

“LA GEOMETRÍA EN EL DISEÑO, LA RECREACIÓN Y LAS CONSTRUCCIONES”

María Plaza, Norma Quiroga, Yolanda de J. O’Farrill Dinza

Cát. Matemática, FAU, UNT, Argentina, Departamento Matemática General. Facultad de Ingeniería Industrial -CUJAE- Cuba

mamelia48@yahoo.com , nquiroga1986@yahoo.com , yoly_cu@yahoo.com

Campo de Investigación: Pensamiento geométrico- Nivel Educativo: Superior

RESUMEN

El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación para la innovación del modelo didáctico de la cátedra de matemática de primer año de la F.A.U.

Con este proyecto perseguimos, entre otros objetivos, realizar una revisión de los contenidos de la materia y actualizarlos a través de criterios de selección y organización que consideren la interdisciplinariedad como eje.

INTRODUCCIÓN

Al trabajar sobre la incorporación de la geometría plana y espacial en los contenidos de la materia, fue necesario realizar una evaluación diagnóstica de los conocimientos previos de los estudiantes, la cual arrojó resultados alarmantes. El desconocimiento de la geometría intuitiva y espacial que poseen los alumnos en general es algo que a nadie escapa y que es motivo de preocupación e investigación en diferentes frentes educativos.

Miguel de Guzmán Osamiz (1989), en un párrafo de Tendencias Innovadoras en Educación Matemática nos dice *“Es evidente que desde hace unos veinte años el pensamiento geométrico viene pasando por una profunda depresión en nuestra enseñanza matemática... Y al hablar del pensamiento geométrico no me refiero a la enseñanza de la geometría más o menos fundamentada en los Elementos de Euclides, sino a algo mucho más básico y profundo, que es el cultivo de aquellas porciones de la matemática que provienen y tratan de estimular la capacidad del hombre para explorar racionalmente el espacio físico en que vive, la figura, la forma física”*.

En la universidad se hace necesario que el conocimiento abstracto que el alumno trae vuelva a la realidad, con mayor razón al tratarse de una carrera de arquitectura donde lo fundamental es utilizar el espacio de acuerdo a las necesidades funcionales que tiene el hombre. Así consideramos importante hacer propuestas para que desde la matemática se acostumbre a pensar en un espacio funcional a partir de la forma, yendo al encuentro de la **geometría de la forma** dada su íntima relación con el diseño arquitectónico. Nuestro equipo de trabajo está en la búsqueda de motivaciones que cubran tales expectativas. En ese sentido hemos elaborado un **Proyecto Sobre el uso de los Cuerpos Geométricos en la Construcción y la Recreación**, que constituye una primera experiencia al respecto.

OBJETIVO del PROYECTO. Mostrar la forma metodológica a emplear para lograr que los estudiantes construyan los conocimientos geométricos a través de un proyecto integrador.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL TRABAJO. Para el desarrollo del trabajo se tuvieron en cuenta estrategias de enseñanza basadas en teorías constructivistas que conducen al aprendizaje significativo que en sus metas y objetivos de la educación plantea

que la educación debe favorecer y potenciar el desarrollo cognoscitivo del alumno, promoviendo su autonomía moral e intelectual. Piaget ha comentado lo siguiente en torno al problema de los objetivos de la educación: " El principal objetivo de la educación es crear hombres que sean capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente de repetir lo que han hecho otras generaciones: hombres que sean creativos, inventivos y descubridores. El segundo objetivo de la educación es formar mentes que puedan criticar, que puedan verificar, y no aceptar todo lo que se les ofrezca" (Piaget, 1964 cit. por Kamii, 1982).

De acuerdo con Kamii (1982) debemos partir de la acción del alumno cuando aprende distintos tipos de conocimientos (físico, lógico-matemático y social). Pero debemos distinguir cada uno de ellos (cuando se deseen enseñar) y entonces utilizar estrategias distintas. El alumno debe ser animado a conocer los eventos físicos (descubrirlos), lógico-matemático (reconstruirlos) y sociales de tipo convencional (aprenderlos) y no convencional (apropiarlos y/o reconstruirlos).

En torno al concepto de enseñanza, para los piagetianos hay dos tópicos complementarios que es necesario resaltar: la actividad espontánea del niño y la enseñanza indirecta.

El primero, hace ver a la concepción constructivista como muy ligada a la gran corriente de la escuela activa en la pedagogía, desarrollada por pedagogos tan notables como Decroly, Montessori, Dewey y Ferriere. No obstante según Marro (1983), aún cuando ciertamente existen similitudes, también existen sendas diferencias entre dichas propuestas pedagógicas y la de la psicología constructivista y piagetiana. Piaget señalaba estar de acuerdo con utilizar métodos activos (como los anteriores pedagogos), centrados en la actividad y el interés de los niños. Sin embargo Piaget (1976) señala que en un planteamiento así, sin el apoyo de un sustrato teórico-empírico psicogenético, no garantiza una comprensión adecuada de las actividades espontáneas de los niños, ni de sus intereses conceptuales. Esta es precisamente la gran aportación de la psicología genética, a una educación basada en métodos activos, dado que esclarece al profesor (vgr. con el conocimiento de las etapas de desarrollo cognitivo, el conocimiento de cómo aprenden los niños, el significado de las actividades autoiniciadas, los tipos de conocimientos, etc.) el cómo operarlos en beneficio de los alumnos.

El segundo relacionado con los métodos activos de los que hemos hablado, se refiere a lo que se ha denominado "enseñanza indirecta", que es el complemento de la actividad espontánea de los niños en la situación educativa. La enseñanza indirecta consiste en propiciar situaciones instruccionales, donde la participación del maestro se vea determinada por la actividad manifiesta (vgr. juego, experiencias físicas frente a los objetos) y reflexiva (vgr. coordinar relaciones, plantearse preguntas, etc) de los niños, la cual es considerada protagónica.

El maestro no enseña (o al menos trata de no hacerlo y lo puede hacer sólo después de que los niños han intentado por sus propios medios aprender), sino propicia situaciones donde el alumno construye conocimientos (lógico-matemáticos) o los descubre (físicos) de manera natural y espontánea, como producto de su propio desarrollo cognitivo (Labinowicz, 1982).

Consideramos, asimismo, que uno de los objetivos fundamentales de la enseñanza de la Matemática y de la Geometría es el desarrollo intelectual de los alumnos a través de la

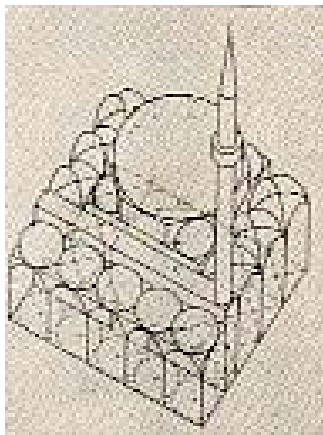
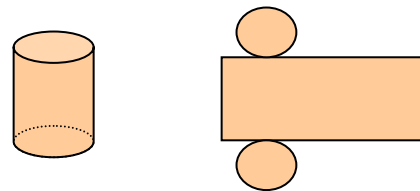
formación del pensamiento espacial, del pensamiento geométrico, el pensamiento final, la formación lingüística, la creatividad y la fantasía.

También diseñamos este proyecto en función de trabajar sobre las operaciones mentales para la formación del pensamiento en general como ser la abstracción, la concretización, el análisis y la síntesis.

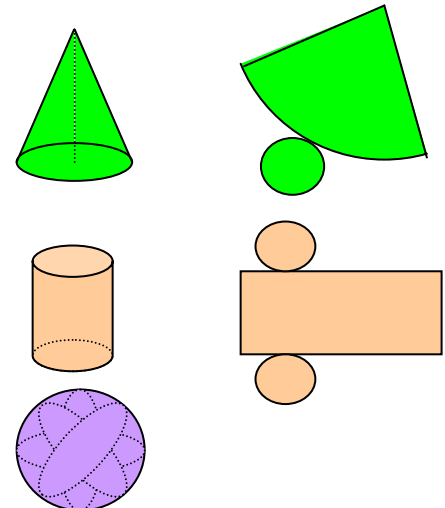
Las ilustraciones siguientes ejemplifican una posible vía de desarrollo del pensamiento geométrico espacial en la que el estudiante traslada al plano (bidimensional) cuerpos tridimensionales.



Casa unifamiliar en Stabio 1980-1982
Arq. Mario Botta



Mezquita de Rusten Pacha,
Estambul



DESARROLLO DEL PROYECTO

El desafío es reciclar el viejo mercado de abasto de nuestra ciudad que hoy se encuentra abandonado, manteniendo la antigua construcción colonial y en sus ambientes crear talleres de recreación para niños del nivel primario. La particularidad que van a tener estos talleres es que en ellos se encontrarán elementos en forma de cuerpos geométricos (con sus respectivos nombres) de distintos materiales y tamaños, con los cuáles los niños irán construyendo sus propios juegos. Esto permitirá además de la diversión, un espacio para la creatividad y el ingenio ya que se encontrarán ante múltiples posibilidades y combinaciones.

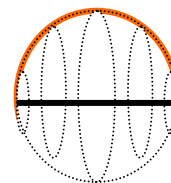
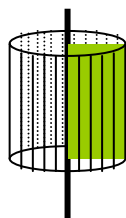
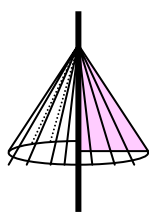
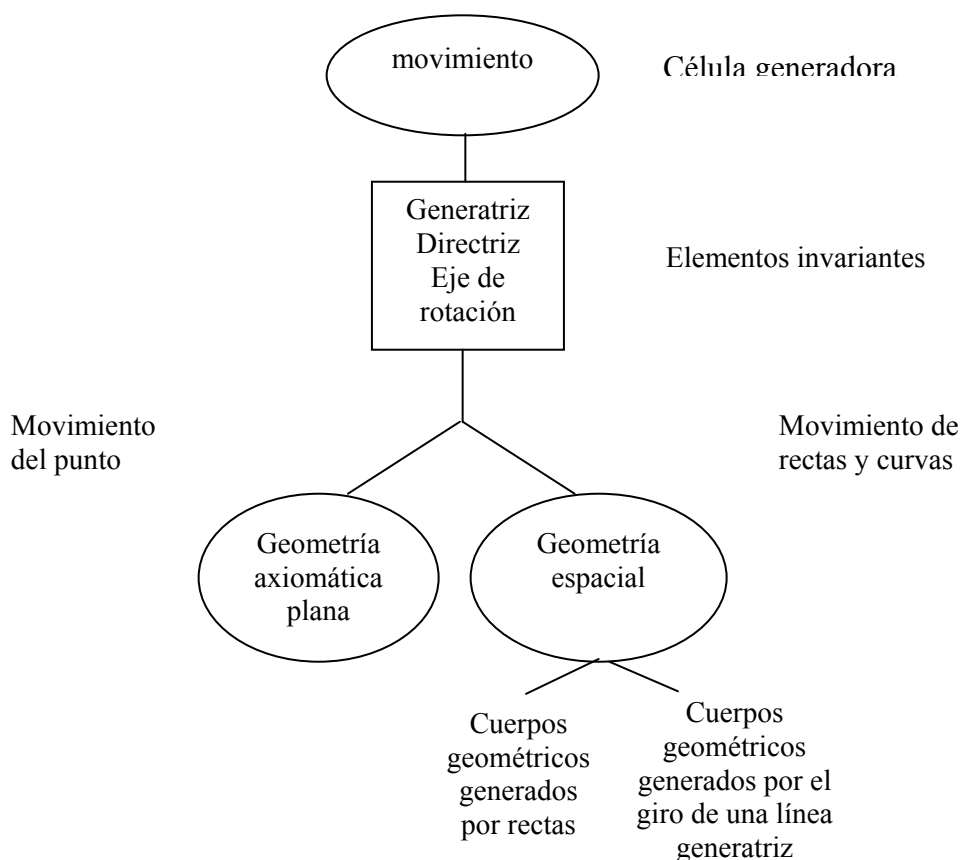
Cada ambiente convertido en taller tendrá distinta aplicación, por ejemplo: el taller de los laberintos, donde con guías previas se los invitará a construirlos; el taller de las construcciones, en el que los niños podrán armar con distintos poliedros y cuerpos redondos, trenes, casas, etc. Los materiales de construcción serán reciclables (alambres, cables para unir, latas de refresco, cajas de remedios, etc.) con elementos de fácil adquisición, manteniendo siempre un concepto ecológico.

Este predio convertido en el “reino de la geometría” será guiado por los alumnos del primer año de la F.A.U. quienes habiendo asimilado previamente el conocimiento realizarán esta transferencia como una extensión a los alumnos de jardín de infantes y de la primaria quienes tendrán así una experiencia vivencial de la geometría, un acercamiento concreto a ésta como es acorde a su nivel de desarrollo del pensamiento.

ACTIVIDADES PREPARATORIAS DEL PROYECTO.

Actividad 1: Estudio de la base teórica de la Geometría que utilizaremos en el Proyecto. La motivación se produce de manera natural, ya que el proyecto está elaborado de acuerdo a los intereses de los alumnos y tiene las características de los trabajos que ellos realizan en los talleres de diseño arquitectónico.

- Se realiza un estudio teórico del tema y se plantea un enfoque sistémico de los conocimientos geométricos

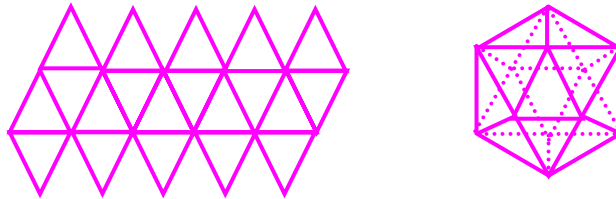


Esta estructura del conocimiento constituye, de forma esquemática la base orientadora para el trabajo a realizar.

Actividad 2: Cálculos e instrumentos geométricos necesarios para el Proyecto.

- cálculo de perímetros, de áreas, de volúmenes,
- uso de las relaciones de proporcionalidad, Teorema de Thales, Pitágoras, etc.
- usos de elementos geométricos,
- elaboración de planos (planta, corte, frente)

Actividad 3: Construcción de cuerpos geométricos partiendo del desarrollo.

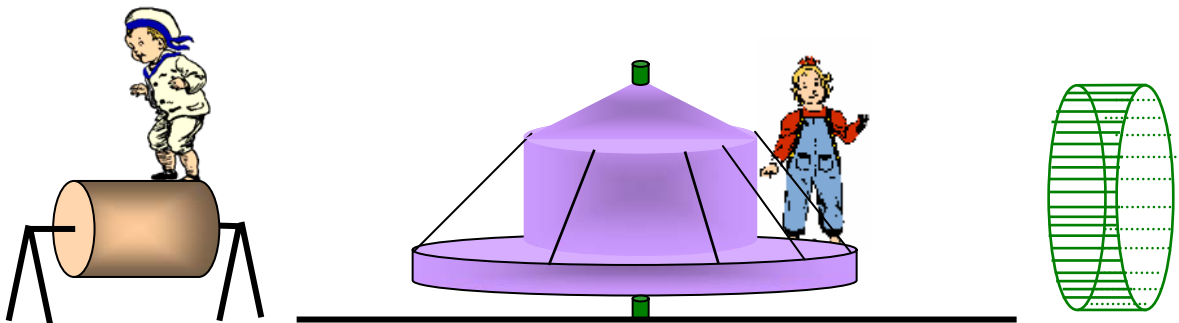


Una vez construidos los cuerpos los usamos como modelo para nuevas construcciones.

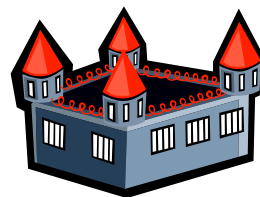
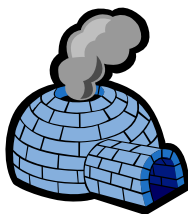
Actividad 4: Utilización de la geometría como generadora de espacios recreativos.

En esta etapa de creación, el alumno realiza una aplicación de todo lo aprendido en la elaboración del proyecto, donde pone en juego conocimientos, fantasía, creatividad, etc. Los alumnos elegirán los talleres sobre la base de las siguientes modalidades:

- Taller del desarrollo motriz: construcción de elementos geométricos con uso de ejes de simetría.



- Taller de construcción de elementos de uso cotidiano que utilicen cuerpos geométricos en su estructura.
- Museo de la fantasía: construcciones que se originan de un libro de cuento (castillos, puentes, aljibes, etc.) para las cuales es indispensable la combinación de cuerpos geométricos



- Construcciones Históricas: pirámides egipcias, templos mayas, palacios aztecas, castillos medievales, etc.: información sobre el uso de la geometría en las construcciones a lo largo de la historia.
- Sala de los laberintos: utilización de cubos y prismas en la construcción de laberintos que a su vez adquieran otras formas geométricas.

CONCLUSIONES

Este trabajo es el fruto de un esfuerzo constante que desde la cátedra de matemática de la FAU venimos realizando para lograr en nuestros alumnos una mayor motivación hacia el estudio de la matemática en general, y de la geometría en particular. A la vez nuestra inquietud para realizarlo surgió de la necesidad de integrar los contenidos de nuestra materia con los intereses en torno a los cuales gira la carrera de arquitectura, en especial el trabajo con y en el espacio y la metodología de trabajo de los Talleres de Diseño Arquitectónico.

En este sentido entendimos la utilidad de una experiencia como la descrita para que a través de la aplicación de los contenidos y su proyección hacia alumnos de otras edades, nuestros estudiantes logren interiorizar conceptos que desde el aula muchas veces se dan exclusivamente en forma abstracta.

Otro aspecto de nuestra motivación lo constituye el hecho de promover en los alumnos el sentido de solidaridad a través de una tarea de extensión.

BIBLIOGRAFÍA

- Colectivo de autores (1991) en *Tendencias Pedagógicas Contemporáneas*. CEPES. Departamento de Psicología y Pedagogía. Ciudad de La HABANA.
- Guzmán, M. (1989) de: 'Tendencias innovadoras en la educación matemática'. Organización de estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura. Edición HTML. Joaquín Asenjo www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm
- Kamii, C. (1982). La autonomía como objetivo de la educación: implicaciones de la teoría de Piaget. *Infancia y aprendizaje*, 18, 3-32.
- Labonowicz, E. (1986). *Introducción a Piaget*. México: Fondo Educativo InterAm.
- Mario Botta. (1989) de: *Comentarios personales del Arquitecto*
- Mario Botta. Dossier de Nuevas Tendencias N° 4. Suplemento de la revista *Arquiplus*. Argentina.
- Marro, F. (1983). Aplicabilidad y repercusiones de la obra de Piaget en la práctica educativa. *Infancia y aprendizaje*, 23, 1-22.
- Mitjans Martínez, A- Betancourt Morejón, De la Torre, S. (1995) en: *Pensar y crear estrategias, métodos y programas*. Editorial Pueblo y Educación. Cuba.
- Piaget, J. (1976). *Psicología y Pedagogía*. Barcelona: Ariel.
- Zvi Hecker (1979)'Arquitectura poliédrica'. *En Colección Sumarios. Geometría en el Espacio*, Volumen 5. N° 30. Argentina