

PAPEL DE LAS SITUACIONES ADIDÁCTICAS EN EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO. UNA MIRADA CRÍTICA DESDE EL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO¹

Juan d. Godino²

Resumen

El postulado del aprendizaje por adaptación a un medio antagonista asumido por la Teoría de Situaciones Didácticas en Matemáticas se corresponde con el papel central que esta teoría atribuye a las situaciones adidácticas (momentos en que tiene lugar la producción autónoma de conocimientos por los estudiantes). El papel del profesor queda reservado principalmente a los momentos en que tiene lugar la devolución del problema a los estudiantes y a la institucionalización de los conocimientos. En este trabajo se aportan razones a favor de un modelo didáctico de tipo mixto en el que el profesor y los estudiantes trabajan juntos en la resolución de las situaciones-problemas, de modo que tanto la devolución como la institucionalización (momentos de transmisión de conocimientos) son considerados como procesos didácticos que se desarrollan a lo largo de la trayectoria didáctica. La justificación del modelo mixto está basada en los supuestos epistemológicos, ontológicos, semióticos e instruccionales del Enfoque Ontosemiótico.

Palabras claves: *aprendizaje matemático, teoría de situaciones didácticas, enfoque ontosemiótico, articulación de teorías.*

Abstract

The postulate of learning by adaptation to an antagonistic milieu assumed by the Theory of Didactic Situations corresponds to the central role that this theory attributes to the a-didactic situations (moments in which the students' autonomous production of knowledge takes place). The teacher's role is reserved mainly to the moments in which the problem is proposed to the students and to the institutionalization of knowledge. In this presentation reasons are provided in favor of a mixed-type didactical model in which the teacher and the students work together in solving the problem situations, so that both the devolution and the institutionalization (moments of knowledge transmission) are considered as didactic processes that are developed along the didactic trajectory. The justification of the mixed model is based on the epistemological, ontological, semiotic and instructional assumptions of the Onto-semiotic Approach.

Key words: *mathematical learning, theory of didactical situations, onto-semiotic approach, networking theories.*

¹ Síntesis de la conferencia plenaria, basada en un artículo en elaboración realizado con la colaboración de los doctores, María Burgos y Miguel R. Wilhelmi.

² Catedrático de Didáctica de la Matemática (Jubilado). Universidad de Granada, España; jgodino@ugr.es

INTRODUCCIÓN

La naturaleza del conocimiento que se pretende construir mediante la investigación en educación matemática tiene, no sólo un carácter científico, sino también tecnológico. Esto quiere decir que se abordan problemas teóricos de clarificación ontológica, epistemológica y semiótica sobre el conocimiento matemático, en cuanto tales problemas tienen relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje (componente científico- descriptivo). Además, se trata de intervenir en dichos procesos para hacerlos lo más efectivos posible (componente tecnológico - prescriptivo). Se entiende que la descripción, explicación y predicción, son los fines de la actividad científica, mientras que la prescripción y valoración, son los principales objetivos correspondientes a la actividad tecnológica, aunque ésta también incluye elementos de investigación aplicada a la resolución de problemas concretos.

Las teorías de diseño instruccional se orientan hacia el componente tecnológico – prescriptivo, esto es, a proporcionar pautas que ayuden a mejorar los procesos instruccionales. La acción efectiva sobre los problemas reales de la clase requiere desarrollar teorías instruccionales específicas que ayuden al profesor en la toma de decisiones en las fases de diseño, implementación y evaluación. Se precisa elaborar teorías educativas que articulen las facetas epistémica y ecológica (teorías curriculares), junto con las facetas cognitiva y afectiva (teorías del aprendizaje) y la instruccional (teorías sobre la práctica de la enseñanza).

Una revisión de los diversos manuales de investigación sobre educación matemática revela la ausencia de consenso sobre teorías de diseño instruccional aplicadas a la enseñanza de las matemáticas. A lo sumo encontramos planteamientos generales de índole cognitivo o sociocultural (diversos enfoques constructivistas, interaccionistas,...), que no tienen en cuenta la especificidad del conocimiento matemático.

En este trabajo abordamos la problemática del diseño instruccional en educación matemática desde el punto de vista de dos enfoques teóricos internos a la Didáctica de las Matemáticas, la Teoría de Situaciones Didácticas en Matemáticas (TSDM) (Brousseau, 1986; 1997), y el Enfoque Ontosemiótico (EOS) del conocimiento y la instrucción matemáticos (Godino, 2002; Godino, Batanero y Font, 2007).

La TSDM centra la atención básicamente en el componente científico de la educación matemática ya que su objetivo es encontrar reglas generales que expliquen los aprendizajes de los sujetos como resultados de disposiciones y comportamientos específicos en la clase de matemáticas. En principio, no pretende que las situaciones didácticas que diseña y experimenta sean tomadas como modelos que haya que seguir para lograr que los alumnos aprendan matemáticas. Sin embargo, es difícil sustraerse a la tentación de considerar tales situaciones y los principios en que se basan como modelos instruccionales.

Aunque el objetivo de la TSDM no haya sido construir una teoría de la instrucción matemática, incorpora elementos que permiten modelizar procesos instruccionales, tales como: tipos de situaciones didácticas (acción, formulación, validación, institucionalización), las normas interaccionistas del contrato didáctico, la construcción de situaciones didácticas basadas en problemas matemáticos específicos de cada conocimiento pretendido, etc. Estos aspectos pueden ser utilizados como bases para una “ciencia de diseño” para la educación matemática, aunque condicionada por los postulados que asume sobre las matemáticas y su aprendizaje. La TSDM asume una teoría constructivista - piagetiana para el aprendizaje matemático y un

enfoque positivista - experimental para la didáctica de las matemáticas, y considera que su objetivo debe ser descubrir “fenómenos didácticos”, así como construir situaciones de enseñanza que “necesariamente” produzcan los aprendizajes pretendidos.

En este trabajo analizamos las características de la TSDM como una teoría que valora como positivos, y en cierto modo, necesarios, determinados principios sobre las matemáticas, su aprendizaje y sobre los comportamientos del profesor, los alumnos y las interacciones con los recursos didácticos. En particular, deseamos analizar los postulados de tipo constructivista que asume la TSDM sobre el aprendizaje autónomo del sujeto mediante la interacción con un medio antagonista, y el corolario que se deriva de que el verdadero aprendizaje matemático solo tiene lugar mediante la implementación y gestión de situaciones adidácticas. También nos parece necesario analizar la modelización de los conocimientos en términos de situaciones fundamentales porque podría no contemplar la complejidad ontosemiótica de dichos conocimientos, lo que implicaría una dificultad para la producción autónoma de los conocimientos por los estudiantes.

Este análisis crítico lo vamos a hacer desde el punto de vista del EOS, marco teórico estrechamente conectado en sus orígenes con la TSDM y otras teorías de la didáctica francesa (Godino, Font, Contreras y Wilhelmi, 2006; D'Amore y Godino, 2007), pero que se inscribe dentro del paradigma de las aproximaciones socioculturales en educación matemática (Lerman, 2001; Radford, 2008), vinculadas con supuestos sobre el aprendizaje de la psicología de Vygotsky. El carácter modular e inclusivo del EOS (Godino, 2017) le permite abordar problemas de naturaleza descriptiva-explicativa-predictiva y también problemas prescriptivos – tecnológicos. La modelización pragmática y ontosemiótica para el conocimiento matemático que propone el EOS permite realizar análisis pormenorizados de los diversos significados ligados a los objetos matemáticos y de la trama de objetos y relaciones implicados en cada significado, tanto desde el punto de vista institucional /cultural como personal/cognitivo.

Además, la herramienta teórica de la idoneidad didáctica (Godino, 2013) se puede considerar como el esbozo de una teoría de la instrucción matemática al proporcionar una guía que orienta, no solo el análisis y valoración de intervenciones efectivas en la clase, sino también para su mejora progresiva. Trataremos de argumentar que entre los modelos instruccionales centrados en el alumno, y centrados en el profesor (Stephan, 2014), un modelo mixto de instrucción focalizado en el saber matemático y en el que tanto el profesor como los estudiantes tienen papeles protagonistas puede alcanzar niveles altos de idoneidad didáctica.

Usaremos el tema del estudio de la proporcionalidad para contextualizar la discusión ya que ambos marcos teóricos han realizado investigaciones sobre dicho tema.

REFERENCIAS

- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115.
- Brousseau, B. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics*. Dordrecht: Kluwer A. P.

- D'Amore, B. y Godino, J. D. (2007). El enfoque ontosemiótico como un desarrollo de la teoría antropológica en didáctica de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 10 (2), 191-218.
- Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 22 (2/3), 237-284.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11, 111-132.
- Godino, J. D. (2017). Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M.M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Disponible en, <http://enfouqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html>
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135.
- Godino, J. D., Font, V., Contreras, A. y Wilhelmi, M. R. (2006). Una visión de la didáctica francesa desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9 (1), 117-150.
- Lerman, S. (2001). Cultural, discursive psychology: a sociocultural approach to studying the teaching and learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 87-113.
- Radford, L. (2008). Theories in mathematics education: A brief inquiry into their conceptual differences. Working Paper. Prepared for the ICMI Survey Team 7. *The notion and role of theory in mathematics education research*. Disponible en, <https://www.researchgate.net/publication/253274896>