

LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: UN RETO

The education of the mathematics: a challenge

RESUMEN

La enseñanza de las matemáticas es una componente esencial de cualquier sistema educativo; no sólo porque es importante conseguir que todos los ciudadanos posean un grado adecuado de conocimiento matemáticos, sino también porque este objetivo es extremadamente difícil de lograr y, en consecuencia, porque requiere la concurrencia de todos los recursos del sistema escolar. Por tanto, el mayor o menor grado de éxito en la alfabetización matemática de los jóvenes puede ser un test que proporcione información relevante sobre los aciertos y errores de un nuevo planteamiento del sistema educativo actual en nuestro país.

El presente artículo expone algunos de los problemas más acuciantes de nuestra educación matemática, los cuales han sido identificados a través de nuestra experiencia como docentes no solo a nivel universitario sino también a nivel de la educación media.

PALABRAS CLAVES: Matematización, actividad matemática, heurística, anacronismo.

ABSTRACT

The education of the mathematics is an essential component of any educative system; not only because it is important to obtain that all the citizens have an suitable degree of knowledge mathematical, but also because this objective is extremely difficult to obtain and, consequently, because he requires the concurrence of all the resources of the scholastic system. Therefore, the greater or smaller degree of success in the mathematical alphabetization of the young people can be a test that provides excellent information on the successes and errors of a new exposition of the present educative system in our country.

The present article exposes some of the most pressing problems of our mathematical education, which have been identified through our experience like educational nonsingle at university level but also at level of the average education.

KEYWORDS: Mathematization, mathematical activity, heuristic, anachronism.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las Matemáticas se ha convertido en un Reto para los educadores a nivel de primaria y secundaria, llevando consigo grandes desafíos para los profesores de primeros semestres universitarios.

Se ha detectado el desinterés de nuestros estudiantes por aprender matemáticas ya que ellos le atribuyen sobre todo la culpabilidad al sistema en que vivimos y a la falta de motivación por parte del profesorado en general.

Es interesante el aporte que hacen Shulman y Grossman [2] acerca del papel que deben tener los maestros en la enseñanza de las matemáticas.

PEDRO PABLO CÁRDENAS A.

Licenciado en Matemáticas y Computación.
Magíster en Enseñanza de la Matemática.
Profesor Auxiliar – Departamento de Matemáticas.
Universidad Tecnológica de Pereira
ppablo@utp.edu.co

FERNANDO MESA

Licenciado en Matemáticas y Física
Especialista en Docencia Universitaria
Magíster en Matemáticas
Profesor Asociado – Departamento de Matemáticas
Universidad Tecnológica de Pereira
femesa@utp.edu.co

ROBIN MARIO ESCOBAR

Licenciado en Matemáticas y Física.
Estudiante Maestría en Enseñanza de la Matemática.
Profesor Ocasional Tiempo Completo
Universidad Tecnológica de Pereira
romaes@utp.edu.co

El conocimiento sobre la materia. Todo maestro debe tener muy buen dominio del tema, pues esto le proporciona al estudiante seguridad e interés por la materia.

El conocimiento pedagógico del contenido. Antes que todo, un maestro debe ser pedagogo, pues el éxito de la enseñanza consiste en transmitir los conocimientos a los educandos de manera ágil y oportuna.

El conocimiento de otros contenidos. Es bastante enriquecedor cuando un maestro domina además de los temas comunes, otros que enriquezcan o complementen los contenidos a enseñar. De esta manera, podríamos

continuar enumerando otros aspectos que son esenciales en la enseñanza de las matemáticas.

2. ¿LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: ALGO DIFÍCIL?

La Matemática a través de los tiempos siempre ha sido una actividad que inspira a la creación y despierta la imaginación convirtiéndola así en una actividad Lúdica.

La matemática como actividad posee una característica fundamental: "La Matemización". *Matematizar* es organizar y estructurar la información que aparece en un problema, identificar los aspectos matemáticos relevantes, descubrir regularidades, relaciones y estructuras.

Las virtudes de la educación matemática, con el paso del tiempo se han convertido en un mito. En su artículo: *tendencias innovadoras en educación matemática*, el autor M. de Guzman, concluye con la siguiente premisa: *Al final, pareciéndome que el profesor buscaba algo más, me aventuré a indicar lo que creo suele olvidarse: la propuesta de problemas con el fin de elaborar una teoría, esto es, para explorar y aprender nuevos conceptos. En efecto, comentó, pese a ser eminentemente formativa (la educación matemática), no es frecuente que se tenga en cuenta por el profesorado.*

En general, a medida que transcurren los tiempos, la educación y sobre todo la educación matemática sufre cambios, no necesariamente malos, pero nosotros debemos interiorizarnos con ello y la adaptación juega un papel relevante para formar de manera correcta el binomio *educación - matemática*.

3. UNA REFLEXION DE FONDO. ¿QUE ENTENDEMOS POR ACTIVIDAD MATEMÁTICA?

La matemática es una ciencia lógico deductiva y ese carácter es el que debe informar la enseñanza de la misma.

La antigua definición que se le da a la matemática se resume en: ciencia que estudia la estructura de los números y la extensión de estos, no se desliga en forma completa de la realidad, pues la concepción que se tiene de la matemática como logro cognitivo, es caracterizado por ser un sistema deductivo cerrado y fuertemente organizado. Esto se da, debido a que los estudiantes se les debe enseñar la matemática como un sistema bien estructurado, siendo además la estructura del sistema la guía del proceso de aprendizaje. Ese fue y sigue siendo el principio fundamental de la reforma conocida con el nombre de Matemática Moderna y cuyas consecuencias llegan hasta nuestros días; es así como se mencionó

anteriormente que la educación matemática es un entorno de cambios, con los cuales debemos enfrentarnos y aprender a ligarnos a ellos.

4. EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO: Núcleo de la educación matemática.

En la enseñanza de las matemáticas es necesario enfrentar a los estudiantes, a la resolución de problemas con múltiples variables se deben enseñar las reglas, pero igualmente es necesario estudiar su aplicación en ejemplos y escenarios reales. Raramente se parte de problemas reales o cercanos al alumno, más aún, se presta poca atención a las aplicaciones como génesis de los conceptos y procedimientos, y mucha a la memorización y automatización de algoritmos de uso restringido.

Habría que hacer partícipe a los estudiantes del propio aprendizaje y sólo hay una forma de hacer partícipe a los alumnos: dar significado a todo lo que se enseña.

Para desarrollar los hábitos de pensar sólo hay un camino, *pensar uno mismo*. Se debe entonces permitir a los estudiantes que sean partícipes de la construcción del conocimiento que es más importante que exponerlo. Hay que convencer a los estudiantes que *la matemática es interesante* y no sólo un juego para los más aventajados. Por lo tanto, los problemas y la teoría deben mostrarse a los estudiantes como relevante y llena de significado.

5. EL PAPEL DE LA HEURÍSTICA COMO ELEMENTO EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS.

La enseñanza de la matemática se está trabajando hoy en día mediante la Resolución de Problemas.

De todas formas, la enseñanza de las matemáticas por resolución de problemas, a veces presenta sus dificultades, pues hay temas, conceptos, definiciones y demás ejes temáticos que no son fáciles de tratar mediante heurísticas o planteamiento de preguntas.

Se presta poca atención en ayudar a los estudiantes a desarrollar ideas conceptuales, o incluso a conectar los procedimientos que están aprendiendo con los conceptos que muestran por qué aquellos funcionan; es aquí donde la enseñanza de las matemáticas mediante *la resolución de problemas no encaja del todo bien*. Debe quedar claro que no se esta proponiendo en ningún caso la no enseñanza de la matemática utilizando resolución de problemas (heurística), sino que a veces conlleva a limitaciones que se nos pueden salir de las manos.

Se piensa así, que los profesores que ven su tarea como la transmisión de un conocimiento acabado y abstracto

tienden a adoptar un estilo expositivo. Su enseñanza está plagada de definiciones, en abstracto, y de procedimientos algorítmicos y es solo al final, en contados casos, cuando aparece un problema contextualizado como aplicación de lo que supuestamente se ha aprendido en clase; entonces *la resolución de problemas se queda para el Taller de Matemáticas, en clase hacemos cosas más serias, las auténticas matemáticas.*

6. PREPARACIÓN NECESARIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Para enseñar las matemáticas a partir de la resolución de problemas, se requiere de personas preparadas, que posean conceptos claros, concisos, competentes, recursivos y capaces de crear una infinidad de trucos o artificios para enfrentar el problema. Se considera que el conocimiento matemático no es algo totalmente acabado sino que está en plena creación, que más que conceptos que se aprenden, son estructuras conceptuales que se amplían y enriquecen a lo largo de toda la vida y entonces ya no bastará con la exposición, habrá que hacer partícipe a los estudiantes del propio aprendizaje; y sólo hay una forma de hacer partícipe a los alumnos: dar significado a todo lo que se enseña. Esta es nuestra concepción acerca de la enseñanza de la matemática y la actitud de los maestros.

7. ALGUNOS FACTORES ACTUALES EN LOS CONTENIDOS MATEMÁTICOS.

Es aquí donde las tendencias actuales de los contenidos nos permiten identificar las matemáticas en contextos generales, esquematizar, formular y visualizar un determinado problema de varias maneras, descubrir relaciones, transferir un problema real a uno matemático mediante una fórmula que lo modele, presentar una relación mediante una fórmula, utilizar diferentes modelos.

Existe un aparte en el que H.Freudenthal [4] hace un planteamiento acerca de la enseñanza y la relación con los ordenadores.

El siguiente planteamiento de enseñanza y los impactos de los contenidos lo hace H.Freudenthal[4] (1991): " De acuerdo con la filosofía mecanicista el hombre es como una computadora, de tal forma que su actuación puede ser programada por medio de la práctica. En el nivel más bajo, es la práctica en las operaciones aritméticas y algebraicas (incluso geométricas) y la solución de problemas que se distinguen por pautas fácilmente reconocibles y procesables. Es en este, el más

bajo nivel dentro de la jerarquía de los más potentes ordenadores, donde se sitúa al hombre".

Después de ésta reflexión de H.Freudenthal, se puede plantear la siguiente pregunta:

¿Por qué enseñar a los estudiantes a ejecutar o realizar tareas al nivel en el que los ordenadores son mucho más rápidos, económicos y seguros?

Es una pregunta en la cual debemos tener unos criterios claros al enseñar matemáticas a través de la resolución de problemas, pues si en verdad algunos procedimientos bastantes extensos y tediosos son más fáciles de realizar en un ordenador, para qué decirle a los estudiantes que los realicen a mano?

¡Ahí queda la incógnita!

Se puede pensar además que el logro de los objetivos de los procesos de enseñanza - aprendizaje se da a través de un proceso comunicativo particular, en el cual el aporte de los medios técnicos cumple un papel importante que contribuye a estructurar dichos procesos.

8. CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

A través de nuestra experiencia como docentes en básica primaria, secundaria y universitaria, se ha encontrado que en nuestras aulas, es significativo el número de estudiantes que muestran gran indiferencia y hasta rechazo en el aprendizaje de la matemática, lo que se traduce en un considerable índice de fracaso.

Pero si nosotros lográramos establecer un lazo o unión entre nuestros estudiantes y la época y el personaje relacionado con los conceptos estudiados, si los alumnos conocieran la evolución de los conceptos aprendidos en clase, si conocieran las motivaciones y las dudas que experimentaron los sabios de aquel entonces quizá podrían sentir un poco como propia el concepto o idea que deben aprender. Pero ahora, es importante resaltar que es necesario mantener un sentido de proporción al utilizar este enfoque. Por ejemplo, si al combinar el enfoque histórico con la heurística, las ideas fundamentales no han quedado claras y por lo tanto el estudiante no las ha incorporado a su banco de conocimientos.

Como se mencionó antes, la enseñanza de las matemáticas es una componente esencial de cualquier sistema educativo, no sólo porque es importante conseguir que todos los ciudadanos posean un grado adecuado de conocimiento matemáticos, sino también porque este objetivo es extremadamente difícil de lograr y, en consecuencia, porque requiere la concurrencia de todos los recursos del sistema escolar. Por tanto, el mayor

o menor grado de éxito en la alfabetización matemática de los jóvenes puede ser un test (aunque no el único) que proporcione información relevante sobre los aciertos y errores de un nuevo planteamiento del sistema educativo.

Finalmente y con base a lecturas y nuestra experiencia, estamos convencidos que es posible articular un currículo cuya metodología sea la *resolución de problemas (heurística)* y que con tal currículo se pueden cubrir aspectos profundos de los conceptos matemáticos. Pero a costa de eliminar muchos procedimientos que requieran de procedimientos, es decir de tipo algorítmico, cuya presencia en los libros de texto y en los currículos constituyen hoy un puro anacronismo.

9. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo y las sugerencias recibidas por el Doctor Pablo Amster de la Universidad de Buenos Aires (Argentina) para la realización de este artículo.

10. BIBLIOGRAFIA

[1] CANTORAL, R. Desarrollo del pensamiento matemático. Editorial Trillas. México, 2000.

[2] CAÑADAS, M y otros. La imagen como recurso didáctico. En: Investigación en el Aula de Matemática: Retos de la Educación Matemática del Siglo XXI, Universidad de Granada, España, 2001.

[3] SANTOS, T y otros. Perspectivas en educación matemática. Primera Edición. México D.F., México. Grupo Editorial Iberoamérica. 1996.

[4] SANTOS, T y otros. Principios y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Primera Edición. México D.F., México. Grupo Editorial Iberoamérica. 1996.

[5] ZAMBRANO, Armando. Pedagogía, educabilidad y formación de docentes. Segunda edición. Santiago de Cali. Nueva Biblioteca Pedagógica, 2002.