerio de Educación Nacional.
- Piaget, J. (2005). *La representación del espacio*. México: Reseña del libro Reflexiones sobre la geometría y su enseñanza. Correo del maestro y ediciones la vasija.
- Van Hiele, P.M. (1984). *Estructuras y visiones. Una teoría de la educación matemática*. Londres.