

## Construyendo una nueva ciudad

*Jaison Fernando Ariza Ardila\**

*Edwin David Ferro\*\**

### RESUMEN

La presente propuesta está fundamentada en una serie de actividades estructuradas en un proyecto de aula llamado Construyendo una nueva ciudad, gestionado en un Instituto Educativo Distrital, con el fin de potenciar el pensamiento geométrico y los sistemas de medidas en estu-

diantes de grado cuarto, a partir de la planeación y elaboración de una maqueta que implican el uso de sistemas de coordenadas, la noción de área, perímetro, la aplicación de proporcionalidad, entre otros aspectos.

**Palabras clave:** proyecto de aula, geometría, sistemas de medidas.

---

\* U. Distrital F. J. C. Dirección electrónica: [jaison.punk@hotmail.com](mailto:jaison.punk@hotmail.com)

\*\* U. Distrital F. J. C. Dirección electrónica: [davidferroud@hotmail.com](mailto:davidferroud@hotmail.com)

## CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

Esta es una renovadora propuesta que por medio de la construcción física, a escala, de una ciudad, potencia los pensamientos matemáticos, específicamente el métrico y el espacial-geométrico. ¿Por qué proyecto de aula? Como lo expresa Olga León (s. f.) el proyecto de aula puede ser visto como una estrategia pedagógica que permite potenciar los aprendizajes, al hacerlos más significativos procesuales y contextualizados, particularmente en cuanto al desempeño sociocultural. En este sentido, posibilita, entre otras cosas, la inserción de la escuela en la vida cotidiana, el abordaje de los intereses propios de los estudiantes, y el establecimiento de conexiones entre todos los procesos de aprendizaje.

Es así como, desde los sistemas de medidas, se trabaja en la comparación y ordenamiento de objetos respecto a atributos medibles, se realizan estimaciones de medida requeridas en la resolución de problemas relativos a la vida social, económica y científica; todo esto a través de la elaboración de objetos que componen la urbe y los cuales están, además, involucrados con la utilización de longitudes áreas, volúmenes y pesos (por ejemplo, la elaboración de un edificio de  $x$  metros cúbicos en un espacio de  $x$  metros cuadrados).

Respecto al pensamiento geométrico espacial se trabajan la predicción, estimación, comparación y clasificación de figuras de dos y tres dimensiones, se utilizan sistemas de coordenadas para especificar localización y descripción de relaciones espaciales, como también se desarrolla la identificación de congruencias y semejanzas entre figuras. La preparación de un plano por medio de coordenadas cartesianas viabiliza la construcción de conceptos geométricos elaborados mediante especificaciones de localización y de medida, así como la construcción de figuras en dos dimensiones como lo son cuadrados y rectas, y posteriormente en tres dimensiones: sólidos como cubos y paralelepípedos.

El objetivo general del proyecto *Construyendo una nueva ciudad* es, entonces, que a través de él los estudiantes construyan una serie de conexiones entre conceptos geométricos y métricos, a la vez que reflexionan respecto a algunas propiedades y características de la estructura de la ciudad, además de los conocimientos sociales y culturales que están allí implícitos.

## EXPLICACIÓN DEL PROYECTO

Partiendo del contexto de la construcción de una ciudad, se distinguen dos fases de acuerdo con su planeación y elaboración.

En una primera parte, el desarrollo bidimensional que implica el trabajo con rectas paralelas y secantes por medio de actividades que consisten en demarcar con tizas sobre el suelo, en la que todos los alumnos determinarían una dirección de tal manera que unos se cruzaban (rectas secantes) y otros partían de diferentes puntos hacia una misma dirección (definirían las direcciones paralelas); esto sirve para la organización de la maqueta respecto a las cuadras y calles. Posteriormente se trabaja con perímetro y área, en las que se reanaliza con actividades, utilizando plantillas para el recubrimiento de superficies, que representan el espacio que ocupan las casas y los edificios; estas actividades están apoyadas por el plano cartesiano (para la ubicación de objetos en el espacio y, además, facilita el sistema de medida que se utilizará en la maqueta).

Teniendo en cuenta lo anterior se trabaja con la construcción de figuras en 2D (cuadriláteros rectangulares) que representan los lotes o espacios que va a ocupar cada edificación dentro de la maqueta. El resultado de esta etapa es un plano de cada barrio que comprende la ciudad (que es la composición de todas las maquetas realizadas por los grupos de estudiantes), donde están ubicados los espacios para las casas, y demás edificaciones con sus respectivas coordenadas y medidas específicas.

La segunda fase se caracteriza por el paso de lo bidimensional a lo tridimensional, lo que implica el trabajo con algunas nociones de volumen que surgen de hacer medidas de longitudes, comparaciones de espacios y relaciones entre áreas. Este proceso se desarrolla a partir de actividades que inician con la construcción y diseño de la estructura bidimensional (plantillas); este es un aspecto fundamental en esta fase que permite la construcción de sólidos (paralelepípedos) que representan las edificaciones de la maqueta, además de otras figuras tridimensionales que son producto de la imaginación de los niños determinando las características geométricas de las figuras tridimensionales.

## MARCO TEÓRICO

Para la elaboración de esta propuesta se tienen en cuenta tres aspectos teóricos fundamentales: uno concerniente a los principios didácticos que se identifican en un proyecto de aula; el segundo referente a los procesos de enseñanza y aprendizaje de los conocimientos matemáticos puestos en juego, y por último, el que se refiere a la metodología empleada.

*La didáctica en el proyecto de aula.* Olga León (s. f.) identifica tres principios de la didáctica que se llevan a cabo en un proyecto de aula: 1) la explicación,

esto es, refiere el diseño debe estar relacionado con las necesidades de formación, tanto como la comprensión por parte del docente del desarrollo del proceso de enseñanza que se va a poner en práctica, es allí donde se estructura cada uno de los momentos del proyecto; 2) la realización, relacionada con las acciones que se llevan a cabo en cada una de las fases, el proyecto debe ser realizable pero, además, debe realizarse para perpetuarse como acción, exigiendo, así, una serie de productos, resultado de cada fase, y 3) la proyección, esto es, el proyecto debe generar impactos en los diferentes ambientes del estudiante, es decir, el conocimiento matemático que se desarrolla debe trascender el aula de clase para que se ponga en práctica en otros contextos de la vida social.

*Conocimientos matemáticos.* Por una parte, desde el pensamiento geométrico espacial, en cuanto a la ubicación espacial, Godino (2003) resalta:

La reflexión sobre las localizaciones y movimientos nos proporciona una manera de describir el mundo y poner un cierto orden en el entorno. También proporciona una oportunidad de construir conceptos matemáticos como los números positivos y negativos (hacia delante y atrás) y destrezas que se relacionan con otros temas, como la realización e interpretación de planos y mapas. Estas experiencias sirven de base para introducir los sistemas de coordenadas.

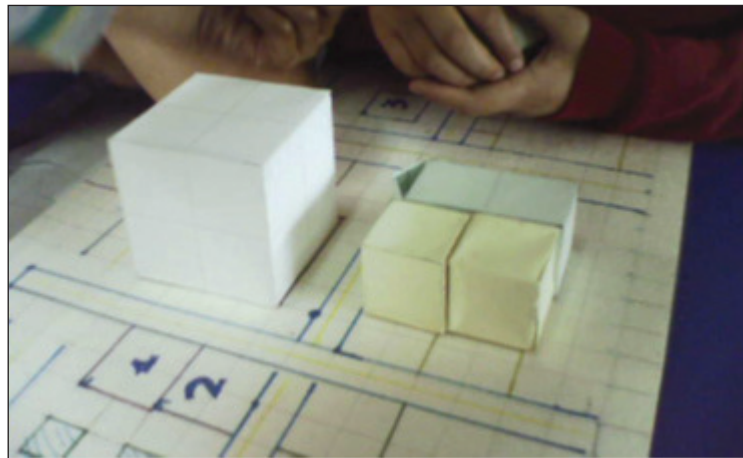
Por otra parte, la construcción de la maqueta potencia aspectos artísticos por medio de sistemas geométricos, los cuales son vistos por Alsina (1997) como grandes precursores del arte: "*la geometría ha aportado a las artes plásticas y a la arquitectura una gama interesante de elementos básico: formas y figuras, métodos para trazarlas o edificarlas y sistemas de representación (axonometría, perspectivas, planos...)*"; desde esta perspectiva, como una postura artística, se profundiza y se genera una mejor apreciación del espacio. En este sentido, desde los niveles de Van Hiele pretendemos el desarrollo del pensamiento geométrico sobre todo del nivel 2 de análisis donde los alumnos comienzan a examinar las propiedades de las figuras y aprenden la terminología técnica, mediante el trabajo de observación, dibujo, medición, y construcción de modelos.

*Metodología.* Considerando las orientaciones para el diseño y la elaboración de actividades de aprendizaje y evaluación, propuestas por el Grupo DECA (1992) se proponen cuatro fases que dirigieron el proyecto: Primera, las actividades de iniciación e introducción donde se le genera al estudiante un choque cognitivo y comprende que debe transformar y ampliar su conoci-

miento. Segunda, las actividades de desarrollo y reestructuración, en las que el estudiante establece contacto con los nuevos conocimientos, cuestiona su utilidad y los compara con los anteriores. Tercera, las actividades de aplicación y profundización, donde los estudiantes emplean los nuevos conocimientos en otras actividades y de esta manera amplían el conocimiento. Y cuarta, las actividades de evaluación, que sirven para revisar el proceso en conjunto. Aquí es importante tener en cuenta que todas las actividades deben dar razón del proceso de los estudiantes.

### REFLEXIÓN SOBRE EL PROCESO

Sin duda, el proyecto de aula contribuyó a en el desarrollo del conocimiento matemático de los estudiantes; ellos pudieron experimentar junto con los profesores practicantes una propuesta diferente de enseñanza que aporta algo más que meros contenidos matemáticos, favoreciendo la creatividad y el ingenio, además de crear un espacio de autonomía y de trabajo grupal entre los estudiantes.



Los estudiantes lograron comprender y manejar las relaciones entre propiedades de figuras bidimensionales y tridimensionales, y su relación geométrica con otras figuras, relaciones que consiguieron identificar también por medio de la medida a partir de comparaciones.

El establecimiento de un sistema de coordenadas cartesianas permitió a los estudiantes, por un lado, trabajar adecuadamente en la distribución de espacios (calles, carreras, casas y edificios), y por otra parte, facilitó la

medición de distancias, áreas, volúmenes, instituyendo entre todos los grupos una medida estándar para los ejes de las coordenadas, que impactarán finalmente en la integración de la ciudad.

Los estudiantes utilizaron implícitamente la razón como recurso en las múltiples fases de construcción, (por ejemplo, los edificios tienen cuatro veces el área de las casas).

El trabajo grupal se vio muy favorecido, ya que el trabajo de cada uno queda obsoleto si no se relaciona con los productos de los demás estudiantes, y finalmente, el trabajo grupal de cada maqueta solo encuentra su complemento en la reunión total de los barrios que constituyen la metrópoli.

En el desarrollo y la aplicación de conocimientos implícitos en cada una de las actividades del proyecto surgió la necesidad de establecer otros conocimientos de tipo geométrico y métrico que no se tuvieron en cuenta en el momento de la planificación pero que fueron apareciendo en el transcurso del proyecto.

#### **ALGUNAS CONCLUSIONES**

- a. El proyecto de aula es una excelente propuesta metodológica que permite un trabajo más activo y contextualizado, facilita la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, y permite la construcción de un aprendizaje más significativo.
- b. La organización de una serie de actividades dentro de un proyecto de aula facilita la secuenciación de la enseñanza de las matemáticas y, además, permite hacer uso de una gran cantidad de recursos que se enmarcan en un contexto específico.
- c. La realización de actividades con recursos manipulativos tangibles permite un mejor desempeño en el aula y permite que los estudiantes construyan un conocimiento más significativo.
- d. El sistema métrico y geométrico, además de potenciar el conocimiento matemático aporta en otros ambientes y contextualizaciones en la vida social de los alumnos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Grupo DECA (1992). *Orientaciones para el diseño y la elaboración de actividades de aprendizaje y evaluación*. Publicado en revista Aula N.º 6, págs. 36-39
- Godino, Juan (2002). *Geometría y su didáctica para maestros*. Editorial Universidad de Granada.
- Alsina, C. (1997). ¿Por qué geometría? En C. Alsina, *propuestas didácticas para la ESO*. Madrid: Síntesis.