

# ACERCAMIENTO INFORMAL A LOS MÉTODOS NUMÉRICOS PARA LA SOLUCIÓN DE ECUACIONES NO LINEALES DE UNA VARIABLE DESDE UN ENFOQUE VISUAL

José Isaac, Sánchez Guerra

*Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM. [joejade@hotmail.com](mailto:joejade@hotmail.com)*

Javier, Lezama Andalón

*Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Legaria. [jlezamaipn@gmail.com](mailto:jlezamaipn@gmail.com)*

## 1. INTRODUCCIÓN

En muchos problemas de ingeniería, particularmente, los estudiantes se enfrentan a la solución de ecuaciones no lineales que no se pueden resolver de forma analítica, es decir, no hay método analítico de solución (por ejemplo, la ecuación cuadrática, que es no lineal, sí tiene un método analítico de solución, la fórmula cuadrática) o su solución por algún método analítico es difícil de obtener. Para encontrar la(s) solución(es) o, en la mayoría de los casos, aproximaciones a ésta(s), de este tipo de ecuaciones, se han ideado ciertos métodos aritméticos y/o algebraicos que llamamos métodos numéricos.

Chapra y Canale (2015) mencionan que los métodos numéricos constituyen técnicas mediante las cuales es posible formular problemas matemáticos, de tal forma que puedan resolverse utilizando operaciones aritméticas; aunque existen muchos tipos de métodos numéricos, éstos comparten una característica común: invariablemente requieren de un buen número de cálculos aritméticos.

Frecuentemente, en los cursos convencionales que involucran a los métodos numéricos en escuelas de ingeniería en México, la atención se centra en la parte aritmética, algebraica y procedimental de éstos, dejando de lado algunos aspectos que podrían ser utilizados para mejorar su comprensión. Entre éstos, se considera a la visualización debido a que algunos de los métodos numéricos más usados actualmente podrían explicarse mejor a partir de consideraciones geométricas y visuales que generalmente no se destacan en el aula. La presente propuesta tiene como objetivo acercar informalmente a los alumnos a algunos métodos numéricos para la solución de ecuaciones no lineales de una sola variable mediante la puesta en práctica de una situación didáctica y tomando en cuenta aspectos visuales de algunos conceptos necesarios para entender su funcionamiento tales como intervalo,

continuidad, sucesión, intersección, etc., con el fin de favorecer el tránsito entre registros de representación, privilegiando el uso de los registros gráfico y algebraico.

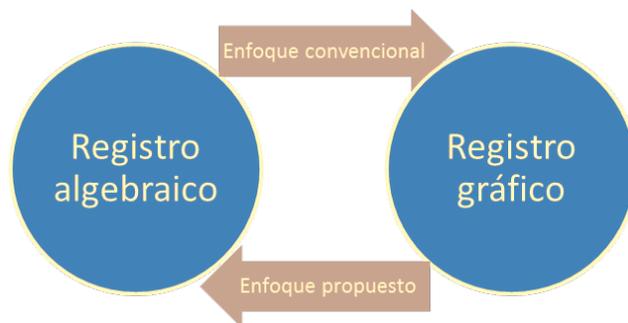
Entendiendo la visualización como:

*La capacidad, el proceso y el producto de creación, interpretación, empleo de y reflexión sobre cuadros, imágenes, diagramas, en nuestras mentes, en papel o con herramientas tecnológicas, con el propósito de representar y comunicar información, pensando y desarrollando ideas desconocidas y anticipando el entendimiento. (Arcavi, 2003, p. 217).*

Por otra parte, la Teoría de Registros de Representaciones Semióticas de Duval (1998) supone que los objetos matemáticos no son accesibles a la percepción, por lo que es indispensable representarlos, y que la comprensión (integradora) de un contenido conceptual reposa en la coordinación de al menos dos registros de representación, y esta coordinación se manifiesta por la rapidez y la espontaneidad de la actividad cognitiva de conversión.

Así mismo, según Brousseau (1986) una situación didáctica es un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, un cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vías de construcción.

En la mayoría de los libros que tratan el tema (por ejemplo, Burden y Faires (2011), Chapra y Canale (íbid) y Sauer (2013)), los métodos numéricos son abordados desde una perspectiva algebraica, sin justificar plenamente el motivo de los cálculos mostrados. En nuestra propuesta se pretende que los alumnos puedan describir algunos métodos numéricos a partir de registros de representación gráfica y después expresarlos en otros registros de representación (principalmente el algebraico) para definirlos, si es posible, formalmente. En la Figura 1 se ejemplifican estos enfoques, indicando el tránsito entre registros que favorecen.



**Figura 1.** Enfoques para abordar los métodos numéricos y el tránsito entre registros que favorecen. Fuente propia.

## 2. PROPUESTA

La propuesta consiste en diseñar una situación didáctica de manera que los primeros métodos que se deduzcan sean el de bisección y el de regla falsa, que son métodos de intervalo cerrado, y, a partir del método de regla falsa, deducir el método de la secante y el de Newton, que son métodos abiertos, así como entender por qué, en general, no se utiliza algún otro método de intervalo cerrado. Con respecto al método de punto fijo, mostrar gráficamente en qué consiste la búsqueda de un punto fijo y su relación con la solución de ecuaciones no lineales de una variable.

## 3. EXPECTATIVAS

Se planea poner en práctica esta propuesta, con algunas variantes cada vez, en grupos de a lo más 10 estudiantes, esperando aumentar el interés de los alumnos en cuestiones tales como por qué estos métodos son ampliamente utilizados y que se comprendan mejor otros métodos, además de justificar de mejor manera los cálculos que se realizan en cada uno de ellos.

## REFERENCIAS

- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52(3), 215-241.
- Brousseau, G. (1986). *Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática*. Universidad de Córdoba, Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Serie B. Trabajos de Matemática 19.
- Burden, R. L. y Faires, J. D. (2011). *Análisis numérico* (9na ed.). México: Cengage Learning.
- Chapra, S. C. y Canale, R. P. (2015). *Métodos numéricos para ingenieros* (7ma ed.). México: McGraw Hill Interamericana.

Duval, R. (1998). Registro de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En F. Hitt (Ed.), *Investigaciones en Educación Matemática II* (pp. 173-201). México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Sauer, T. (2013). *Análisis numérico* (2da ed.). México: Pearson Educación.