

# Criterios utilizados por un profesor para justificar su propuesta didáctica: un estudio de un trabajo de fin de máster

## Criteria used by a teacher to justify his didactic proposal: a study of Master thesis

Adriana Breda<sup>1</sup>, Vicenç Font<sup>2</sup>, Valderéz M. do Rosário Lima<sup>3</sup> y Marcos Villela Pereira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Lagos, <sup>2</sup>Universitat de Barcelona, <sup>3</sup>Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

### Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar cuáles son los criterios utilizados por un profesor cuando realiza el análisis didáctico en su trabajo final de máster. Se trata de un estudio de caso que toma como objeto de estudio un trabajo de fin de máster realizado por un profesor de matemáticas en servicio. El análisis se basó en los criterios de idoneidad didáctica propuestos por el Enfoque Ontosemiótico (EOS) del conocimiento y la instrucción matemáticos (Godino, Batanero y Font, 2007). Como resultado del análisis fue posible notar que el profesor, de forma implícita, presenta una reflexión más elaborada en relación con los criterios epistémico, mediacional, y sobre todo ecológico, y una baja reflexión en cuanto a los componentes que conforman los criterios, cognitivo, emocional e interaccional.

**Palabras clave:** Criterios de idoneidad, Trabajo de Fin de Máster, análisis didáctico

### Abstract

The objective of this work is to present the criteria used by a teacher when performing the didactical analysis in his master thesis. To achieve this goal, a case study was carried out that takes the master thesis carried out by an in service mathematics teacher as an object of study. The analysis was based on the didactical suitability criteria proposed in the Onto-semiotic Approach of mathematical knowledge and instruction (OSA) (Godino, Batanero y Font, 2007). As a result of the analysis it was possible to note that the teacher, implicitly, presents a more elaborate reflection in relation to the epistemic, mediational and ecological criteria and a low reflection on the components that conform the cognitive, emotional and interaction facets.

**Keywords:** Suitability criteria, Master's Degree Work, didactical analysis

## 1. Introducción

Tal como se señala en Breda, Silva y Carvalho (2016) actualmente hay una tendencia internacional a la planificación de los estudios universitarios, y en particular los estudios de formación de profesores de matemáticas, por competencias profesionales. De acuerdo con esta tendencia, en el escenario de Brasil, la *Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes)* propone los Másteres Profesionales (MP) como un modo de Postgrado direccionado a la formación de profesionales en los diversos campos del conocimiento, mediante el estudio de técnicas, procesos o cuestiones que satisfacen parte de la demanda del mercado de trabajo. Entre los objetivos principales de estos másteres, está la formación de profesionales cualificados para el ejercicio de la práctica profesional de manera innovadora avanzada y transformadora. En el contexto brasileño, en un intento de formar a los profesores de matemáticas en ejercicio se inició en 2010, a través de la recomendación del *Conselho Técnico-Científico da Educação Superior da Capes*, el Máster Profesional en Matemáticas en la Red Nacional (PROFMAT) que constituye un postgrado, presencial y

---

Breda, A., Font, V., Lima, V. M. R y Pereira, M. V. (2017). Criterios utilizados por un profesor para justificar su propuesta didáctica: un estudio de un trabajo de fin de máster. 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, [enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html](http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html)

a distancia, ofrecido a profesores de matemáticas que trabajan en la educación básica en Brasil. Este máster tiene como objetivo principal, fomentar la mejora de la enseñanza de las matemáticas en todos los niveles (Brasil, 2013).

El trabajo que se presenta aquí forma parte de una investigación más amplia (Breda, 2016; Breda, Font y Lima, 2016; Breda, Pino-Fan y Font, 2016, en prensa) que tiene como finalidad investigar cuáles son los criterios de idoneidad y en qué medida son utilizados por los profesores (alumnos participantes del PROFMAT), para justificar que sus propuestas de trabajo de fin de máster (TFM) implican una mejora en la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica. El TFM, según las directrices proporcionadas por PROFMAT, debe ser desarrollado de acuerdo con temas específicos del currículo de matemáticas de Enseñanza Básica, de forma innovadora y que tenga aplicación directa en el aula. Si bien los estudiantes que cursan dicho máster no reciben ninguna orientación o pauta para realizar las reflexiones sobre su propia práctica, el TFM que deben realizar es un espacio valorativo en el que tienen que reflexionar sobre su propuesta didáctica y justificar que se trata de una innovación. En este tipo de espacio valorativo y reflexivo los profesores aunque no conozcan los criterios de idoneidad didáctica, sus componentes y descriptores, porque no se los han enseñado en el PROFMAT, los usan de manera implícita.

En este sentido, el objetivo de este trabajo es presentar un estudio de caso mediante el cual se analiza cuáles son los criterios de idoneidad didáctica utilizados por un profesor, al que llamaremos Reis (2013), cuando él reflexiona sobre su propuesta de proceso de instrucción, el cual tiene como tema el desarrollo de la ciudadanía y del pensamiento crítico por medio de la enseñanza de la Matemática Financiera.

## **2. Marco teórico**

En este trabajo partimos del supuesto que el trabajo de fin de máster (TFM) es una tarea que implica, de forma implícita o explícita, un ejercicio de análisis didáctico, ya que en el TFM los profesores deben explicar una propuesta didáctica y justificar por qué esta significa una mejora para la enseñanza.

En campo de la Educación Matemática no hay un consenso sobre la noción de "calidad" y, en particular, no hay consenso sobre los "métodos para la valoración y mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas". Básicamente existen dos maneras de afrontar esta problemática, desde una perspectiva positivista o desde una consensual (Font y Godino, 2011). Desde la primera, la investigación científica realizada en el área de Didáctica de las Matemáticas nos dirá cuáles son las causas que hay que modificar para conseguir los efectos considerados como objetivos a alcanzar, o, como mínimo, nos dirá cuáles son las condiciones y restricciones que hay que tener en cuenta para conseguirlos. Desde la perspectiva consensual, aquello que nos dice cómo guiar la mejora de los procesos de instrucción de las matemáticas, debe emanar del discurso argumentativo de la comunidad científica, cuando ésta está orientada a conseguir un consenso sobre "lo que se puede considerar como mejor".

La noción de idoneidad didáctica propuesta por el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS, a partir de ahora) (Godino, Batanero y Font, 2007, 2008) se posiciona en la perspectiva consensual. Dicha noción es una respuesta parcial a la siguiente problemática: ¿Qué criterios se deben utilizar para diseñar una secuencia de tareas, que permitan evaluar y desarrollar la competencia matemática de los alumnos y qué cambios se deben realizar en su rediseño para mejorar el desarrollo

de esta competencia? Los criterios de idoneidad pueden servir primero para guiar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y, segundo, para valorar sus implementaciones. Los criterios de idoneidad son reglas de corrección útiles en dos momentos de los procesos de estudio matemáticos. *A priori*, los criterios de idoneidad son principios que orientan “cómo se deben hacer las cosas”. *A posteriori*, los criterios sirven para valorar el proceso de estudio efectivamente implementado.

### 3. Metodología

Optamos por realizar el estudio de un caso donde se investiga el análisis didáctico realizado por un profesor de matemáticas en servicio cuándo este realiza su trabajo de fin de máster. Concordamos con Ponte (1994) e Yin (2001), que el estudio de caso, se caracteriza por un análisis muy particular. En este tipo de estudio el investigador no pretende cambiar la situación, pero sí comprenderla tal como se presenta.

Para analizar las reflexiones realizadas por el profesor sobre cómo mejorar su práctica docente, relacionada con la implementación de la propuesta didáctica que propuso como parte de su TFM, utilizamos los *criterios de idoneidad didáctica* propuestos por el Enfoque Ontosemiótico (EOS) del conocimiento y la instrucción matemáticos (Godino, Batanero y Font, 2007; Godino, 2011; Breda, Font y Lima, 2015), los cuales son considerados, por dichos autores, como criterios que orientan un proceso de instrucción idóneo en el contexto donde se realiza:

1. Idoneidad Epistémica, para valorar si las matemáticas que están siendo enseñadas son “buenas matemáticas”.
2. Idoneidad Cognitiva, para valorar, antes de iniciar el proceso de instrucción, si lo que se quiere enseñar está a una distancia razonable de aquello que los alumnos saben, y después del proceso, si los aprendizajes adquiridos están cerca de aquello que se pretendía enseñar.
3. Idoneidad Interaccional, para valorar si las interacciones resuelven dudas y dificultades de los alumnos.
4. Idoneidad Mediacional, para valorar la adecuación de los recursos materiales y temporales utilizados en el proceso de instrucción.
5. Idoneidad Emocional, para valorar la implicación (intereses, motivaciones,...) de los alumnos durante el proceso de instrucción.
6. Idoneidad Ecológica, para valorar la adecuación del proceso de instrucción al proyecto educativo del centro, las directrices curriculares, las condiciones del entorno social y profesional (Font, Planas y Godino, 2010).

### 4. Resultados

Reis (2013) considera que el diseño de su propuesta pedagógica incluye actividades contextualizadas, además de la posibilidad de que el alumno sea capaz de reconocer la Matemática en las relaciones sociales y en sus interacciones con la sociedad. Por otra parte, el autor defiende que los temas por él planteados son reales y que hacen parte de la vida cotidiana de cada estudiante.

Aunque el autor no recibió, tal como se ha dicho antes, del máster una pauta para orientar sus reflexiones y justificaciones, en ellas presenta evidencias del uso implícito

de los criterios de idoneidad didáctica (epistémico, cognitivo, mediacional, interaccional, emocional y ecológico). Por ejemplo, con relación al criterio epistémico el autor sostiene que su propuesta didáctica incluye cierta riqueza de procesos cuando argumenta que las actividades requieren un proceso inductivo, generalización y la conexión entre las matemáticas y situaciones reales (proceso de modelación). Por otra parte, el autor sostiene que las actividades propuestas promueven la identificación, interpretación y evaluación crítica para ayudar al estudiante en la toma de decisiones.

Esta propuesta pedagógica presentada en esta tesis, tiene como objetivo proporcionar herramientas y recursos para que los estudiantes aprendan a actuar en el mundo en el que operan, lo que lleva a identificar, interpretar, evaluar y criticar las matemáticas, para que la formación contribuya para formar ciudadanos libres y críticos, responsables de sus acciones. (Reis, 2013, p. 08).

Con relación al criterio de idoneidad cognitivo, el autor sostiene que las tareas de su propuesta didáctica presentan una alta demanda cognitiva (generalización, conexiones intra-matemáticas, conjeturas, etc.), lo cual es coherente con el componente de riqueza de procesos señalado en la idoneidad epistémica. De hecho, cuando se consideran algunas de las tareas propuestas, se entiende que efectivamente existe una exigencia de alguna demanda cognitiva, ya que muchas actividades requieren una conexión con la vida cotidiana y una reflexión sobre la toma de decisiones, como se muestra a continuación:

Fabiano tiene dos opciones de pago en la compra de un televisor: i) tres cuotas mensuales de R \$ 160,00 cada una; ii) siete cuotas mensuales de R \$ 70,00 cada una. En ambos casos, la primera cuota se abona en el momento de la compra. Si el dinero prestado vale 2% por mes, cual es la mejor opción que tiene Fabiano? (Reis, 2013, p.110).

Desde el criterio ecológico, el autor sostiene y defiende la elección del tema Matemática Financiera, ya que éste se relaciona con contenidos que se incluyen en el plan de estudios de la educación básica (álgebra, funciones, números y operaciones, etc.). Por otra parte, el autor presenta justificaciones basadas en el plan de estudios para el uso de materiales, en particular los recursos tecnológicos, y el uso de situaciones contextualizadas que forman parte del estudiante del día a día.

Con relación al componente conexiones intra-matemáticas, es evidente que en el TFM de Reis (2013) dichas conexiones aparecen. Por ejemplo, relaciona las tareas sobre préstamos a interés compuesto con las progresiones geométricas. Por otra parte, el autor propone actividades de cálculo de intereses simples que, además de resolverse mediante el uso de la fórmula de matemática financiera, puede ser resuelta mediante el cálculo de porcentajes y regla de tres.

La Matemática Financiera es una aplicación importante de progresión geométrica (PG). El funcionamiento básico de la Matemática Financiera es la operación de préstamo. (Reis, 2013, p.50).

## 5. Consideraciones

Del análisis del TFM se concluye que el autor presenta una reflexión más elaborada con relación con los criterios epistémico, mediacional y sobre todo ecológico. El mejor ejemplo de la presencia implícita de este último es la innovadora elección de la propuesta didáctica presentada en su TFM - para hacer frente a los conceptos de matemática financiera a través de la perspectiva de la Educación Matemática Crítica -

ya que esta perspectiva se centra en el contenido del enfoque dirigido a la contextualización y el desarrollo de la ciudadanía y el pensamiento crítico.

La baja reflexión del autor en cuanto a los componentes que conforman los criterios cognitivos, emocionales y de interacción, puede estar relacionado con el hecho de que la propuesta que él presenta en su TFM no se ha aplicado en el aula y en este sentido, es difícil encontrar argumentos de cómo los estudiantes aprendieron tales conceptos, cómo fueron resueltos los conflictos de significados, o cómo el tiempo de trabajo dedicado para cada actividad puede promover el aprendizaje de los estudiantes. Estos resultados se pueden corroborar en Breda y Lima (2016) y Breda, Pino-Fan y Font (en prensa).

## Referencias

- Brasil (2013). Un análisis cualitativo y cuantitativo de los perfiles de los candidatos a la Maestría Profesional en Matemáticas en la Red Nacional (PROFMAT).
- Breda, A. (2016). *Melhorias no ensino de matemática na concepção de professores que realizam o mestrado Profmat no Rio Grande do Sul: uma análise dos trabalhos de conclusão de curso*. Tesis doctoral, Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil. Disponible en, <http://repositorio.pucrs.br:8080/dspace/handle/10923/8858>.
- Breda, A., Font, V. y Lima, V. (2015). A noção de idoneidade didática e seu uso na formação de professores de matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 8(1), 4-41.
- Breda, A. y Lima, V. M. R. (2016). Estudio de caso sobre el análisis didáctico realizado en un trabajo final de un máster para profesores de matemáticas en servicio. *REDIMAT*, 5(1), 74-103.
- Breda, A., Pino-Fan, L. y Font, V. (2016). Establishing criteria for teachers' reflection on their own practices. En Csíkos, C., Rausch, A. y Sztányi, J. (Eds.), *Proceedings of the 40th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 1, pp. 283). Szeged, Hungary: PME.
- Breda, A., Silva, J. F. y de Carvalho, M. P. (2016). A formacao de professores de matemática por competências: trajetória, estudos e perspectivas do professor Vicenç Font, Universitat de Barcelona. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 5(8), 10-32.
- Breda, A., Font, V. y Lima, V. M. R. (2016). Análise das propostas de inovação nos trabalhos de conclusão de curso de um programa de mestrado profissional em matemática. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 10(2), 53-72
- Breda, A., Pino-Fan, L. y Font, V. (en prensa). Meta didactic-mathematical knowledge of teachers: criteria for the reflection and assessment on teaching practice. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*.
- Font, V. y Godino, J. D. (2011). Inicio a la investigación en la enseñanza de las matemáticas en secundaria y bachillerato. En C. Col (Ed.), *Matemáticas: Investigación, innovación y buenas prácticas*, 9-55. Graó, Barcelona, España.
- Font, V., Planas, N. y Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33(1), 89-105.
- Godino, J. D. (2011). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas [Indicators of didactical suitability of process of teaching and learning of mathematics]. *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME)*. Recife, Brasil.

- 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), 127-135.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2008). Um enfoque onto-semiótico do conhecimento e da instrução matemática. *Acta Scientiae. Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10(1), 7-37.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.
- Reis, S. R. (2013). *Matemática financeira na perspectiva da Educação Matemática Crítica*. Tesis de maestría, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.
- Yin, R. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.