

# Conformación de un método para el diseño de una situación de aprendizaje. Usos de conocimientos matemáticos en cálculo

PÉREZ, IRENE<sup>1</sup>

México

---

## Resumen

El presente escrito muestra los primeros cimientos de un trabajo de investigación en el que se busca discutir elementos que permitan el diseño de situaciones de aprendizaje para estudiantes de Ingeniería Química en el área de Cálculo. La discusión inicial se pretende enmarcar en el estudio de tres categorías del conocimiento del Cálculo: Categoría de la Simultaneidad de las Derivadas, Categoría del Comportamiento Tendencial de las Funciones y los Usos del Conocimiento en una Comunidad de Ingenieros Químicos.

**Palabras clave:** Sociopistemología, usos, situación, cálculo.

## A. Introducción

En este escrito se reportan los primeros avances de investigación en el que se pretenden problematizar tres categorías del conocimiento del Cálculo, con la finalidad de propiciar la discusión en torno a un método que nos describa cómo diseñar situaciones de aprendizaje en el área del Cálculo para la formación de ingenieros químicos.

Se presenta información que hasta el momento enmarca la investigación, tal es el caso de evidenciar y reconocer una problemática fundamental: el discurso matemático escolar (dME); evidenciar que se requieren de marcos de referencia que den cuenta de los usos del conocimiento matemático que han sido soslayados de la Matemática escolar.

Se propone indagar cómo a través del estudio de las categorías del conocimiento matemáticos será posible discutir aspectos que nos describan cómo diseñar situaciones de aprendizaje.

La investigación, por la naturaleza del estudio, está enmarcada en la Teoría Socioepistemológica, en la que se asume el saber como una construcción social del conocimiento (Cantoral, 2013). A lo largo del escrito se hacen referencia a algunos aspectos teóricos que son el sustento de la investigación.

## B. Problemática fundamental: El dME

Investigaciones en Matemática Educativa y desde una perspectiva de la Socioepistemología han evidenciado cómo la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas tiene como base una organización centrada en los obje-

---

<sup>1</sup>CINVESTAV, México

tos matemáticos. Este tipo de conclusiones se evidencia aspectos como la forma de presentar los contenidos matemáticos en los programas de curso, en el énfasis al momento de enseñar un concepto matemático así como en los libros de texto. Si bien, se vislumbra una secuencia lógica preestablecida de contenidos, por ejemplo ante el contenido de Derivada de una Función anteceden conceptos como Función o Límite.

Problematizar esta organización lógica de contenidos nos da una explicación acerca del porqué un estudiante no puede otorgar un significado más allá de la definición misma del objeto.

En palabras de Socioepistemólogos se dice que la funcionalidad de los contenidos ha sido soslayada para su enseñanza, es decir, el sistema educativo, desafortunadamente, ha favorecido el nivel utilitario del conocimiento matemático, contrastado con que existen profesores que demandan respuestas ante cuestiones como ¿qué? y ¿cómo enseñar? Ahí la discrepancia entre lo que se demanda y lo que se concede es un factor necesario para atender.

Un ejemplo de lo práctica diaria de un profesor es cuando se dispone a enseñar cierto conocimiento matemático. Los medios a su alcance, en la mayoría de las veces son los libros de texto y notas de curso que quizá haya generado a lo largo de su experiencia, difícilmente, éste ha de cuestionarse acerca de lo que está enseñando e incluso acerca de las prácticas o usos de ese conocimiento matemático. Por otra parte, el estudiante, en algunas ocasiones tampoco cuestiona el conocimiento y concluye que éste debe ser aprendido para concluir estudios de universidad a pesar de no encontrarles una funcionalidad. Así, en el sistema no se aprecia una Matemática funcional en la que el conocimiento sea incorporado orgánicamente en el humano que lo transforma y que le transforma su realidad. Todo ello en oposición al conocimiento utilitario (Cordero y Flores, 2007).

Dichos fenómenos son provocados por el dME y su estudio posibilita ampliar y dar un panorama más amplio de la problemática del estudio.

## **C. Encuadres de la investigación**

Esta investigación está orientada hacia el estudio de los usos del conocimiento matemático, es decir, hacia la búsqueda de significados que otorga el ciudadano (estudiante) a un objeto. Responder a cuestionamientos ¿cómo usa y construye conocimiento el ciudadano en diferentes escenarios? Permite conformar marcos de referencia en la que se evidencia una matemática funcional y no utilitaria.

Dichos marcos permean categorías, que de acuerdo a Balam (2012), son el argumento que organiza patrones involucrando las condiciones y los criterios que favorecen la constitución de ciertos conocimientos matemáticos, permitiendo enlazar la epistemología de prácticas que dieron origen a un conocimiento o bien la epistemología que permite construir un marco de referencia donde un grupo humano pueda construir su conocimiento matemático.

Así, es de interés los siguientes cuestionamientos ¿Cómo se resignifican los usos del conocimiento matemáticos en la práctica institucional de un estudiante de Ingeniería Química? ¿Cómo se caracterizan los usos de un estudiante que inicia su ingeniería y uno que finaliza sus estudios?

Dichos cuestionamientos generales se pretenden podrán aportar información a través de un instrumento: el diseño de situación de aprendizaje. Dicho diseño deberá estar sustentado bajo un marco de referencia cuyo énfasis esté en los usos del conocimiento en el área de Cálculo y la comunidad específica de la Ingeniería Química.

De esta manera tiene sentido preguntarse previamente:

¿Cómo se traducen los usos del conocimiento matemático identificados en una comunidad específica (el caso de la Ingeniería Química) y los usos del conocimiento asociados al área del Cálculo para conformar un diseño de situación de aprendizaje para estudiantes de ingeniería?

## D. Hacia una discusión para el diseño

Para los inicios de la investigación se busca la problematización y discusión de un método que nos describa cómo diseñar una situación de aprendizaje. Para ello se están considerando tres elementos que dan cuenta de una epistemología del Cálculo. La idea es conformar estas categorías:

- Categoría de la Simultaneidad de las Derivadas
- Categoría del Comportamiento Tendencial de las Funciones
- Usos del Conocimiento en una Comunidad de Ingenieros Químicos

La elección de estas categorías recae en el hecho de ser líneas de investigación que dan cuenta del estudio de aspectos funcionales de saberes matemáticos. Por ejemplo en Morales y Cordero (sf) se evidencia la categoría de la simultaneidad de las derivadas. Se considera la Serie de Taylor para resignificarlo. En la investigación se entiende como resignificación a la construcción del conocimiento que se da en la organización del grupo humano y a través de una situación de modelación del movimiento. Se evidencia cómo la predicción es el argumento rector en la situación mientras lo que se pone en juego es la graficación- modelación para resignificar la serie de Taylor, ésta se ve evidenciada con la analiticidad de las funciones al momento de efectuar una comparación de dos estados de una cantidad que varía continuamente.

Lo anterior se traduce en la situación de modelación del movimiento al momento de predecir la posición de un móvil a partir de un estado inicial, un estado final y las variaciones entre los estados. Nótese la ausencia de un marco típicamente escolar, al no presentar una función específica y un punto dado para solicitar la serie de Taylor.

En esta investigación se concluye que la serie de Taylor es en sí el modelo de predicción, es decir, la resignificación consiste en que dicha serie precisa la simultaneidad de las derivadas, cuya función es la predicción.

Nótese también como dicha investigación contribuye a la idea de concebir al Cálculo no como el estudio de la derivación e integración, sino, sobre el estudio de fenómenos de variación, donde la operación fundamental es la resta que modela la comparación de dos estados.

De esta manera se piensa ir problematizando cada categoría e ir conformando un método para el diseño de la situación de aprendizaje.

## Referencias

- [1] Balam, C. (2012). Una problematización de la matemática del docente: la categoría modelación-graficación en situaciones de aprendizaje. Tesis de Maestría no publicada, Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV- IPN. México, DF.
- [2] Cantoral, R. (2013). Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa. Estudios sobre construcción social del conocimiento. México: Gedisa.
- [3] Cordero, F. y Flores, R. (2007). El uso de las gráficas en el discurso matemático escolar. Un estudio socioepistemológico en el nivel básico a través de los libros de texto. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 10(1), 7-38.
- [4] Morales, A. & Cordero, F. (s.f.). La graficación-modelación y la serie de Taylor. Una socioepistemología del cálculo. Artículo aceptado en la *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, en proceso de publicación.