

IMPACTO DE UN PROGRAMA DE DESARROLLO PROFESIONAL PARA PROFESORES DE SECUNDARIA DE MATEMÁTICAS SOBRE LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES EN EL ECUADOR. EL CASO DE LA FUNCIÓN LINEAL

Mónica Flores Marin y Vicenç Font

Universidad Espíritu Santo. (Ecuador), Universitat de Barcelona. (España)

mfloresm@uees.edu.ec, vfont@ub.edu

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo determinar cuáles propuestas de Trabajos Finales de Máster (TFM) constituyen una mejora de la enseñanza de las funciones lineales en comparación con los textos de matemáticas oficiales. Se trata de un estudio de caso que analiza 27 TFM sobre la función lineal de la Maestría de Formación de Profesorado de Educación Secundaria en Ecuador (2014-2016) de la especialización matemática. Los resultados muestran que la mitad de los TFM presentan un diseño e implementación más contextualizada y constructivista en comparación a los textos oficiales, lo cual se puede considerar una mejora.

Palabras clave: función lineal, innovación, formación de profesores

Abstract

This paper aims to determine which proposals of the Final Master's degree Research Works (FMRW) constitute an improvement in the teaching of linear functions compared to the standard mathematics books. This is a case study which analyzes twenty-seven final reports focused on linear function, in the Master's Degree of Secondary Education Teacher Training (of mathematics specialization), in Ecuador (2014-2016). The results show that half of the FMRW present a more contextualized, and constructivist design and implementation compared to the standard books, therefore, it can be considered an improvement.

Keywords: linear function, innovation, teacher education

■ Introducción

Este trabajo presenta resultados parciales de una investigación sobre el impacto que produjo un programa de maestría sobre la enseñanza de funciones en el Ecuador. Se trata de un estudio de caso naturalista de tipo múltiple cuyo objetivo es determinar qué propuestas de unidades didácticas contempladas en los Trabajos Finales de Máster (TFM) de los profesores ecuatorianos que cursaron la Maestría de Formación del Profesorado de Educación Secundaria en Ecuador (2014-2016) en la especialización Matemáticas, impartida por la Universidad de Barcelona, representan un cambio para la mejora de la enseñanza de las funciones lineales, cuando se comparan con los libros de texto distribuidos por el Ministerio de Educación.

■ Marco Teórico

Como herramienta teórica se utiliza el constructo configuración epistémica, propuesto por el Enfoque Ontosemótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2007 y 2008). En el EOS se considera que para la realización de una práctica matemática se necesita poner en funcionamiento determinados conocimientos. Si consideramos, por ejemplo, los componentes del conocimiento para la realización y evaluación de la práctica que permite resolver una situación-problema vemos el uso de *lenguajes*, verbales, gráficos y simbólicos. Estos lenguajes son la parte ostensiva de una serie de *conceptos*, *proposiciones* y *procedimientos* que intervienen en la elaboración de *argumentos* para decidir si las acciones que componen la práctica son satisfactorias. En consecuencia, cuando una institución matemática realiza y evalúa una práctica matemática activa un conglomerado articulado de situaciones – problemas, lenguajes, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos, llamado en el EOS *configuración epistémica de objetos primarios*.

Para el caso del objeto matemático función, un estudio histórico epistemológico, muestra que dicho objeto se presenta en forma de cuatro configuraciones epistémicas (tabular, gráfica, analítica y conjuntista). Según Font (2007, 2011), estas cuatro configuraciones que, en cierta manera, resumen el desarrollo de la noción de función, se han transpuesto a los libros de texto mediante dos tipos de configuraciones epistémicas, por una parte, tendríamos las configuraciones epistémicas formales (o intra matemáticas) y las empíricas (realista o extra matemáticas). Las primeras tendrían como referente la configuración epistémica que se ha llamado conjuntista, mientras que las segundas tendrían como referente una combinación de las otras tres. Estos dos tipos de configuraciones epistémicas son las que podemos encontrar en los manuales universitarios y en los libros de texto de la media y del Bachillerato. En Font (2007, 2011) se considera un tercer tipo de configuración epistémica que es una degeneración de la configuración epistémica formalista. Se refiere a las unidades didácticas inspiradas en lo que se llama instrumentalismo, mecanicismo, etc. Se trata de una presentación descontextualizada de los conceptos y reglas matemáticas, que se supone que se aprenden con la práctica y no mediante un aprendizaje significativo.

En los vértices del triángulo de la figura 1 representamos los tres modelos de configuraciones epistémicas de las funciones (formalista, mecanicista y realista). Las configuraciones reales que acontecen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas pueden representarse mediante puntos interiores del triángulo y estar más o menos próximas a estas configuraciones teóricas. Por otra parte, las configuraciones epistémicas de los libros de texto aprobados y distribuidos gratuitamente por el Ministerio de Educación de Ecuador se sitúan más cerca de las propuestas formalista y mecanicista a pesar de lo que señalan las orientaciones curriculares, claramente orientadas a la propuesta realista.

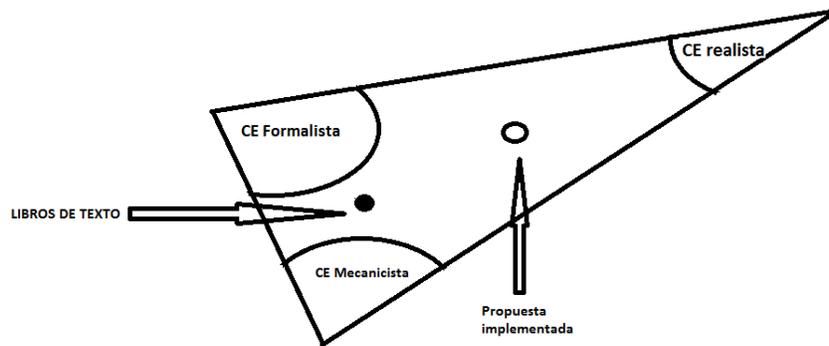


Figura 1. Configuraciones Epistémicas de referencia

Partimos del supuesto de que en la secundaria las configuraciones epistémicas realistas presentan a priori mayor idoneidad didáctica (Breda, Font y Lima, 2015; Godino, Bencomo, Font y Wilhemi, 2006) que las formalistas y las mecanicistas. Por esta razón consideraremos que las unidades didácticas que se aproximan más al modelo de configuración epistémica realista presentan una innovación y una mejora con relación a las que siguen el libro de texto oficial.

■ Metodología

Se trata de un estudio de caso naturalista de tipo múltiple que estudia las unidades didácticas diseñadas e implementadas en los 114 TFM presentados por los profesores que cursaron el Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria en el Ecuador en la especialización Matemáticas de la Universidad del Barcelona (2014 - 2016).

Se comenzó efectuando fichas de cada TFM, donde se encuentra un resumen de las mismas; los cuales 42 se dedicaron al tema de funciones y de éstos, 27 utilizaron el tema de función lineal. Se ha realizado la configuración epistémica de la unidad didáctica presentada en el TFM para su posterior comparación con la configuración epistémica de la misma unidad presente en los libros de texto oficiales suministrados por el Ministerio de Educación. Se valora en una escala de 1 a 3 el cambio que representa la unidad diseñada e implementada con base a la comparación con la unidad didáctica de los libros oficiales.

■ Análisis de Resultados

En el caso de los 27 profesores que diseñaron e implementaron una unidad sobre funciones lineales (Anexo 1) utilizamos la unidad didáctica del profesor N. J. que imparte a primero de BGU para ejemplificar el tipo de análisis comparativo con libro de texto realizado en las seis unidades didácticas de la Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de la CE del Libro de Texto para 1 BGU

Situaciones-Problema
Existen problemas contextualizados solo para la función afín, al inicio y final del capítulo
Lenguaje
Verbal, simbólico, gráfico y tabular
Definiciones
<i>Previas</i> Relaciones <i>Emergentes</i> Representación de una función
Procedimientos
<i>Previos</i> Se expone teóricamente el concepto de relación. <i>Emergentes</i> Se expone con tabla de valores, gráfica y expresión algebraica.
Proposiciones
No existe
Argumentos
Argumentos de tipo: ejemplo a seguir

La propuesta del profesor N. J. que se visualiza en Tabla 2 es más constructivista que la del libro ya que presenta los problemas contextualizados al inicio de la unidad con el objetivo de que su resolución permita continuar con los contenidos que se pretenden enseñar. Por otra parte, los argumentos no se limitan a ejemplos a seguir. Por esta razón la valoración de innovación que representa su propuesta con relación a la del libro la hemos valorado con un 3 en una escala de 1 a 3.

Tabla 2. Resumen de la CE del TFM de N.J.

Situaciones-problema
Expone problemas iniciales contextualizados
Lenguaje
Verbal, simbólico, gráfico y tabular
Definiciones
<i>Previas</i> Menciona que se repasa los conocimientos previos, pero no se indica cuáles son

<i>Emergentes</i> Función lineal, proporcionalidad directa, función afín, ordenada al origen, pendiente
Procedimientos
Cálculo por medio de punto y pendiente y dos puntos, tabla de valores Representación de gráficas de funciones lineales a partir de tablas y el software Geogebra
Proposiciones
No existe
Argumentos
Argumentos de tipo inductivo y visual

■ Conclusiones

Tres TFM se valoraron con un tres, once con un 2 y trece con un uno. Vemos que solo la mitad se aleja del libro guía del ministerio, considerado en esta investigación como poco constructivista. Una posible explicación es que los profesores no asimilaron la formación del máster, que los había preparado para hacer propuestas de unidades didácticas más constructivistas. Ahora bien, también es posible que las condiciones del contexto de la institución donde impartieron su propuesta didáctica fuesen determinantes para no separarse de la propuesta del libro. Con relación a esta última explicación hay que decir que, si bien tanto el currículum oficial como la formación del máster les impulsaba hacia propuestas constructivistas, la inspección, la dirección del centro, etc. les impulsaba a no distanciarse demasiado de la propuesta del libro.

■ Agradecimientos

Trabajo realizado en el marco del proyecto de investigación EDU2015-64646-P (MINECO/FEDER, UE).

■ Referencias bibliográficas

- Breda, A., Font, V. y Lima, V. M. R. (2015). A noção de idoneidade didática e seu uso na formação de professores de matemática. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 8(2), 1-41.
- Font, V. (2007). Comprensión y contexto: una mirada desde la didáctica de las matemáticas. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 10(2), 419-434.
- Font, V. (2011). Las funciones y la competencia disciplinar en la formación docente matemática. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 56, 86-94.
- 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). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *Acta Scientiae. Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10, 7-37.

Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhemi, M. R. (2006). Análisis y Valoración de la Idoneidad Didáctica de Procesos de Estudio de las Matemáticas. *Paradigma*, XXVII(2), 221-252.

■ Anexos

Anexo 1. Datos y puntuaciones de los TFM que incorporan una unidad didáctica sobre funciones lineales

Nº Ficha	Nombre Alumno	Puntuación	Curso	Título
1	A.A.	1	8 EGB	Funciones de primer grado
3	B.G.	2	1 BGU	Función lineal
5	B.R.	2	1 BGU	Los números y las funciones lineales
7	C.F.	1	1 BGU	Función Lineal
8	C.F.	2	1 BGU	Secuencia Didáctica de la Función Lineal
9	C.H.	2	3 BGU	Propuesta de unidad didáctica. Funciones elementales: lineales, afín y cuadrática
11	C.L.	2	1 BGU	Función lineal y sistemas de ecuaciones
12	E.J.	1	1 BGU	Función lineal
13	G.A.	1	10 EGB	Funciones
14	H.A.	3	1 BGU	Función lineal y afín
15	H.C.	3	1 BGU	Funciones lineales
17	J.G.	1	3 BGU	Funciones reales
18	J.V.	2	10 BGU	Funciones lineales
21	M.N.	1	1 BGU	Aplicaciones de funciones en situaciones de la vida práctica
22	M.M.	1	1 BGU	Funciones lineales
23	N.J.	3	1 BGU	Funciones lineales
24	N.P.	1	10 EGB	La función lineal y cuadrática
30	Q.S.	1	2 BGU	Funciones lineales y cuadráticas

31	R.J.	1	1 BGU	Funciones lineales y cuadráticas
34	R.W.	1	3 BGU	Aprendizaje de la función lineal
35	S.L.	2	1 BGU	La Función
36	S.L.	1	2 BGU	Funciones lineales
37	T.H.	1	10 EGB	Función lineal
38	T.J.	2	10 EGB	Funciones lineales
39	T.R.	2	10 EGB	Funciones lineales aplicados a la vida cotidiana
41	U.C.	2	1 BGU	Funciones lineales
42	V.M.	2	1 BGU	Funciones y gráficas