

Matemáticas realistas con alumnos del primer ciclo de la Universidad San Ignacio de Loyola

Juan Carlos Sandoval Peña
Universidad San Ignacio de Loyola

Resumen

El aprendizaje de la matemática se hará significativo en la medida que los alumnos vean su aplicación a situaciones cotidianas, por ello esta investigación pretende que el estudiante aprenda matemática a través de la contextualización de situaciones de la vida diaria. Esto implicaría una estrategia metodológica que considere las siguientes etapas:

1. Exploración, manipulación y conjeturación de situaciones
2. La formalización, es decir estudiar los conceptos y nociones matemáticas en problemas que involucren contenidos intra y extra matemáticos.

Este enfoque se sustenta en una concepción que considera a las matemáticas como una generalización de la experiencia y se puede aprender recurriendo a nuestra experiencia y saberes previos.

Palabras clave: Matemática Realista, contextualización, procesos matemáticos.

El problema de investigación

Es de conocimiento general que un elevado número de estudiantes, al pasar de la secundaria a la universidad, fracasa en el primer curso de estudios de Matemática con el que se enfrenta. Los alumnos terminan su secundaria con pocos

saberes y capacidades fundamentales, a esto le agregamos los últimos reportes nacionales e internacionales sobre rendimiento en Matemática, que arrojan estadísticas nada alentadoras.

Ante la situación presentada se propone la siguiente investigación “propiciar en el aula una educación matemática realista a través de presentación de situaciones y fenómenos contextualizados, a si como de contenidos intra y extra matemáticos en alumnos del primer ciclo de la USIL”.

En efecto, el trabajo de contextualización implica:

- La capacidad para resolver problemas reales con una actitud crítica y reflexiva.
- Una comprensión más amplia de la aplicabilidad de los conceptos.
- El desarrollo de la creatividad para integrar los conceptos y realizar conexiones.
- La capacidad para apreciar el poder de la matemática.

La enseñanza tradicional y el rechazo al área de matemática generan en los alumnos desalientos y desmotivaciones pues no evidencian la aplicación de la matemática en la vida diaria. “En la enseñanza de las matemáticas es necesario sustituir el formalismo por el pensamiento intuitivo y las matemáticas han de estar en contacto con situaciones de la realidad” (Uno, revista de Didáctica de las matemáticas número 31, pág. 7).

Se propone desarrollar un proceso de instrucción donde se han enseñado objetos matemáticos necesarios para la resolución de problemas. El objetivo será consolidar los conocimientos matemáticos adquiridos, y por otra parte, que los alumnos vean las aplicaciones de las matemáticas al mundo real. (Font, 2006; Ramos y Font, 2006).

Es importante señalar que los problemas de contextualización permitirán integrar diversos tópicos del curso por lo que los alumnos podrán integrar conceptos y apreciar la matemática desde otra perspectiva.

Marco teórico

Los problemas denominados contextualizados se proponen a los alumnos como una descripción escrita de una situación real. (Font, V. II coloquio Internacional de Enseñanza de las matemáticas, PUCP).

También podemos señalar la contextualización como la presentación de problemas con un texto asociado a los intereses de los alumnos. Será de interés para alumnos porque reflejan realidades de su entorno, están de acuerdo con sus gustos, ideas, sentimientos o responde a realidades de su comunidad con lo cual, se supone que están plenamente identificados. (Palacios, J. Didáctica de la matemática, Fondo Editorial de San Marcos, 2003).

Se pone en practica las actividades tanto de alumnos como la del docente y sus posibles combinaciones (docente- alumno, alumno- alumno, docente – grupo, docente- colectivo). Este procedimiento incide en la metacognición de los alumnos, que consiste en el proceso “pensar sobre el pensamiento”, más preciso tiene que ver con el conocimiento sobre la cognición. (Schraw y Rayne, 1994).

Los problemas sobre contextualización a través de la matemática realista no pretende ser una teoría general del aprendizaje, sino una teoría global (o una “filosofía” según Freudenthal) que se concretiza en teorías locales de enseñanza de tópicos de la matemática y que se basa en las siguientes ideas centrales:

- Pensar la matemática como una actividad humana (a la que Freudenthal denomina matematización) y que, siendo así, debe existir una matemática para todos.
- Aceptar que el desarrollo de la comprensión matemática pasa por distintos niveles donde los contextos y los modelos poseen un papel relevante y que ese desarrollo se lleva a cabo por el proceso didáctico denominado reinención guiada, en un ambiente de heterogeneidad cognitiva.

Desde el punto de vista curricular, la reinención guiada de la matemática en tanto, actividad de matematización, requiere de la fenomenología didáctica como metodología de investigación, esto es, la búsqueda de contextos y situaciones que generen la necesidad de ser organizados matemáticamente, siendo las dos fuentes principales de esta búsqueda la historia de la matemática y las invenciones y producciones matemáticas espontáneas de los estudiantes.

Metodología empleada

En esta primera parte de la investigación se eligieron en forma aleatoria 20 alumnos del curso matemático del primer ciclo de la USIL. Los alumnos resolvieron de 1 a 2 problemas sobre contextualización en sus prácticas programadas por la universidad, estas son corregidas por un jefe de práctica, el investigador recoge el desarrollo de dichos problemas y elabora un portafolio registrando el progreso de cada alumno, con el portafolio se desarrollan entrevistas para mejorar el tratamiento de las preguntas matemáticas.

Los contenidos matemáticos han cambiado en las últimas décadas y también la manera de hacer matemáticas. La matemática ha adoptado ciertas metodologías de trabajo de las ciencias. Las actividades como observar, explorar, utilizar discernimientos intuitivos, hacer predicciones, probar hipótesis, conducir ensayos, controlar variables, simular situaciones reales son cada vez más frecuentes. El profesor debe incluir en sus clases métodos de trabajo de exploración y descubrimiento, la matemática se ha de presentar como una ciencia viva y en pleno desarrollo y no como una serie de recetas y conocimientos acabados.

Proponemos una asignatura en la que los futuros profesores vean contenidos en acción para llevar al aula. Queremos integrar el contenido matemático con los métodos de forma que el futuro profesor se vea profesionalmente activo.

El trabajo se desarrollará en pequeños grupos y de forma individual. El trabajo se dará a conocer al resto de los compañeros ya sea mediante fotocopias o con exposición

para toda la clase. Los trabajos tomarán siempre como referente básico la comprensión de cada uno de los temas estudiados.

Evaluación

Para la calificación final se tendrá en cuenta:

- Asistencia y participación en clase.
- Elaboración y exposición de al menos un trabajo personal.
- Promedio de las calificaciones de los temas relativos a la contextualización

Para los alumnos que no hayan cumplido alguno de los puntos anteriores se realizará un examen final.

Desarrollo de algunos ejemplos y análisis de resultados

Cada prueba que se toma oficialmente en la universidad contiene de uno a dos preguntas relacionadas con la contextualización, a continuación se presentan algunas de ellas:

<p>PREGUNTA N ° 1 CICLO VERANO 2008</p> <p>1. Una empresa obtiene utilidades que varían entre 50 000 y 100 000 dólares. Sus costos fijos son de 20 000 dólares, el costo unitario de \$5 y el precio de venta de 10 dólares. Hallar entre que valores debe estar comprendido el número de artículos que se produce.</p>
<p>PREGUNTA N ° 2 CICLO VERANO 2008</p> <p>2. El dueño de una discoteca lo ofrece en alquiler y para ello da a elegir dos opciones para que le paguen: o le pagan una sola cuota de \$1500 o le pagan \$420 más el 12% de los ingresos recaudados por la venta de entradas. Si el precio de la entrada es de \$9, ¿cuántas personas deberán asistir para que la segunda opción le resulte más conveniente al dueño de la discoteca?</p>

PREGUNTA N ° 3 CICLO VERANO 2008

3. Un editor puede vender 12 000 ejemplares de un libro al precio de \$25 cada uno. Por cada dólar de incremento en el precio, las ventas bajan en 400 ejemplares. ¿Qué precio máximo deberá fijarse a cada ejemplar con objeto de lograr ingresos por lo menos de \$300 000?

PREGUNTA N ° 4 CICLO VERANO 2008

4. Una compañía elabora dos productos A y B, en dos máquinas I y II. Se ha determinado que la compañía logrará una ganancia de \$3 por cada unidad del producto A y \$3 por cada unidad del producto B. Para producir una unidad del producto A se necesitan 6 minutos en la máquina I y 5 minutos en la máquina II y para producir una unidad de B, se necesitan 9 minutos en la máquina I y 4 minutos en la máquina II. Se cuenta con 5 horas de tiempo para utilizar la máquina I y 3 horas de tiempo para utilizar la máquina II, en cada turno.
- a) ¿Cuáles son las variables que es necesario analizar para maximizar la ganancia de la compañía?
 - b) ¿Cuál es la función que nos permite obtener la máxima ganancia?
 - c) ¿Cuáles son las restricciones del problema?
 - d) ¿Cuál es el gráfico que representa el conjunto solución?
 - e) ¿Cuántos productos de cada tipo se deben de producir para maximizar la ganancia?

La capacidad de resolver situaciones contextualizadas puede tener para cada individuo un determinado desarrollo por lo que hablaremos de niveles de desarrollo que se determinaran por la identificación que el estudiante hará de las características relevantes de la situación, el establecimiento de relaciones identificando un modelo matemático y el uso que hace del modelo para conseguir el objetivo pretendido. El esquema de análisis considera, para la capacidad de contextualizar, cuatro niveles de desarrollo. Las

características en general de estos niveles se recogen en la siguiente tabla:

NIVELES DE DESARROLLO DE LA CAPACIDAD DE CONTEXTUALIZAR	
NIVEL 0	Nada. No hay intento de solución
NIVEL 1	Identifica algunos aspectos
NIVEL 2	Identifica aspectos relevantes y establece relaciones del texto
NIVEL 3	Construye un camino eficaz y utiliza este camino para la toma de decisión adecuada

Los resultados son alentadores, los alumnos van adquiriendo responsabilidad en la resolución de problemas sobre contextualización de un 10% inicial a un 30 a 40% final.

Referencias

Falsetti, M. y Rodríguez, M. (2005). Interacciones y aprendizaje en matemática preuniversitaria: *¿Qué perciben los alumnos?* Revista latinoamericana de Investigación en matemática Educativa Núm 3. 2005, 319- 338

Font, Vicenc. (2007, febrero) II coloquio Internacional sobre la enseñanza de las matemáticas. Clasificación de los problemas contextualizados. pp. 42-43 Lima, Perú

Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2006). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. Departamento de didáctica de la matemática. Universidad de Granada. Disponible en http://www.ugr.es/local/jgodino/indice_eos.htm

Godino, J. D., Recio, A. M., Roa, R., Ruiz, F., Pareja, J. “Criterios de diseño y evaluación de situaciones didácticas basadas en el uso de medios informáticos para el estudio de las matemáticas”. Universidad de granada. Proyecto EDUMAT. Disponible en http://www.sinewton.org/numeros/numeros/64/investigacion_01.pdf

Grupo Patagónico. Matemática realista. InstitutoFreudenthal: www.fi.uu.nl
<http://www.gpdmatematica.org.ar/matrealista.htm>

Palacios, Joaquín (2003). Didáctica de la matemática. Fondo editorial de pedagógico San Marcos.

Pisa 2003. Aprender para el mundo del mañana.
<http://www.ince.mec.es/pub/pisa2003resumenocde.pdf>

Roig, A. y Llenares, S. Dimensiones de la competencia matemática al finalizar la educación secundaria obligatoria. Caracterización y análisis. Departamento de Innovaciones y formación Didáctica. Universidad de Alicante