



LA LITERATURA COMO MOTIVANTE Y OBJETO DE LA CLASE DE MATEMÁTICA

Silvia Cristina Tajeyan – Irene Zapico

stajeyan@yahoo.com.ar , izapico@yahoo.com.ar

I.S.P. “Dr. J. V. González”, Buenos Aires y ESB Nº 312 Guernica. Argentina

Tema: 3. Modelización de la realidad

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio

Palabras clave: geometría, álgebra, modelización, literatura,

Resumen

Esta comunicación tiene como objetivo mostrar y compartir cómo se implementó una experiencia de enseñanza de la Matemática en forma interdisciplinaria, con origen en la Facultad de Arquitectura de La Plata buscando propuestas alternativas en la enseñanza de la matemática a sus alumnos y que luego fuera transferida a otros niveles de la enseñanza como en la Escuela de ESB Nº 12 “Carlos Siciliano” de Guernica, Buenos Aires. La Literatura es la motivadora, y con ella se desarrollan una serie de secuencias de aprendizaje matemático tendientes a estimular la investigación en torno a conceptos geométricos. El cómo, implica que el docente promueva en el alumno un aprendizaje profundo en la adquisición de nuevas aptitudes frente a un objeto. Este desarrollo aporta una nueva mirada y percepción, generando en los alumnos un trabajo cooperativo y una mayor confianza en el aprendizaje, produciendo un mayor interés por los nuevos conocimientos y su contextualización. Con los textos de “Las ciudades Invisibles” (Calvino) seleccionados por la docente, los alumnos actúan como creadores aplicando sus conocimientos, aportando imágenes, formas, texturas, partiendo del texto hasta llegar a un modelo que tiene un rigor técnico adecuado al nivel de los conceptos matemáticos puestos en juego.

Introducción.

Esta Comunicación tiene como objetivo mostrar y compartir la implementación de una experiencia de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en relación con la Literatura, en la que ésta aparece como motivadora.

Se llevó a cabo una serie de secuencias de aprendizaje tendientes a estimular en los estudiantes la investigación en torno a conceptos geométricos, para ello el docente promueve en el alumno un aprendizaje profundo consistente en la adquisición de nuevas aptitudes frente a un objeto que alteran actos y entendimiento. En este trabajo desarrollado se aporta una nueva mirada y percepción, generando en los alumnos un trabajo cooperativo y una mayor confianza en el aprendizaje, produciendo un mayor interés por los nuevos conocimientos y su contextualización.

Fundamentación.



El trabajo se sustenta en las investigaciones de los españoles Juan Díaz Godino y Carmen Batanero (2000), quienes explicitan que el fin de la Investigación en Educación Matemática es el estudio de los factores que afectan a la instrucción sobre la Matemática. Estos autores reconocen tres ámbitos o campos de estudio en la Didáctica de la Matemática, como disciplina científica:

- a) La acción práctica reflexiva sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- b) La investigación científica, que trata de comprender el funcionamiento del sistema de enseñanza de las matemáticas en su conjunto y de los sistemas didácticos particulares y, en cierta medida predecir su comportamiento.
- c) La tecnología didáctica (o investigación aplicada), que se propone poner a punto materiales y recursos, usando los conocimientos científicos disponibles, para mejorar la eficacia de la instrucción matemática.

Entonces, nuestra propuesta se inscribe en este tercer ítem. Sobre él los autores agregan que es prescriptivo, ya que está más comprometido con la elaboración de dispositivos para la acción, y es el campo de actividad propio de los diseñadores de currículos, los escritores de manuales escolares, materiales didácticos, etc.

Los mismos autores enuncian que las soluciones inmediatas que la práctica requiere, en la actualidad, difícilmente podrán surgir de la investigación científica, lo harán de la investigación aplicada. Dentro de ella, nuestro propósito es conectar la Matemática con otras disciplinas para hacer conocer a los adolescentes (a través de las actividades que diseñaremos para el aula) algunas de sus múltiples aplicaciones.

En este ejercicio realizado, se trabajó de manera que los alumnos resignificarán un texto que, desde su autor y su obra literaria misma, permiten una multiplicidad de significados.

A partir de lo escrito en un cuento que describe una ciudad imaginaria y usando los conceptos matemáticos, se buscó un diseño de ciudad o un espacio arquitectónico comenzando con la propia interpretación de cada uno de los grupos de alumnos frente al texto, y estaba pensado en el entramado entre la Literatura, la Matemática y el Diseño.

En el proceso educativo los contenidos de diversa índole deben relacionarse entre sí para potenciar el razonamiento y el espíritu reflexivo, crítico y creativo del alumno; adherimos a lo enunciado por Valiente Barderas (2000): la educación no es un mero acto de otorgamiento de conocimientos; es una actividad integral que provoca el



desarrollo de capacidades, de habilidades y de destrezas que llevan a la transformación del sujeto educante y del educador.

La Matemática es una poderosa herramienta que describe, explica, predice (y hasta estima el error cometido) modelizando distintos fenómenos. Sus conceptos, métodos y estructuras son aplicables a muy diferentes segmentos de la realidad y contribuyen a comprenderla mejor. Estos aspectos deben estar presentes en las clases de Matemática. Entonces los creadores son los alumnos al poner en práctica sus conocimientos cuando utilizan las formas geométricas al imaginar la ciudad, y generan imágenes que tienen además de la forma, una textura y hasta colores desde una visión matemática, que les posibilita un producto final con las maquetas y diseños, pero permite al docente el pie para comenzar un proceso de conocimiento espiralado mucho más rico y significativo, puesto que se logra llegar a un modelo que tiene un rigor técnico matemático adecuado al nivel educativo del alumno

Durante el trabajo el estudiante toma conciencia de formular y resolver, reconocer errores y subsanarlos, es así que nuestra disciplina aparece ante los ojos de nuestros jóvenes alumnos como algo con un sentido, como un producto del hombre, por ende la Matemática se convierte en un instrumento creativo consciente, que nos provee de reglas para realizar una lectura de la realidad y operar sobre ella. Nos parece acertado promover en nuestros alumnos el descubrimiento del placer de hacer matemática (resolver; demostrar; encontrar soluciones a situaciones problemáticas, manipular el espacio en dos y tres dimensiones) y del placer que otorga el conocimiento en general, adquiriendo las capacidades de razonar, relacionar, compartir, cuestionar, integrar, argumentar, criticar, confrontar, comunicar, y hasta lograr el uso de medios tecnológicos junto con los objetos tradicionales en el aula.

Para lograrlo no basta la formación académica específica, interesa muchísimo la actitud del docente hacia sus alumnos, hacia la Matemática y hacia el saber en general.

Como no es posible aventurar qué contenidos serán necesarios o útiles a nuestros alumnos dentro de veinte o treinta años, lo que debemos transmitirles es el amor al conocimiento; que será una llave para su futuro. Dicho amor debe ser cultivado por el docente para brindarlo a sus discípulos; obviamente, no es posible transmitir lo que no se posee.

Propuesta.

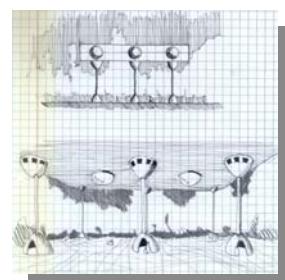
Se presentan a continuación, algunos de los trabajos prácticos llevados a cabo con el cuento “Las ciudades y los ojos. 3” de Las ciudades invisibles de Italo Calvino, con un

breve vistazo primero en el nivel universitario y el segundo en el tercer ciclo de la EGB que nos interesa en este caso.

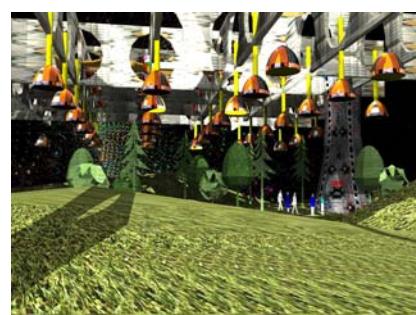
A.- En la Facultad de Arquitectura y Urbanismo. UNLP

El tema Superficies en 3D, en el segundo año de la Cátedra de Matemática se implementó como una adecuada motivación, pues los alumnos le dan un mero valor instrumental muy lejano al verdadero propósito de la Matemática a en la currícula de la carrera. Con un abordaje aplicacionista, la actividad la inicia Enrich (2003) al proveer a los alumnos una guía de trabajo con la correspondiente fundamentación teórica y los textos de los cuentos seleccionados por la cátedra, participando docentes de las tres disciplinas involucradas: Literatura, Matemática y Diseño, para mostrar la interdisciplina en acción.

Los alumnos agrupados en equipos de hasta seis miembros, seleccionan uno de los cuentos y comienzan a desarrollar las actividades propuestas en la guía en forma individual: interpretando y diseñando un tipo de ciudad o un espacio arquitectónico sin dejar la matemática. Boceto, es la primera interpretación semántico-formal del espacio imaginado a partir del texto, con el fin de proponer figuras, formas, volúmenes y colores en consonancia con lo sugerido por el cuento.



Ahora el grupo con la guía de los docentes, discute las diferentes alternativas individuales y le da forma a un diseño que los representa como equipo en forma digital (en este caso) o a mano alzada. Se trabaja con cada docente –de Matemática y de Diseño- hasta definir todos los detalles, de allí surge el diseño definitivo.



Luego del diseño definitivo, se plantea la resolución de ejercicios y problemas que involucren el uso de conceptos matemáticos, cada grupo defiende su proyecto y las soluciones encontradas a los problemas propuestos como parte de la evaluación de su trabajo.



Así, por ejemplo: partiendo de la selección de algunas de las superficies diseñadas por el alumno, se le propone la resolución de ejercicios tales como:

- a. Escribir las ecuaciones canónicas de cada una de ellas.
- b. Determinar intersecciones con planos paralelos a planos coordenados
- c. Determinación de intersecciones entre diversas superficies.
- d. Proposición de cambios al diseño presentado que requieran de rediseños específicos.

En algunos casos se propone cálculo de volúmenes o de superficies de determinados recintos, así como la resolución de alguna problemática relacionada con el diseño llevado a cabo por el equipo.

Durante el proceso de diseño se puede recurrir al uso de collages, dibujos, fotos y otros métodos de representación, con el fin de hilar una urbe alternativa y abstracta, un espacio subjetivo. Superficies cuádricas, superficies complejas, etc. son algunos elementos que conformarán la obra. Se trata de modelos representados y desarrollados subjetivamente; especulaciones visuales, arquitectónicas y territoriales que sin tener una estricta teoría espacial, se pretende que posean un profundo rigor técnico a nivel de conceptos matemáticos.

La ciudad o el espacio análogo de cada grupo, estará representada en forma tridimensional, por lo que se podrán realizar dibujos volumétricos, representaciones digitales, simulaciones tridimensionales o maquetas donde se exhibirán algunas complejidades urbanas o espaciales.

B.- En una Escuela de EGB de la provincia de Buenos Aires.

A partir de la experiencia de la Ingeniera Susana Enrich se acuerda con la Profesora Irene Zapico y su equipo, perteneciente a la Unidad Interdepartamental de Investigaciones del Instituto Superior del Profesorado “Joaquín V. González” de la Ciudad de Buenos Aires, implementar la experiencia en una escuela de nivel medio.

En la Escuela de EGB N° 12 “Carlos Siciliano” de Guernica, Pcia de Buenos Aires, se llevó a cabo la experiencia con la Profesora Silvia Tajeyán, con un curso del 8º año (13 años).

Haciendo la traspisión de conocimiento se efectuaron las adaptaciones necesarias debido al cambio de nivel, aunque la elaboración en forma conjunta de las consignas se vio facilitada porque, en muchos aspectos, se comparten los enfoques didácticos con respecto a la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática en por la Ing. Enrich y la Prof. Zapico.



Se presentó a los alumnos de 8º año, los mismos textos de Ítalo Calvino que también fueron utilizados en el nivel universitario. Ellos son: Las ciudades y los ojos 1, Las ciudades y los cambios 5 y Las ciudades y los ojos 3.

Con respecto a los contenidos se les indicó que utilizaran todas las figuras y cuerpos geométricos que conocieran para luego implementar ejercitación específica en función de sus elecciones.

Implementación de la propuesta.

Se destaca que:

Los alumnos trabajaron con gran interés y entusiasmo y de manera cooperativa, sobre conceptos de Geometría, a partir de una propuesta no tradicional.

Parte del trabajo se desarrolló fuera del aula.

Tiempo de realización en cuatro etapas de dos días cada una aproximadamente. .

Trabajo participativo y cooperativo con la docente de Plástica.

Mostraron una gran imaginación y creatividad para incluir múltiples y diferentes entes geométricos en el diseño de la ciudad.

Se debían incluir en los trabajos: Movimientos en el plano (Valdrada) Figuras geométricas (Smeraldina) Cuerpos geométricos (Bauci)

Entre las técnicas previstas: dibujar y pintar con lápiz, marcador, temperas, etc. Utilizar la técnica de collage Emplear fotos. Todo otro material que le guste al alumno y/o crea conveniente.

Se plasmaron: techos triangulares, tanques de agua cónicos, un lago cuadrado y una casa con forma de prisma de base pentagonal, caminos sinusoidales, puentes semicirculares (por ejemplo)

Uso de materiales que consideraron apropiados y que estaban a su alcance: toda clase de papel, cartón, cajitas diversas (de remedios, de perfumes) cilindros interiores de rollos de papel higiénico, lápices, temperas, marcadores, goma de pegar, telgopor, ramitas, tierra, semillas, maderitas, fósforos usados, hilos diversos.

Incorporaron sus preferencias o gustos particulares, como una cancha de fútbol con el escudo de San Lorenzo y un reloj.

La actividad posterior, de contestar preguntas y resolver ejercicios, sobre las maquetas por ellos mismos confeccionadas, cobró un sentido que los hizo trabajar conservando las ganas y el entusiasmo desplegados en la primera parte del trabajo. Superficies y volúmenes, buscar simetrías y correspondencias, sobre el material creado por ellos, fue una experiencia interesante, enriquecedora y favorable para sus conocimientos de

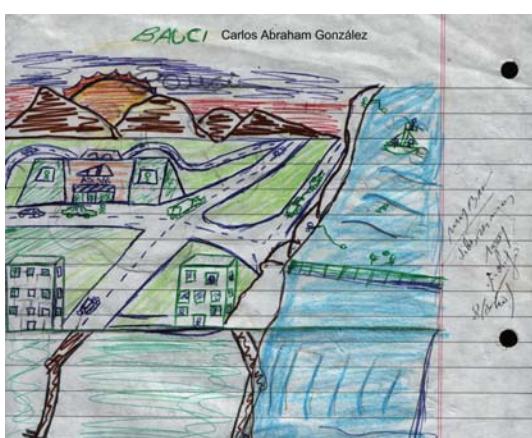
Geometría (algunos manifestaron haber realizado “descubrimientos” sobre conceptos ya estudiados pero no del todo comprendidos). Clasificar cuerpos y figuras, medir, calcular.

Facilitó entender nuevos conceptos: cuerpos de revolución y cómo se generan.

Llamó la atención la similitud existente entre los dos niveles (media y superior) e cuanto a la distribución del espacio y también que la elección del texto recayera en “el más corto” en cuanto a la cantidad de renglones.

A continuación, se presentan imágenes los alumnos y algunos de sus trabajos que muestran parte de los resultados obtenidos.

Bocetos de alumnos



Boceto de alumnos



Justificación de la idea de la ciudad

YO PENSÉ EN HACER ESTA CIUDAD POR MI FANTASÍA. POR LA FICCIÓN. PENSÉ EN HACER CALLES EN ZIG-ZAG COMO LO DICE EL TEXTO Y QUE LAS CALLES TERMINEN CON ARBOLES EN EL MEDIO PARA TENER CALLES CERRADAS. HICE EDIFICIOS, PUSE PLANTAS, UN ESTANQUE CON UN REFLEJO DE ARBOL Y HASTA UNA PLAZA. TAMBIÉN LE PUSE VARIOS ZANCOS ROSADOS MUY BIEN FIJOS AL PISO. Y LE HICE UN HUECO EN LA MAQUETA PARA QUE LOS HABITANTES PUEDAN, SI QUIEREN, BAJAR A LA SUPERFICIE CON VARIAS ESCALERAS COLGANTES.

Maqueta de alumnos



Texto más elegido.

Las ciudades y los ojos. 3 - Bauci

Después de haber marchado siete días a través de bosques el que a Bauci no consigue verlas, y ha llegado. Los finos zancos que se alzan del suelo a gran distancia uno del otro y se pierden sobre las nubes sostienen la ciudad. Se sube por escaleras. En tierra los habitantes rara vez se muestran: tienen todo lo necesario arriba y prefieren no

bajar. Nada de la ciudad toca el suelo salvo las largas patas de flamenco en que se apoya, y en los días luminosos, una sombra calada y angulosa que se dibuja en el follaje.

Tres hipótesis se enuncian sobre los habitantes de Bauci: que odian la tierra; que la respetan al punto de evitar todo contacto; que la aman como era antes de ellos, y con larga vistas y telescopios apuntando abajo no se cansan de pasarse revista, hoja por hoja, guija por guija, hormiga por hormiga, contemplando fascinados su propia ausencia.

Referencias bibliográficas.

Valiente Barderas, S. (2000). Didáctica de la Matemática. Madrid: La Muralla.

Calvino, I. (1983) Las ciudades invisibles. Barcelona: Minotauro.

Enrich. R, Carnicero, A, Fornari. G. (2003) ¿Qué hay detrás del espejo? 47 AL FONDO (Revista de la FAU_UNLP) N° 10, 59-61

Gardner, H. (1995) Inteligencias Múltiples. La Teoría en la Práctica. Barcelona: Paidós..

Díaz Godino, J., Batanero, C (2000). Contenidos teóricos y metodológicos para la formación de investigadores en Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada, España

Litwin, E. (1992) Evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo Buenos. Aires: Paidós.

Senge, P y otros. (2001) Escuelas que aprenden. Bogotá : Grupo Editorial Norma.

Valiente Barderas, S. (2000). Didáctica de la Matemática. Madrid: La Muralla.

Zapico, I. Serrano G. y otros (2000) Integración de áreas para el mejoramiento de la enseñanza de la Matemática.. Informe Final, Unidad Interdepartamental de Investigaciones, ISP “Dr. J. V. González”. Buenos Aires.

Zapico I., Tajeyan G. y otros (2006) Matemática en su salsa. Buenos Aires: Lugar Editorial.