

LECTURA DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS SOBRE APLICABILIDAD DE LA MATEMÁTICA Y VERIFICACIÓN DE RESULTADOS CIENTÍFICOS EN UN CONTEXTO REGIONAL

Marco Julio Cañas Campillo
marco.canas@udea.edu.co
Universidad de Antioquia
Caucasia

Luz Mariela López Nohava
luz.lopez@udea.edu.co
Universidad de Antioquia
Caucasia

Resumen

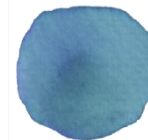
Esta experiencia pedagógica consiste en la lectura y presentación de artículos científicos por parte de los estudiantes del primer semestre del pregrado de Ingeniería Agropecuaria de la seccional Bajo Cauca de la Universidad de Antioquia. Para la presentación de esta lectura se ha formado a los estudiantes en la argumentación estructurada en matemáticas con un énfasis en el desarrollo de competencias como la verificación y refutación de afirmaciones matemáticas. Esta formación hace parte de una propuesta investigativa sobre el desarrollo de las competencias en validación y refutación en matemáticas llevada a cabo por los autores.

Palabras clave: deserción por causas académicas, pensamiento matemático, competencias de validación y refutación de afirmaciones matemáticas.

Contextualización

La iniciativa nació como parte de una investigación educativa llamada: *Desarrollo de la validación y refutación estructurada en las matemáticas de la educación superior*, la cual pretende establecer condiciones suficientes para el desarrollo de un pensamiento matemático en los estudiantes de los programas de ingeniería, matemáticas puras y administración de la seccional Bajo Cauca de la Universidad de Antioquia.

La investigación surgió como respuesta a la problemática de deserción por causas académicas en los programas mencionados. Observamos que los estudiantes de los primeros tres semestres frecuentemente tenían inconvenientes en la construcción de argumentos estructurados en matemáticas, de hecho, los estudiantes manifestaban tedio cuando se les pedía justificar de manera fundamentada una afirmación matemática. La observación de esta problemática nos llevó a plantearnos la pregunta: *¿De qué manera se pueden desarrollar las competencias de validación y refutación estructurada en matemáticas de tal manera que posibilite el desarrollo de un*



pensamiento matemático en los estudiantes de la Seccional Bajo Cauca de la Universidad de Antioquia - Caucasia?

Por pensamiento matemático entendemos el conjunto de habilidades que comprenden las capacidades de: diseño de algoritmos para la solución de problemas, construcción de modelos matemáticos para describir, predecir y comunicar conocimiento. Entendido así el pensamiento matemático, vemos que la adquisición o desarrollo del mismo es medible antes y después de cualquier intervención en el aula de clase.

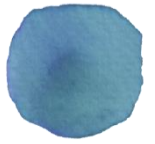
Consecuente con la pregunta, la experiencia pedagógica de lectura de artículos científicos de aplicaciones de la matemática surge como una forma de dar respuesta a esta pregunta si reconocemos que un aporte para la adquisición de habilidades de validación y refutación es la ejemplificación, y los artículos sobre aplicaciones de la matemática son ejemplos invaluable de actividades de validación y refutación de hipótesis científicas. Los artículos que tomamos, en su mayoría, fueron publicados en *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española RSME*. La hipótesis de la experiencia es que: *La lectura de artículos científicos y la contrastación con la realidad de los resultados presentados en los artículos es un aporte significativo en el proceso de desarrollo de habilidades de argumentación matemática como la validación y la refutación.*

Descripción de la experiencia

Los contenidos articuladores de la propuesta pedagógica son los procesos de validación, verificación y refutación de afirmaciones matemáticas. En la experiencia pedagógica los estudiantes realizaron verificaciones, en contextos reales, de algunos de los resultados planteados en los artículos científicos que les correspondieron. Por ejemplo, en uno de los artículos se planteaban estrategias matemáticas para la solución de problemas de optimización en ingeniería; los estudiantes pudieron evidenciar la utilidad de los instrumentos matemáticos para la solución de problemas reales en la visita a la hacienda *La Candelaria* de la Universidad de Antioquia en donde el terreno cercado para el ganado tiene forma circular como lo recomienda la conclusión de uno de los artículos.

Entre las estrategias que aplicamos en esta propuesta pedagógica están:

1. Promover en cada clase las actividades de verificación y refutación de procedimientos y afirmaciones matemáticas.
2. Privilegiar en clase, en las evaluaciones y en la lectura de los artículos, la identificación y solución de problemas reales y en la medida de lo posible cotidianos.



3. Enfatizar en **la construcción** de fórmulas matemáticas que modelen el problema real que se pretenda resolver; pero nótese que resalto, no la enseñanza de la utilización de fórmulas, sino más bien **la enseñanza de la construcción de las fórmulas**, lo que requiere el desarrollo de un razonamiento inductivo y deductivo en los estudiantes.
4. Fomentar en los estudiantes el extrapolar los artículos científicos que leen proponiendo que sean ellos mismos quienes elaboren o expongan ejemplos de aplicabilidad de los resultados presentados en los artículos en el contexto de su carrera. A propósito de esto, fue muy grato para los autores de esta propuesta ver que muchos de los estudiantes mostraron la apropiación de los artículos leídos presentando ejemplos particulares interesantes de aplicación que no estaban dados en los artículos.

Las fases para el desarrollo de la experiencia fueron:

- I. Introducción axiomática de los números reales con el objetivo de privilegiar de este conjunto su carácter de estructura algebraica ordenada y completa.
- II. La construcción del concepto de función real de variable real.
- III. Actividad grupal de lectura de libros que le permitieran a los estudiantes acercarse a la lectura de textos matemáticos para identificar en ellos argumentos y salir de la percepción errónea de que los textos matemáticos escolares son una colección desarticulada de fórmulas y ejercicios.
- IV. Asignación y lectura de una selección de artículos científicos de la Revista Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española.
- V. Visita guiada a la Hacienda La Candelaria de la Universidad de Antioquia donde se pudieron observar algunas de las construcciones agropecuarias de la Universidad y verificar la aplicabilidad de algunos resultados de los artículos propuestos.

Para el logro de esta experiencia pedagógica se requirió de la asesoría en el manejo de bases de datos dado por la bibliotecóloga de la sede Luz Mariela López Nohava. Se requirió además del apoyo por parte de la coordinación del programa de ingeniería agropecuaria quien gestionó el acceso a la Hacienda La Candelaria.

Logros alcanzados

- Se logró, por parte de los estudiantes, la adquisición comprensiva de los conceptos de función y optimización de funciones.
- Se bajó significativamente los índices de deserción al 50% en el curso experimental.



Obstáculos enfrentados

Entre las mayores dificultades que tuvimos fue el tener que dedicar todo el tiempo que necesitó la experiencia pedagógica por fuera de las horas contempladas en el programa del curso, ya que si no hubiera sido así, se afectaría el resto de los contenidos del curso en el que se implementó la experiencia.

También hubo dificultad para la visita a *La Hacienda La Candelaria* pues solo podríamos realizar la visita con el profesor del curso de introducción a la ingeniería agropecuaria, lo que acortó los tiempos de reflexión.

En cuanto a las dificultades de aprendizaje podemos resaltar:

- El expresar una función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ en la forma

$$f(x) = a(x - h)^2 + k$$

Para poder determinar el punto del dominio de la función donde ocurre el extremo absoluto y tal extremo absoluto.

Impacto en la práctica pedagógica

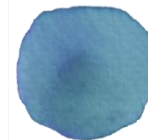
Esta experiencia pedagógica ha motivado a continuar con una proceso semestre tras semestre de prácticas pedagógicas que acompañen gradualmente a los estudiantes de la sede en su proceso de formación como científicos investigadores capaces de escribir artículos científicos que aporten ideas para la solución de problemáticas sociales.

Por otra parte, para la continuidad de este proceso se requiere de la inclusión de estas prácticas pedagógicas en el plan de trabajo de los profesores ocasionales y de tiempo completo de la Universidad.

Proyección a la comunidad educativa

Experiencias pedagógicas como esta han sido implementadas con éxito en las facultades de Salud Pública y de medicina de la Universidad de Antioquia, pero muchos maestros del resto de la Universidad se reusan a implementarlas en sus cursos a pesar de los múltiples logros que estas han mostrado.

Para continuar con esta experiencia como proceso de formación de escritores científicos creemos necesario no solo trazarnos como objetivo la lectura comprensiva de artículos científicos sino también la construcción paulatina de ellos.



Anexos

Las siguientes son algunas de las fotografías de la presentación final de los estudiantes



Referencias bibliográficas

Villa Ochoa, J. (2015). Modelación matemática a partir de problemas de enunciados verbales: un estudio de caso con profesores de matemáticas. *Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, 8(16), pp.133-148. Recuperado de: <http://magisinvestigacioneducacion.javeriana.edu.co/>

Larrain, A., Freire, P., Moretti, R., Requena, & M., Sabat, B. (2015) ¿La universidad en Chile promueve las habilidades de argumentación escrita? Un estudio exploratorio comparativo de estudiantes de educación universitaria y educación técnica. *Revista: Calidad de la educación* (43), pp. 201 – 228.