



UNA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE PARA ALUMNOS DE INGENIERIA. EL ORIGEN DE LA VARIABLE COMPLEJA

Francisco Javier Martínez Jiménez

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, francisco.martinez@cinvestav.mx

Rosa María Farfán Márquez

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, rfarfan@cinvestav.mx

Resumen

La enseñanza tradicional de la variable compleja omite aspectos epistemológicos de origen, que en su enseñanza se traducen en dificultades para la comprensión del estudiante en ingeniería en comunicaciones y electrónica. La variable compleja es una herramienta potencial e indispensable en el análisis de los problemas físicos asociados. El objetivo de la investigación es el de diseñar una situación de aprendizaje incluyendo dichos aspectos, caracterizando sus producciones a partir de la Socioepistemología, a fin de favorecer el pensamiento matemático, sobre la variable compleja en ingeniería y haciendo al alumno participe, en su propio proceso de apropiación del conocimiento.

Palabras clave: Socioepistemología. Pensamiento matemático. Ingeniería.

El cartel pretende ilustrar una idea de investigación; caracterizar y observar qué aspectos sociales, culturales y epistemológicos presentan los alumnos al construir su conocimiento matemático respecto a la variable compleja, mediante la aplicación de una situación de aprendizaje en el sentido de Reyes (2016) “[...] como una herramienta didáctica que propicia aprendizajes cuya significación ha sido adquirida mediante el uso [...] cuyo objetivo es la problematización de la matemática escolar”.

Esta, deberá considerar aspectos epistemológicos omitidos en la enseñanza tradicional y derivados del análisis epistemológico de correspondencia entre Leibniz, J. Bernoulli y Euler entre los años 1712 y 1713, y después entre 1727 y 1729. Esto incluirá el contexto específico al cual se enfrentaron los productores originales de dicha teoría y qué aspectos se tuvieron que superar para la concepción de la misma, bajo la idea de ampliar el significado del logaritmo de un número negativo.

La población de estudiantes es de un campo particular, la ingeniería. Entender y caracterizar las producciones de los alumnos bajo el marco socioepistemológico dará cuenta del tipo de proceso mental del estudiante, permitiendo conocer su pensamiento matemático, a saber, qué conjeturas, procedimientos, exploraciones, intuiciones, argumentos en general que utiliza cuando se enfrenta a la situación de aprendizaje.



De acuerdo a Cantoral (2013), “será esta construcción [...] la que dejará develar, más temprano que tarde, a las prácticas sociales que norma la construcción social del conocimiento matemático” (p. 87) . Para "darle al alumno un papel más activo en su propio proceso de apropiación de un concepto" (p. 82)

Este tipo de interacción con el alumno, pretende favorecer el pensamiento crítico y en particular el pensamiento matemático, mostrando la importancia de la teoría de variable compleja como una herramienta y una teoría más amplia, que la variable real. Con el objetivo que den cuenta que dicha teoría ofrece entonces, un mayor abanico de opciones de solución reales a problemas conocidos. Este punto es importante ya que la materia de variable compleja en la carrera de ingeniería en comunicaciones y electrónica del IPN unidad Zacatenco tiene como columna vertebral dicha materia.

Se pretende seguir un marco de análisis de las producciones de los alumnos, que considere aspectos relativos a la sensibilidad a la contradicción y la búsqueda interna del aparato matemático. Cantoral y Farfán (2008). Llevando al alumno a la confrontación de lo que cree conocido, “orillándolo” a vencer las posibles contradicciones que en su andar genere por resolver la situación de aprendizaje.

La metodología del trabajo se llevará a cabo en tres partes, el *análisis preliminar*, el *diseño de intervención* y la *aplicación de la situación de aprendizaje y análisis de resultados*. El primer punto comprende el estado del arte y un plus de experiencia propia siendo egresado de la escuela de donde será la población. Como hecho para conocer el estatus de la materia y el conocimiento previo de la población. El segundo punto comprende con base en el primero, el diseño específico de la situación de aprendizaje que cubra los objetivos para la cual fue diseñada, mientras que el último punto es la contrastación de resultados con objetivos del trabajo de acuerdo al análisis de las producciones de los alumnos. El estado del arte, hasta ahora lleva a reflexión que:

Los obstáculos epistemológicos a los cuales se enfrentaron los productores de conocimiento de la teoría de variable compleja bajo la extensión del logaritmo de un número negativo, no están presentes en la enseñanza tradicional de la teoría.

No se provee de algún tipo de herramienta o mecanismo de validación con la realidad para la variable compleja, pese a que esta es una noción puramente teórica, comprender las similitudes entre Variable Real – Realidad - Variable Compleja, ligaría de un ambiente más real a las ideas cotidianas del alumno, en consecuencia estas, evolucionarían a ideas más profundas. Ya que no pueden aplicar los



conocimientos adquiridos en la resolución de ciertas tareas matemáticas o extra-matemáticas (Cantoral, 2013, p. 82).

Al significar la variable compleja, se debe favorecer las diversas miradas que puedan hacerse a este conocimiento, así como las múltiples opciones ligadas a los conocimientos previos, a fin de que los conocimientos adquiridos puedan formar una cierta estructura conceptual robusta y funcional (Cantoral, 2013, p. 82).

Al respecto de los puntos anteriores, sí la situación de aprendizaje liga a la variable real que conocen los alumnos con la variable compleja, las herramientas de validación de la primer teoría pasan a significar a la segunda. Formando la estructura más amplia, robusta y significativa para los alumnos, ilustrando también que si se es válido en el campo real, también lo es en el campo complejo. En este sentido el saber cultural es importante, se debe situar y contextualizar el conocimiento al campo ingenieril, por la diversidad de analogías que usa con el mundo real. Cabe mencionar que es objetivo de la investigación ilustrar que la variable compleja es una herramienta potencial e indispensable para los ingenieros simplicidad al resolver problemas asociados a la ingeniería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cantoral, R. y Farfán, R. (2008). Socioepistemología de la contradicción. Un estudio sobre la noción de logaritmo de números negativos y el origen de la variable compleja. En Cantoral, R.; Covián, O.; Farfán, R.; Lezama, J.; Romo, A. (2008) *Investigaciones sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas. Un Reporte Iberoamericano*. (pp. 243-284) México: Clame A.C.-Díaz de Santos.
- Cantoral, R. (2013). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre la construcción social del conocimiento*. España: Gedisa.
- Reyes, D. (2016). *Empoderamiento docente desde una visión socioepistemológica: una alternativa de intervención para la transformación y la mejora educativa*. Tesis de doctorado. México: Cinvestav.