



MENCIÓN

Concurso de Trabajos Pedagógico-Didácticos de la Revista QUEHACER EDUCATIVO, 2016

Ciudad geométrica

Del espacio al plano, del plano al espacio

Lucía González Porley | Maestra. Paysandú.

«La irrupción de las nuevas tecnologías nos obliga a educar a los niños de una manera distinta.»

Gardner (2011)¹

Lo que se explicita a continuación tiene su origen en un proyecto de enseñanza desarrollado para la construcción de una maqueta, en la cual se evidenciarán las formas geométricas visibles en la ciudad. Este proyecto, implementado en un grupo multigrado desde Inicial Cinco años a Sexto grado, integró secuencias desde lo lógico matemático y secuencias desde el lenguaje de programación.

El desafío docente de la secuencia fue que los alumnos conceptualizaran la noción de cuerpos geométricos, buscando su construcción por medio del uso de la actividad "TortugArte" que ofrece la XO.

Para poder llegar al objetivo último fue necesario transitar por una serie de actividades que integraran al multigrado y al recorrido didáctico que pudiera realizarse a partir del currículo prescripto, fundamentar la secuencia de enseñanza desde el área a desarrollarse e integrar el lenguaje de programación para poder orientar al alumno en la construcción de sus aprendizajes.

El descubrimiento y la exploración de la Geometría a lo largo de todo el ciclo escolar es uno de los desafíos más interesantes que se le presentan al niño y al docente, más cuando puede ser abordada y anclada en el uso de las TIC.

Se trabajan conocimientos espaciales y conocimientos geométricos: los conocimientos espaciales se aprenden en forma espontánea por las interacciones con el entorno; en cambio, los conocimientos geométricos deben ser objeto de enseñanza, no hay aprendizaje espontáneo de la Geometría.

Ambos conocimientos, el espacial y el geométrico, dan lugar a diferentes tipos de problemas. Los primeros se refieren al espacio sensible, al espacio físico, mientras que los geométricos se refieren a un espacio ideal.

Así planteado, pueden visualizarse dos ejes para agrupar los contenidos de Geometría: uno que incluye el trabajo con figuras planas y cuerpos, el otro que toma las posiciones, orientaciones y desplazamientos en el espacio.

Con relación al primer eje, cuerpo corresponde a figura tridimensional, donde existen relaciones entre figuras planas y cuerpos. En este sentido, es resolviendo problemas como los niños van adquiriendo un dominio del espacio, y van construyendo nociones geométricas que les permitan controlar sus relaciones con el espacio sensible. Los alumnos se apropian del espacio

¹ En entrevista de Eduard Punset con motivo de la entrega a Howard Gardner del premio Príncipe de Asturias de Ciencias Sociales. En línea: <http://www.rtve.es/television/20111209/inteligencias-multiples-educacion-personalizada/480968.shtml>



geométrico por aproximaciones sucesivas, por lo cual es necesario trabajar con diferentes tamaños de espacios que determinarán las diferentes acciones que se deban emprender para generar conceptualizaciones diferentes.

Vinculado a lo anterior, deben proponerse actividades en el mesoespacio, en el macroespacio, en el microespacio, y también en el espacio que ofrece la pantalla de la XO.

Es en este sentido, y atendiendo a los desafíos que implica enseñar a partir del uso de las TIC, que dentro del proyecto de enseñanza debió apelarse a una secuencia de enseñanza-aprendizaje donde emplear la actividad “TortugArte” que ofrece la XO como entorno de programación gráfico en el que se pueden realizar pequeños programas y diseños con una tortuga. Esta herramienta fue seleccionada por los conocimientos matemáticos que debe dominar el alumno para que la tortuga pueda seguir las instrucciones o los comandos que se le den como si fuera un robot, dibujando imágenes y diseños en la pantalla que representa un plano cartesiano (sistema de referencia conformado por rectas numéricas: una horizontal y otra vertical, que se cortan en un determinado punto; su finalidad es describir la posición de puntos, los cuales se encuentran representados por sus coordenadas). La tortuga se mueve a partir de los comandos que se encuentran con relación a su posición.

La tortuga puede avanzar tantos “pasos” como se le indiquen y podrá “girar” los grados señalados. En estos ejemplos, las TIC han favorecido fundamentalmente los procesos de medición y de trazado, lo que genera muchas dificultades para los alumnos en el papel por los márgenes de error que naturalmente se dan en los trazados. Por esta razón se utilizan como herramienta, para aminorar los riesgos de error. La tecnología como ambiente de aprendizaje requiere otro nivel que exige búsqueda, colaboración, producir y compartir conocimiento, etcétera.

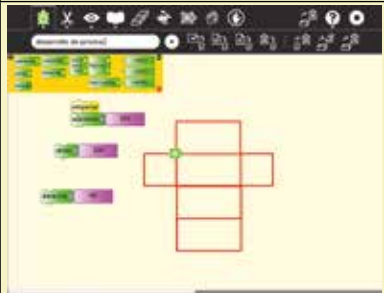
Los contenidos de Geometría deben ayudar a los alumnos a dominar sus relaciones con el espacio, a representar y describir en forma racional el mundo que los rodea y a estudiar los entes geométricos como modelizaciones de esa realidad.

Con el fin de ejemplificar lo realizado sobre la base de la temática planteada, se registra el recorrido didáctico desarrollado a partir de contenidos programáticos que permitieron que alumnos de diferentes edades cronológicas y distintos estilos de aprendizaje, se acercaran al concepto de figuras en el espacio y figuras en el plano, sus propiedades y sus relaciones. Se explicitan algunas de las actividades realizadas.

Mediante la ejemplificación de algunas actividades se ilustran las estrategias utilizadas para abordar los conceptos de espacio y de Geometría. Asimismo, se describen los recursos utilizados y la gestión de clase realizada en función de la diversidad de los alumnos, por medio del trabajo por niveles, en rincones y por tutorías, autónomo y mediado por el docente o por los propios compañeros, atendiendo a la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) propuesta por L. S. Vygotski (1979).

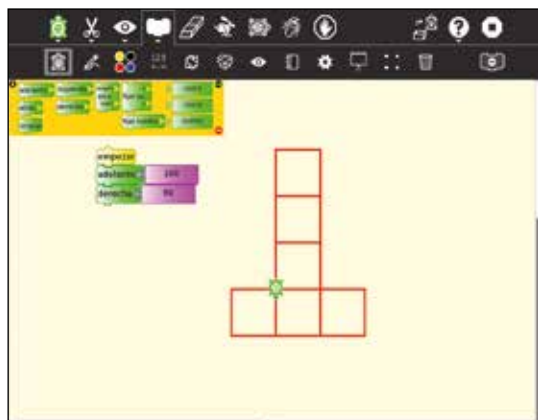
Los objetivos que se persiguen con estas actividades son:

- Generar espacios áulicos que posibiliten la manipulación de los cuerpos geométricos.
- Clasificar cuerpos geométricos en poliedros y no poliedros.
- Reconocer características comunes en varios cuerpos geométricos.
- Reconocer la condición de regularidad en poliedros.
- Analizar la relación existente entre el número de lados del polígono de la base con el número de caras de prismas y pirámides.
- Analizar y realizar desarrollos planos.
- Reproducir cuerpos geométricos utilizando diferentes recursos.

Clase	Nivel Inicial	Primer Nivel	Segundo Nivel	Tercer Nivel
Contenidos	La composición de figuras con poliedros y no poliedros.	Los elementos geométricos en los poliedros y no poliedros.	Las relaciones en los polígonos. Las relaciones de planos y elementos de las figuras. El desarrollo de paralelepípedos.	El desarrollo de prismas y pirámides. La construcción de poliedros regulares.
Actividades	Clasificación de cuerpos geométricos.	Desarrollo plano de los no poliedros. Reconocerlos, recortar y armar para verificar hipótesis.	¿Cuántos desarrollos planos tendrá el cubo? ¿Serán muchos o pocos? Análisis de <i>hexaminós</i> : indicar cuáles de ellos corresponden al desarrollo plano del cubo y cuáles no. Argumentar. Tarea de extensión para el Tercer Nivel: dibujar otros tres <i>hexaminós</i> diferentes de los anteriores, que te permitan armar un cubo.	
Trabajo en rincones atendiendo a los diferentes niveles de conceptualización	Unir con flechas las figuras que se parecen a las formas de las caras de los cuerpos geométricos. Asociar los cuerpos geométricos con objetos cotidianos. Tarea de extensión: unir cada cuerpo con su desarrollo plano.		Agrupar todos los cuerpos que son poliedros. ¿Qué tuvieron en cuenta para realizar tal clasificación? Registrar las características de los mismos. ¿Qué relación existirá entre el número de lados del polígono de la base con el número de caras en prismas y pirámides?	
	Dentro de un conjunto de desarrollos de cuerpos sólidos: prismas y pirámides con distractores identificar el cuerpo al cual refieren y colorear las regiones poligonales necesarias para la obtención del cuerpo sólido.		Complejizar la actividad anterior retirando el apoyo visual: cuerpo sólido.	De acuerdo con la imagen del polígono que forma la base registrar cuántas caras tiene cada prisma. ¿Qué relación existe entre los vértices, las aristas y las caras de los poliedros?
	Trabajar a partir de cajas de diferentes formas y tamaños. Reconocer a qué cuerpo geométrico se asemejan. Indagación: ¿Cómo se verán estas cajas si las abrimos por una de sus aristas? Hipotetizar por medio del dibujo. Confrontar ideas por medio de un <i>hexaminó</i> . Distribuir a cada niño el desarrollo de un cubo para recortar y armar.		A partir de los conocimientos previos construye un cubo que será utilizado como dado en los juegos del Primer Nivel.	Reflexiona sobre qué figura o figuras necesitas para confeccionar un dado que posea forma poliédrica y a su vez contenga doce caras. Construye el dado.
	Distribuir un prisma o una pirámide por alumno. Apoyar la pirámide sobre el suelo y marcar el contorno de la base. Rotar el cuerpo sobre otra de sus caras y volver a trazar el contorno. Realizar la acción con cada cara. Responder: ¿Qué figuras obtuviste? ¿Cómo son esas figuras entre sí?		} T u t o r e s	Analizar estrategias utilizadas para la construcción de un dodecaedro: diferentes posibilidades.

Hasta aquí se ha fundamentado desde lo curricularmente explícito. Pero como se dejó entrever, la educación actual esta transitando por un currículo donde el uso de la tecnología se encuentra al servicio del desarrollo del pensamiento formal y del pensamiento lógico-matemático fundamentalmente.

¿Cómo hacer esto posible?



En el siglo XXI, los alumnos son constructores de sus propios aprendizajes... el maestro, un organizador de los mismos, poseedor de un conocimiento un poco más experto en cuanto a disciplinas tradicionales.

La propuesta del Plan Ceibal ha revolucionado las formas del aprender y del enseñar.

Con el objetivo de utilizar la XO como recurso para el aprendizaje y poniendo en práctica los conocimientos adquiridos hasta el momento, se les plantea a los alumnos del Segundo y del Tercer Nivel que inicien la exploración para la realización del desarrollo plano de un prisma, utilizando la actividad "TortugArte".

En una primera instancia se deja la exploración abierta de la actividad, para que luego el maestro medie utilizando el lenguaje de la disciplina con interrogantes epistemológicas y reflexivas que permitan al alumno protocolizar en la computadora lo que había logrado obtener en el papel: desarrollo plano de cuerpos geométricos.

Una vez alcanzado el lenguaje lógico-matemático y programático (en lo que a tecnología se refiere) es que se aventura a proponerles construir una maqueta sobre una ciudad geométrica, analizando el significado de la propuesta separando los vocablos *ciudad* y *geométrica*. En el pizarrón se listan los elementos que hacen al concepto ciudad (Geografía) y de qué manera se relacionan con la Geometría.

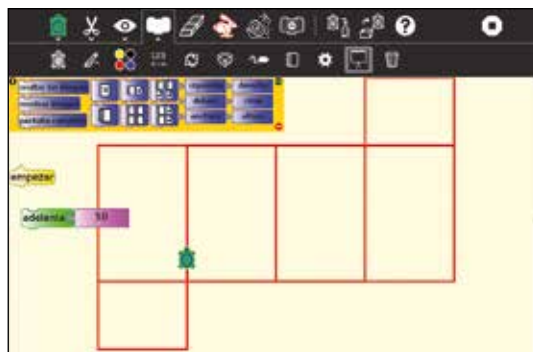
Aquí es válido destacar lo que Villella llama "beneficios del ordenador" ya que esta propuesta, con la

XO como recurso central, promovió el desarrollo de las funciones cognitivas como la percepción, la memoria, la comprensión, el interés, la atención, la motivación, las estrategias de pensamiento y su interacción entre los alumnos de los diferentes grados.



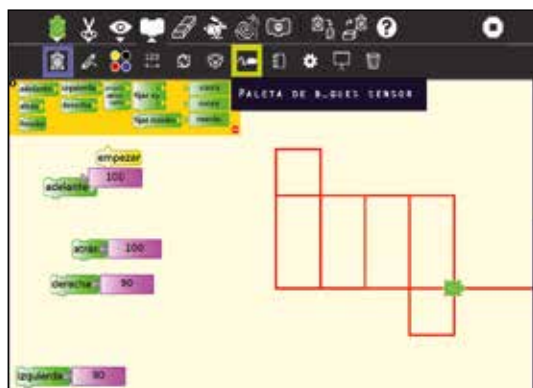
Primer intento: prisma de base cuadrada

Este protocolo permitió el análisis de los errores cometidos en cuanto al polígono de la base, dado que existe una clara diferencia en la medida –pasos– instruida a la tortuga para formar la base.



Segundo intento: prisma de base cuadrada

La tortuga desea continuar su recorrido. Reescribir protocolo.





Referencias bibliográficas

- BRESSAN, Ana María; REYNA, Ignacio; ZORZOLI, Gustavo (2003): *Geometría escolar. Actividades para grupos escolares de 6 a 12 años*. Montevideo: Ed. Aula.
- TELMEX. FUNDACIÓN CARLOS SLIM (2010): "TortugArte". Programa de Educación y Cultura digital TELMEX. Biblioteca digital TELMEX. En línea: <http://www.telmex-educacion.com/proyectos/BibliotecaXO/TortugArte.pdf>
- VILLELLA, José (2005): *Números y formas. ¿Los contenidos de la matemática escolar?* Montevideo: Ed. Espartaco.
- VYGOTSKI, Lev S. (1979): *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Ed. Crítica.
- XAVIER DE MELLO, Alicia (2005): "Conocimientos espaciales y conocimientos geométricos" en B. Rodríguez Rava; M. A. Xavier de Mello (comps.): *El quehacer matemático en la escuela. Construcción colectiva de docentes uruguayos*, pp. 46-48. Montevideo: FUM-TEP/Fondo Editorial QUEDUCA.