

PO-07 LA MODELACIÓN EN MATEMÁTICA ESCOLAR: UNA EXPERIENCIA CON ESTUDIANTES DE CÁLCULO DIFERENCIAL¹²

Francisco Javier Córdoba Gómez

Magíster en Educación, Profesor Auxiliar, Instituto Tecnológico Metropolitano, ITM

franciscocordoba@itm.edu.co

Pablo Felipe Ardila Rojo

MSc. Matemáticas, Profesor Auxiliar Instituto Tecnológico Metropolitano, ITM

pabloardila@itm.edu.co

RESUMEN

El siguiente trabajo se desprende del proyecto de investigación en curso titulado “*La práctica de modelación en matemática escolar: una experiencia para el trabajo de aula en ingeniería*”. Se presentan los resultados de una actividad experimental de modelación con estudiantes de un curso de cálculo diferencial que muestra la conveniencia de implementar esta actividad en clases de matemáticas y la alta motivación y compromiso que despierta en los estudiantes, así como la identificación debilidades conceptuales y procedimentales que tienen los estudiantes al enfrentarse una situación real de modelación.

Palabras clave: matemática escolar, modelación matemática, optimización.

ABSTRACT

The following work is derivated from ongoing research project entitled "The practice of modeling in scholar mathematics: an experience to classroom work in engineering." We present the results of an experimental activity of modeling with students in a course in differential calculus that shows the advisability of implementing this activity in class of math and high motivation and commitment created in students, as well as conceptual and procedural weaknesses identified in the students when they have to face a real modeling situation.

Key Words: scholar mathematics, mathematical modeling, optimization

Introducción

La modelación en la enseñanza de las matemáticas es un tema que en las últimas décadas ha cobrado mayor relevancia y que además se ha incorporado en diferentes currículos escolares ya que se ha puesto en evidencia la importancia de articular e integrar el conocimiento matemático con otras áreas de conocimiento. Tal y como lo exponen Biembengut y Hein (2004) la modelación matemática está siendo fuertemente defendida, en diversos países, como método de enseñanza de las matemáticas en todos los niveles de escolaridad, ya que permite al alumno no solamente aprender las matemáticas de manera aplicada a las otras áreas del conocimiento, sino también mejorar la capacidad para leer, interpretar, formular y solucionar situaciones problema en diferentes contextos. El trabajo que se presenta a continuación muestra los resultados de una experiencia realizada con estudiantes de cálculo diferencial.

¹² Este trabajo corresponde a una de las actividades del proyecto de investigación “*La práctica de modelación en matemática escolar: una experiencia para el trabajo de aula en ingeniería*”, que se realiza con estudiantes de tecnología e ingeniería del

La modelación y su importancia

La modelación es un proceso en el cual un problema no matemático es resuelto a través de la aplicación de las matemáticas (Kaiser y Maaß, 2007). Para Castro y Castro (2000) la modelización matemática es una forma de resolución de problemas de la vida real en la que no solo se tiene en cuenta la solución del mismo sino que exige la utilización de un gran número de habilidades matemáticas y no llega solo a una respuesta específica sino a un rango de respuestas que describen la conducta del fenómeno considerado y da al resolutor sentido de participación y control en los procesos de solución. Esto hace que la modelización matemática sea un poderoso instrumento de aprendizaje significativo, a tener en cuenta para trabajar en el aula.

Para Sadosky (2005, p. 27) un proceso de modelación supone en primer lugar recortar una cierta problemática frente a una realidad generalmente compleja en la que intervienen muchos más elementos de los que uno va a considerar, identificar un conjunto de variables sobre dicha problemática, producir relaciones pertinentes entre las variables tomadas en cuenta y transformar esas relaciones utilizando algún sistema teórico-matemático, con el objetivo de producir conocimientos nuevos sobre la problemática que se estudia.

La modelación permite enriquecer la comprensión de fenómenos extramatemáticos ya que proporciona diversas representaciones de dichos fenómenos y dota de sentido las diferentes actividades matemáticas (Molyneux-Hodgson et al, 1999, citado en Suárez, 2008)

Para Bassanezi (1994) el uso de la modelación en la enseñanza conduce al aprendizaje de contenidos matemáticos que están conectados a otras formas de conocimiento. El trabajo con la modelación matemática no intenta simplemente ampliar el conocimiento sino desarrollar una forma particular de pensar y actuar: produciendo conocimiento, aunando abstracciones y formalizaciones, interconectadas a fenómenos y procesos empíricos considerados como situaciones problemáticas

Según Blomhøj (2004) las actividades de modelación pueden motivar el proceso de aprendizaje y ayudar (al aprendiz) a establecer raíces cognitivas sobre las cuáles construir conceptos matemáticos.

Así mismo, la modelación tiene como finalidad describir y analizar algún fenómeno de la vida diaria con el fin de: motivar el trabajo con las matemáticas y experimentar la matemática como medio para describir, analizar y ampliar la comprensión de situaciones de la vida diaria.

Metodología

El trabajo se realizó con 13 estudiantes (distribuidos por equipos) de tecnología (sistemas, producción) de un curso de cálculo diferencial en el semestre 02 de 2011 en el Instituto Tecnológico Metropolitano de la ciudad de Medellín. La actividad se realizó en el laboratorio de matemáticas (figura 1) y en una sesión de dos horas.

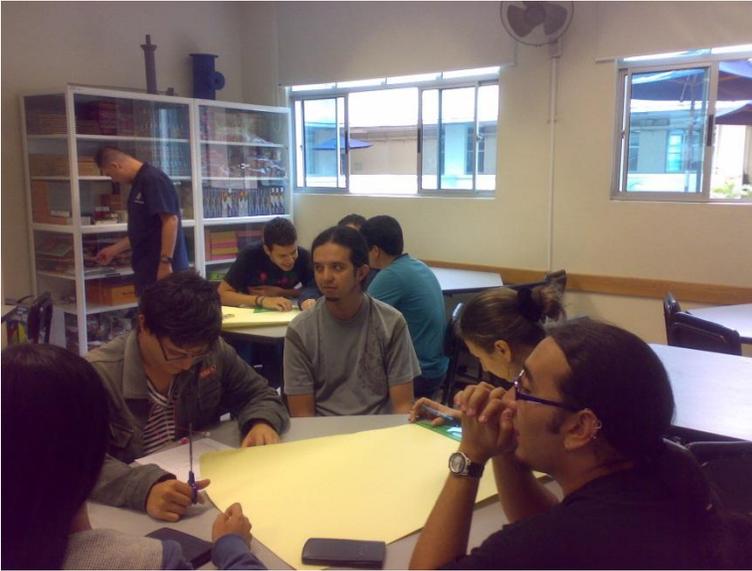


Figura 1. Laboratorio de matemáticas.

La práctica estuvo orientada por el profesor del curso (que también es investigador) y un investigador, que fungió como observador de la actividad. El problema de trabajo que se propuso modelar fue el siguiente:

Dada una hoja de papel cartulina de 25 cm de lado, construir la caja de volumen máximo recortando cuadrados en las esquinas y determinar las dimensiones de los cuadrados que deben recortarse.

Para el desarrollo de la actividad se les entregó una guía y los materiales necesarios (cartulina, escuadras, tijeras) (figura 2)



Figura 2. Estudiantes en el laboratorio con los instrumentos respectivos

Recolección y análisis de la información

La información se registró mediante grabaciones en audio, durante toda la sesión, de cada uno de los equipos. Si bien la actividad se realizó en un laboratorio, la investigación siguió los lineamientos de la investigación cualitativa y del análisis del discurso para identificar las interacciones que favorecieran la construcción y resignificación de conocimiento matemático escolar, así como la identificación de debilidades de aprendizaje de conocimientos previos. En este análisis también se consideraron las producciones escritas de los estudiantes y las notas de campo tomadas por el investigador observador.

Veamos algunas respuestas de los estudiantes frente al trabajo realizado:

4. Frente a las actividades normales de clase, la práctica de modelación que se ha realizado en el grupo le ha parecido:

Mucho mejor Mejor Igual Peor que la clase normal

¿Por qué? Porque nos obliga a pensar mas y a
enfrentarnos a problemas reales los cuales son
muy utiles a la hora de comprender mejor un tema

4. Frente a las actividades normales de clase, la práctica de modelación que se ha realizado en el grupo le ha parecido:

Mucho mejor Mejor Igual Peor que la clase normal

¿Por qué? Porque interfiere un factor extra y es
llevar a la practica lo que estamos haciendo
en nuestros cuadernos.

6. De manera breve, comente cual fue su experiencia y qué le aportó esta actividad

me gusto bastante enfrentarme a un problema real
porque al realizarlo notaba como me equivocaba
y me tocaba buscar por mi mismo una solución.

6. De manera breve, comente cual fue su experiencia y qué le aportó esta actividad

Fue algo nuevo, nunca lo habia hecho, me atizó
un poco el concepto de que las matematicas
nos ayudan a resolver problemas de la vida
diaria

En la figura 3 se muestra el grupo de estudiantes y las cajas que cosntruyeron



Figura 3. Estudiantes con las cajas elaboradas

Conclusiones.

A partir de los resultados obtenidos, se pueden exponer las siguientes conclusiones (las demás conclusiones y evidencias se presentan en el trabajo completo):

La actividad despertó un gran interés y motivación en los estudiantes, pues para ellos era la primera vez que en un curso de matemáticas se hacía una actividad experimental

Se pudo observar que los estudiantes resignificaron la derivada y su aplicación en problemas de optimización, pues ya no consideraron ese conocimiento aislado sino que lo pudieron integrar a una actividad real

Al establecer el modelo, se dieron cuenta de que efectivamente lo realizado en la realidad correspondía a lo que matemáticamente habían encontrado, verificando así que las matemáticas no son ajenas a la realidad

En la valoración de la actividad los estudiantes respondieron muy positivamente y todos coincidieron que este tipo de actividades es mucho mejor que la clase netamente magistral y dotaron de sentido a las matemáticas puestas en juego.

Bibliografía

Arrieta, J. (2003). *Las prácticas de modelación como proceso de matematización en el aula*. Tesis de Doctorado no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. México.

Biembengut, M, y Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Educación Matemática* 16(2), 105-125

Blomhøj, M. (2004). Mathematical modelling - A theory for practice. En Clarke, B.; Clarke, D. Emanuelsson, G.; Johnansson, B.; Lambdin, D.; Lester, F. Walby, A. & Walby, K. (Eds.) *International Perspectives on Learning and Teaching Mathematics*. National Center for Mathematics Education (pp 145-159). Suecia.

Blum, W. & Borromeo, R. (2009). Mathematical Modelling: Can It Be Taught And Learnt?. *Journal of Mathematical Modelling and Application* 1(1), 45-58

D'Ambrosio, U. (2009). Mathematical Modeling: Cognitive, Pedagogical, Historical And Political Dimensions. *Journal of Mathematical Modelling and Application* 1(1), 89-98