

LA MODELIZACIÓN EN MATEMÁTICA DESDE EL ENFOQUE ANTROPOLÓGICO DIDÁCTICO EN LA FACULTAD REGIONAL ORÁN (UNSA)

CELIA ELIZABETH VILLAGRA

Universidad Nacional de Salta Facultad Regional Orán
villagrachelia@gmail.com

EDITH CHOROLQUE

Universidad Nacional de Salta

RESUMEN. El porcentaje promedio de estudiantes que regularizaron la asignatura matemática de primer año en el año 2022, en la Facultad Regional de Orán (FRO), fue de 38 %; situación que evidencia la dificultad que tienen los alumnos para comprender la matemática. Por consiguiente, es común que se cuestionen acerca de la relevancia de lo que están aprendiendo, ya que, para muchos de ellos, el contenido carece de sentido. Es por ello que nos preguntamos cómo podremos aumentar el interés de los estudiantes hacia la matemática y mejorar el desempeño académico en la misma. Es así que estamos llevando a cabo un proyecto de investigación en el que nos proponemos analizar la incidencia de la inclusión de la modelización en matemática como metodología de enseñanza, con el enfoque de la Teoría Antropológica Didáctica, en temas contextualizados en fenómenos propios de disciplinas troncales de algunas carreras de la Facultad Regional de Orán.

PALABRAS CLAVE — Modelización, Matemática, TAD, Universidad, Enseñanza

1. INTRODUCCIÓN

Es necesario que los estudiantes universitarios le den sentido a los conceptos matemáticos que aprenden porque necesitan comprender cómo los conceptos matemáticos se aplican en situaciones cotidianas y particularmente en diferentes disciplinas. Al respecto Brousseau [74] afirma que si los estudiantes son capaces de construir su propio significado y comprensión de los conceptos matemáticos podrán transferir ese conocimiento a nuevas situaciones y de esta manera también desarrollarán el pensamiento crítico y el razonamiento lógico.

Según Chevallard [75], la construcción de sentido en matemáticas implica que los estudiantes no solo adquieran conocimientos matemáticos, sino que también desarrollen la capacidad de utilizarlos de manera significativa en situaciones concretas.

La modelización matemática es una metodología de enseñanza que incluye estrategias didácticas que promueven la construcción de sentido. Florensa et al. [78] expresan que distintas comunidades de investigadores y profesionales destacan la importancia que puede desempeñar la modelización matemática en la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, permitiendo alternativas a una enseñanza de la matemática útil y funcional para el estudio de problemas reales. En concordancia con esta idea, Brito-Vallina et al. [73] considera que este proceso genera en los estudiantes habilidades para la solución de posibles problemas prácticos, lo que permitirá la articulación efectiva entre la teoría y la práctica profesional, la cual en la actualidad se ve como disociada.

Es la TAD la que posibilita el proceso de modelización, pero, como expresan Sánchez Luján y Camacho Ríos [82], introduciendo una praxeología matemática de saberes que se corresponden con disciplinas ajenas a la matemática y su enseñanza. F. J. García et al. [79] afirma que la TAD estudia la difusión de conocimientos y su adquisición en la sociedad y es por eso que su campo de estudio no se limita al ámbito de las matemáticas.

Como lo mencionamos precedentemente, el principal objetivo del trabajo es analizar si la modelización en el aula de matemática con el enfoque de la TAD de fenómenos que ponen en relevancia la utilidad de la matemática en disciplinas troncales de su carrera, incide favorablemente en el aprendizaje permitiendo que mejore el rendimiento académico de los estudiantes en esta ciencia. Es decir que se espera que

la construcción de sentido de los saberes matemáticos permita una mayor conexión entre la formación y el desarrollo profesional del estudiantado de las carreras que participaran en el estudio. A nivel general se espera, que se asuma que la TAD brinda herramientas que promueven un aprendizaje que propende a una visión real de la aplicación de los conocimientos en la práctica y del trabajo que deben realizar los futuros egresados como profesionales. La investigación se realiza en el marco de la Convocatoria de CIUNSA, tiene una duración de dos años (2024-2025), sigue una lógica mixta, pero con más rasgos cualitativos, se encuentra concluyendo la etapa de diagnóstico.

2. CONTENIDOS

Planteo del Problema. Objetivos de la investigación. Importancia y relevancia del problema investigado. Marco teórico: Construcción del sentido, Modelización en Matemática, Teoría Antropológica Didáctica. Antecedentes. Metodología. Resultados esperados. Resultados parciales.

3. OBJETIVOS

- Generar un espacio para reflexionar sobre la necesidad de que los estudiantes universitarios valoren la matemática en su aspecto instrumental, particularmente en la profesión que ejercerán.
- Analizar aspectos de la modelización matemática como metodología de la enseñanza que podría promover aprendizajes con sentido.
- Reconocer la Teoría Antropológica Didáctica como un enfoque que promueve una educación más contextualizada, inclusiva y significativa.

4. DESARROLLO DE LA COMUNICACIÓN

Mediante la presentación de un Power Point se desarrollarán los temas explicitados en contenidos.

4.1 Planteo del problema

Se describirá la problemática que originó el proyecto de investigación, haciendo referencia a aspectos relacionados con el aprendizaje y con la enseñanza en matemática de las diferentes carreras de la FRO.

4.2 Objetivos

Se explicará el objetivo general.

- Analizar si la utilización de la modelización en matemática integrada al enfoque de la teoría antropológica de lo didáctico impacta positivamente sobre el desempeño de los estudiantes en las cátedras de matemática, cuando los fenómenos a los que alude se vinculan a las principales disciplinas de las carreras de la Facultad de Orán y consideran el contexto sociocultural de los estudiantes.

Y los objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico situacional acerca de las tradiciones de enseñanza en matemática y el aprendizaje de los estudiantes en materias del área de matemática de la Facultad Regional de Orán (FRO).
- Profundizar el estado del arte respecto al proceso de modelización en matemática en el nivel universitario.
- Comprender los elementos básicos que caracterizan la teoría antropológica de lo didáctico (TAD).
- Determinar y caracterizar los fenómenos de informática, de ciencias naturales y de electrónica que pueden ser modelizados por los estudiantes de la FRO.
- Planificar clases de matemática promoviendo el proceso de modelización matemática de fenómenos de informática, de ciencias naturales y de electrónica.
- Implementar las secuencias didácticas planificadas utilizando el enfoque antropológico didáctico.
- Analizar la viabilidad y la adecuación de las experiencias para ser transferidas a los distintos niveles de educación.

4.3 Importancia y relevancia del problema investigado

La práctica de enseñanza de la matemática en las universidades generalmente sigue un enfoque académico y teórico que busca proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda y rigurosa de los conceptos y principios matemáticos y nuestra universidad no está alejada de esa tradición. Es necesario que los estudiantes universitarios le den sentido a los conceptos matemáticos que aprenden porque necesitan comprender cómo los conceptos matemáticos se aplican en situaciones cotidianas y particularmente en diferentes disciplinas. Al respecto Brousseau [74] afirma que si los estudiantes son capaces de construir su propio significado y comprensión de los conceptos matemáticos podrán transferir ese conocimiento a nuevas situaciones y de esta manera también desarrollarán el pensamiento crítico y el razonamiento lógico. Según Lesh y Lamon [80] "dar sentido a los conceptos matemáticos involucra el desarrollo de habilidades de razonamiento matemático, el análisis de problemas y la capacidad de justificar y comunicar ideas matemáticas".

Según Chevallard [75], la construcción de sentido en matemáticas implica que los estudiantes no solo adquieran conocimientos matemáticos, sino que también desarrollen la capacidad de utilizarlos de manera significativa en situaciones concretas. Para ello, propone el concepto de "transferencia didáctica", que consiste en la capacidad de aplicar los conocimientos matemáticos adquiridos en una variedad de contextos y situaciones. Chevallard [76] también sostiene que la construcción de sentido en matemáticas no se limita a la adquisición de conceptos y procedimientos, sino que también implica la comprensión de las implicaciones y significados asociados a ellos. Para ello, es necesario tener en cuenta los aspectos culturales, históricos y sociales de las matemáticas, así como las interacciones entre los estudiantes, los profesores y los contenidos matemáticos. Además, destaca la importancia de considerar la diversidad de los estudiantes y sus diferentes modos de construir el sentido en matemáticas. Reconoce que cada estudiante tiene una manera única de entender y relacionarse con los conceptos matemáticos, por lo que es necesario promover en el aula un ambiente de discusión y reflexión que permita a los estudiantes construir su propio sentido en base a sus experiencias y conocimientos previos.

La modelización matemática es una metodología de enseñanza que incluye estrategias didácticas que promueven la construcción de sentido. Es la TAD la que posibilita el proceso de modelización pero, como expresan Sánchez Luján y Camacho Ríos [82], introduciendo una praxeología matemática de saberes que se corresponden con disciplinas ajenas a la matemática y su enseñanza. F. J. García et al. [79] afirma que la TAD estudia la difusión de conocimientos y su adquisición en la sociedad y es por eso que su campo de estudio no se limita al ámbito de las matemáticas. Un ejemplo de esta expansión hacia otros dominios de la didáctica son los trabajos de Florensa et al. [77] y de Bartolomé et al. [71] en la formación de ingenieros. Se espera que la construcción de sentido de los saberes matemáticos permita una mayor conexión entre la formación y el desarrollo profesional del estudiantado de las carreras que participaran en el estudio. A nivel general se espera que se asuma que la TAD brinda herramientas que promueven un aprendizaje que propende una visión real de la aplicación de los conocimientos en la práctica y del trabajo que deben realizar los futuros egresados como profesionales.

4.4 Marco teórico

Se hará hincapié en tres teorías fundamentales:

- Construcción del sentido de la matemática. Chevallard [75]
- Modelización en matemática. Florensa et al. [78], Brito-Vallina et al. [73]
- Teoría Antropológica didáctica. Chevallard [75], F. J. García et al. [79], Bartolomé et al. [71]

4.5 Antecedentes

Se hará referencia a los pocos antecedentes sobre modelización con TAD en el nivel universitario.

- "Enseñanza del Álgebra Lineal en carreras de ingeniería un análisis del proceso de la modelización matemática en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico", Álvarez-Macea y Costas (2019). UNLP.
- "Modelización matemática en la formación de ingenieros. La importancia del contexto". Meideble y Ortiz (2003-2007). UCNA.
- "Vista de Enseñanza de las matemáticas en ingeniería Modelación matemática y matemática contextual". Bravo, Castañeda, Hernández (2016). UDEC.

4.6 Metodología

Se explicará la metodología de investigación que se lleva a cabo.

- Metodología mixta: cualitativo y cuantitativo.
- Objeto de estudio: Práctica docente
- Paradigma cualitativo: Investigación Acción
- Primera Fase: Diagnóstico
- Segunda Fase: Planificación
- Tercera Fase: Acción y Evaluación
- Cuarta Fase: Reflexión

4.7 Resultados esperados

e espera la construcción de los objetos matemáticos con sentido a través de la modelización con temas de matemática contextualizados en fenómenos propios de disciplinas troncales de las carreras Licenciatura en Análisis de Sistemas, Tecnicatura en Informática de Gestión e Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Facultad Regional de Orán y de esta manera lograr mayor interés por la matemática en el alumnado y por ende mejorar el desempeño en el área.

4.8 Resultados parciales

Se compartirán algunos resultados parciales de la primera fase del proyecto.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [70] Álvarez-Macea, F., & Costa, V. A. (2019). Enseñanza del Álgebra Lineal en carreras de ingeniería: un análisis del proceso de la modelización matemática en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico. *Eco Matemático*, 10(2), 65-78.
- [71] Bartolomé, E., Florensa, I., Bosch, M., & Gascón, J. (2019). A 'study and research path' enriching learning of mechanical engineering. *European Journal of Engineering Education*, 44(3), 330-346.
- [72] Bravo-Bohórquez, A., Castañeda-Rodríguez, L. J., Hernández-Yomayusa, H. I., & Hernández-Hernández, L. A. (2016). Enseñanza de las matemáticas en ingeniería: Modelación matemática y matemática contextual. *Revista Educación en Ingeniería*, 11(21), 27-31.
- [73] Brito-Vallina, M., Alemán-Romero, I., Fraga-Guerra, E., Para-García, J. I., & Arias-Gutiérrez, R. (2011). Papel de la modelación matemática en la formación de los ingenieros. *Ingeniería Mecánica*, 14, 129-139.
- [74] Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas* (1st ed.). Libros del Zorzal.
- [75] Chevallard, Y. (1999b). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-266.
- [76] Chevallard, Y. (2007). Passé et présent de la Théorie Anthropologique du Didactique. En L. Ruíz-Higueras, A. Estepa & F. J. García (Eds.), *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones a la Teoría Antropológica de lo Didáctico* (pp. 705-746). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Jaén.
- [77] Florensa, I., Bosch, M., Gascón, J., & Winsløw, C. (2018). Study and research paths: A new tool for design and management of project based learning in Engineering. *International Journal of Engineering Education*, 34(6), 1848-1862.
- [78] Florensa, I., García, F., & Sala, G. (2020). Condiciones para la enseñanza de la modelización matemática: estudios de caso en distintos niveles educativos. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 17, 21-37.
- [79] García, F. J., Baquero, B., Florensa, I., & Bosch, M. (2019). Diseño de tareas en el marco de la Teoría antropológica didáctica. *Avances de investigación en educación matemática*, (15), 75-94.
- [80] Lesh, R., & Lamon, S. (1992). Assessing Authentic Mathematical Performance. En R. Lesh & S. Lamon (Eds.), *Assessments of Authentic Performance in School Mathematics* (pp. 17-62). American Association for the Advancement of Sciences Press.
- [81] Mendible, A., & Ortiz, J. (2003). Modelización matemática en la formación de ingenieros. La importancia del contexto. *Enseñanza de la Matemática*, 12 al 16(Extraordinario), 133-150.

- [82] Sánchez Luján, B., & Camacho Ríos, A. (2017). Nuevos objetos y nuevas técnicas para la enseñanza de la matemática [Recuperado en 11 de julio de 2023]. *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 1(12), 115-131. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2362-33492017000100008&lng=es&tlng=es