

INFLUENCIA DE LAS CONCEPCIONES ALTERNATIVAS EN LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DERIVADA

Camilo, Rodríguez Nieto
Universidad Autónoma de Guerrero. camilo.731@hotmail.com

Flor Monserrat, Rodríguez Vásquez
Universidad Autónoma de Guerrero. flormonr@hotmail.com

1. INTRODUCCIÓN

En el campo de la educación matemática, explorar las concepciones de los profesores, profesores en formación y estudiantes es fundamental, debido a que éstas se heredan del profesor al estudiante e influyen en su formación, en la planificación y en la práctica (Zapata y Blanco, 2007). Las concepciones se han conceptualizado por distintos autores, haciendo referencia a ideas, conceptos, creencias (Kastberg, 2002; Thompson, 1992). Desde la literatura se evidencian estudios que han centrado su atención en la comprensión de la derivada, asegurando que este concepto es importante por su uso en los cursos de nivel superior en matemáticas y su aplicabilidad en otras asignaturas (Dolores, 2013; Vrancken y Engler, 2014).

Algunas investigaciones reportan dificultades de los estudiantes para comprender la derivada, cuando resuelven problemas de forma mecánica, enfatizando en fórmulas y algoritmos (Artigue, 1995; Asiala et al., 1997; Fuentealba, Badillo, Sánchez-Matamoras, Cárcamo, 2018). Ubuz (2001) menciona que, entender que la derivada en un punto da la función de una derivada, la función derivada es la ecuación tangente, la derivada en un punto es la ecuación tangente, la derivada en un punto es el valor de la ecuación tangente en ese mismo punto, son algunos errores conceptuales presentados por los estudiantes. Pino-Fan, Godino y Font (2016) aseguran que, futuros maestros presentan inconvenientes para conectar definiciones de la derivada, y no pueden asociarse con significados como la tasa de cambio cuando la recta tangente es paralela al *eje x*.

Cetner (2015) menciona que, conocer las concepciones que los estudiantes tienen cuando se les asignan diferentes tareas, como escribir la ecuación de una línea tangente o razonar sobre el cambio en la derivada de una función, puede ser útil al considerar los niveles esquemáticos para pensar en una derivada. Por tanto, el propósito de esta investigación es

analizar la influencia que tienen las concepciones alternativas de futuros profesores de matemáticas sobre su comprensión del concepto derivada.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

En esta investigación se define una concepción como las “ideas, opiniones o juicios que forman parte del pensamiento. Son una estructura mental general que abarca creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias y similares” (Thompson, 1992, p.130). Sin embargo, cuando las concepciones de un sujeto entran en conflicto con los significados aceptados, emergen las concepciones erróneas, errores sistemáticos, preconceptos y concepciones alternativas (Confrey, 1990). García-García (2018) puntualiza que las concepciones alternativas son inconsistentes con lo que la comunidad matemática acepta como correctas, que son socialmente compartidas. Asimismo, éstas pueden representar un obstáculo para que se establezcan conexiones matemáticas y consecuentemente, lograr una comprensión adecuada del concepto matemático en cuestión. Las concepciones alternativas pueden ser originadas por la contaminación conceptual de implícita en los libros de texto con contenidos incorrectos, imprecisiones del docente, información errónea del internet, entre otras fuentes de información (Kaufman, 2008).

En función de la evidencia disponible, se entiende la comprensión matemática como el sistema de creencias consistentes del sujeto respecto de las creencias aceptadas culturalmente sobre el concepto matemático (Kastberg, 2002).

3. METODOLOGÍA

Este trabajo es de corte cualitativo (Cohen, Manion y Morrison, 2007) basado en un estudio de caso (Stake, 1995). El caso que se presenta es el de las concepciones de un futuro profesor de matemáticas. Para la recolección de datos se administró un cuestionario con cinco tareas, en el cual se inicia preguntando acerca de ¿Qué es la derivada en matemáticas? Con el objetivo de identificar su concepción y las demás tareas se presentan problemas de aplicación, por ejemplo, hallar la ecuación de la recta tangente a la curva. También, se realizaron entrevistas basadas en tareas. Los datos se analizaron, considerando las acepciones descritas en el fundamento teórico. Además, se transcribió la entrevista, se identificaron códigos y se consideraron las producciones escritas.

4. ANÁLISIS Y RESULTADOS PRELIMINARES

Se presenta la concepción del futuro profesor donde menciona que la derivada es la recta tangente a una función (concepción alternativa) y que esa definición se le dio su profesor de preparatoria. Asimismo, sostiene que, en la licenciatura en matemáticas, su profesor le decía que la derivada se obtenía por medio de fórmulas y se trabajaban mecánicamente las reglas de derivación. Posteriormente, en el problema de aplicación se evidenció que el futuro profesor confunde el punto de tangencia con $x=4$ evaluado en $f'(x)$ y $f'(x)=\frac{1}{2}x+1$ no es la ecuación de la recta tangente, ver Figura 1.

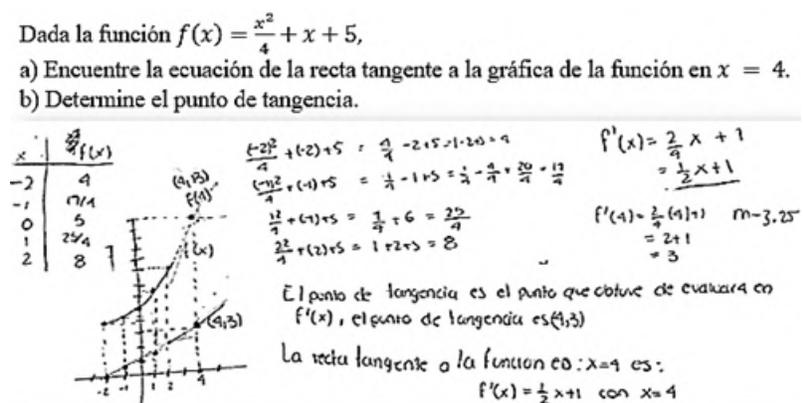


Figura 1. Resolución del problema sobre la ecuación de la recta tangente.

Se concluye que las concepciones alternativas influyen en la resolución de problemas matemáticos de forma desfavorable, debido a que son inconsistentes con los significados aceptados por la comunidad matemática (Confrey, 1990; García-García, 2018), por ejemplo, cuando el futuro profesor sostiene que la derivada es la recta tangente, donde en realidad es la pendiente de la recta tangente. También, se evidenció que las concepciones de los profesores se transmiten de forma directa a los estudiantes.

REFERENCIAS

Artigue, M. (1995). La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos. En P. Gómez (Ed.), *Ingeniería didáctica en educación matemática (un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas)* (pp. 97-140). México: Grupo Editorial Iberoamérica.

- Asiala, M., Cottrill, J., Dubinsky, E. y Schwingendorf, K. (1997). The development of student's graphical understanding of the derivate. *Journal of Mathematical Behavior*, 16(4), 399-431.
- Cetner, M. (2015). Students' conceptions of derivative given different representations. In T. G. Bartell, K. N. Bieda, R. T. Putnam, K. Bradfield, & H. Dominguez, H. (Eds). Proceedings of the 37th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. East Lansing, MI: Michigan State University.
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison, K. (2007). Research methods in education. London and New York: Routledge.
- Confrey, J. (1990). A Review of the Research on Student Conceptions in Mathematics, Science, and Programming. In C. B. Cazden (Ed.), Review of Research in Education v. 1 (pp. 3-56). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Dolores, C. (2013). La variación y la derivada. México: Díaz de santos.
- Fuentealba, C., Badillo, E., Sánchez-Matamoros, G. y Cárcamo, A. (2018). The understanding of the derivative concept in higher education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(2), 1-15.
- García-García, J. (2018). Conexiones matemáticas y concepciones alternativas asociadas a la derivada y a la integral en estudiantes del preuniversitario (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo.
- Kastberg, S. (2002). Understanding mathematical concepts: The case of the Logarithmic Function. (Tesis doctoral). The University of Georgia, Athens, Georgia.
- Kaufman, D.R. Keselman, A. Patel, V.L. (2008). Changing Conceptions in Medicine and Health. International handbook of research on conceptual change (pp. 295-327). Educational Psychology Handbook Series. New York: Routledge.
- Pino-Fan, L., Godino, J, D. y Font, V. (2016). Assessing key epistemic features of didactic mathematical knowledge of prospective teachers: the case of the derivative. *Journal of Mathematics Teacher Education*.
- Stake, R. (1995). The art of case study research. Thousand Oaks, California, Estados Unidos: Sage.

- Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. En: Grouws, D.A. (ed.): Handbook of research on Mathematics teaching and learning (pp. 127-146). Nueva York: MacMillan.
- Ubuz, B. (2001). First year engineering students' learning of point of tangency, numerical calculation of gradients, and the approximate value of a function at a point through computers. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 20(1), 113–137.
- Vrancken, S. y Engler, A. (2014). Una introducción a la derivada desde la variación y el cambio: resultados de una investigación con estudiantes de primer año de la universidad. *Bolema*, 28(48), 449-468.
- Zapata, M. y Blanco, L. (2007). Las concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje de los profesores de matemáticas en formación. *Campo Abierto*, 26(2), 83-108.