



Proceso de Aprendizaje sobre Enunciado de Objetivos Específicos de Profesores de Matemáticas en Formación¹

Jose Luis Lupiáñez Gómez
Universidad de Granada
España
lupi@ugr.es

Luis Rico Romero
Universidad de Granada
España
lrico@ugr.es

Resumen

Este trabajo constituye parte de una investigación sobre formación inicial de profesores de matemáticas de Educación Secundaria, que estudia cómo los futuros profesores aprenden a planificar la enseñanza de la matemática mediante el diseño de unidades didácticas. Parte relevante de ese proceso de diseño consiste en delimitar y enunciar aquellas expectativas de aprendizaje para los escolares que el profesor elige promover respecto al tema que está planificando. Analizamos el proceso de aprendizaje seguido por los grupos de futuros profesores que participan en el estudio al establecer objetivos específicos para un tema de las matemáticas escolares. El análisis muestra singularidades y regularidades en dicho proceso en términos de estados y momentos de aprendizaje, poniendo de manifiesto su complejidad y su naturaleza dinámica.

Palabras clave: *Formación inicial de profesores de matemáticas; aprendizaje de profesores, competencia de planificación, expectativas de aprendizaje, objetivos específicos*

Abstract

This report partially describes a research focused on a secondary mathematics teachers training, which explore the teachers' knowledge about planning mathematics teaching for designing didactic units. A relevant part of this design process is organize and formulate those goals that students have to achieve in relation to a specific topic. We analyze the learning process of the future teachers groups who participate in our study, for establishing the specific objectives for a topic of school mathematics. We find some singularities and regularities among

¹ Este trabajo está parcialmente financiado por el Proyecto EDU2009-10454EDUC del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

different groups characterized in terms of learning states and moments. Finally we conclude that this process is complex and dynamic.

Keywords: *Preservice mathematics teacher training; teacher learning; planning competence; learning expectations; specific objectives*

La formación del profesor de matemáticas es una prioridad de la investigación en Educación Matemática (English, 2009). En la actualidad algunos expertos reconocen cuatro focos preferentes de interés para este ámbito de investigación. Un primer foco estudia el conocimiento y las creencias del profesor. Un segundo se centra en el diseño e implementación de programas formativos. El tercero aborda el estudio de los agentes y participantes que toman parte en la formación de profesores, de sus relaciones y funciones. El último trata el desarrollo profesional y la actividad del formador de profesores (Sullivan y Wood, 2008; Tirosh y Wood, 2008; Krainer y Wood, 2008; Jaworski y Wood, 2008).

Nuestro interés considera las competencias del futuro profesor de matemáticas de Educación secundaria en el contexto de un programa de formación inicial. Nuestras referencias están entre los trabajos que contribuyen a establecer el perfil profesional de los futuros profesores en términos de las competencias que deberían desarrollar en un programa de formación para el ejercicio de la docencia (Abbott y Huddleston, 2000; Beck, Hart y Kosnik, 2002; Oser, Achtenhagen y Renold, 2006).

La competencia de planificación está presente en diferentes propuestas que establecen las competencias profesionales del profesor de matemáticas (Niss, 2006; Recio, 2004; Rico, 2004). En el marco de esta investigación, la competencia de planificación integra diferentes conocimientos y capacidades y contribuye, en el corto plazo, al diseño de unidades didácticas sobre temas específicos de las matemáticas escolares (Lupiáñez, 2009, p.159). Parte del proceso de diseño de una unidad didáctica consiste en que el profesor precise y establezca las expectativas que tiene sobre el aprendizaje de los escolares acerca del tema de matemáticas que está considerando, y que se concretan en objetivos específicos (Reys et al., 2006; Askew, 2004; DeLong, Winter y Yackel, 2005).

La importancia de establecer objetivos específicos en el proceso de planificación de las matemáticas escolares, no sólo se debe a la necesidad de delimitar las prioridades de la instrucción, sino también a la concreción de las tareas de planificación (Watson y Sullivan, 2008), así como al establecimiento de los criterios para la evaluación (Lin et al., 2009; Torrance, 2007).

Presentamos aquí parte de un trabajo de investigación centrado en la formación inicial de profesores de matemáticas de Educación secundaria. Su contexto es el de una asignatura, *Didáctica de la Matemática*, que forma parte de la Licenciatura de Matemáticas de la Universidad de Granada, del plan de estudios de 2000. La finalidad de esta asignatura es que los estudiantes inicien su trabajo como futuros profesores mediante la planificación de unidades didácticas. Para ello han de adquirir y emplear determinados conocimientos así como lograr capacidades específicas que ayuden al diseño de unidades didácticas sobre temas concretos de las matemáticas escolares (Gómez, 2007; pp. 127- 135). En este artículo mostramos parte del proceso seguido por un grupo de futuros profesores al establecer objetivos específicos sobre un tema concreto de matemáticas durante el diseño de una unidad didáctica.

Un enfoque funcional de la formación inicial de profesores

Destacamos algunos aspectos del plan de trabajo que siguen los futuros profesores con

la finalidad de mejorar su competencia de planificación. Durante la asignatura, éstos trabajan en grupos de cuatro o cinco miembros, cada uno de los cuales tiene asignado un tema de las matemáticas escolares. Los formadores introducen y ejemplifican diferentes conocimientos, técnicas y recursos para analizar los temas. Cada uno de los grupos aplica estas herramientas, denominadas *organizadores del currículo* (Rico, 1997), para estudiar y trabajar sobre el tema que tiene asignado. La información que cada grupo recoge y elabora le permite, finalmente, diseñar una unidad didáctica y justificar las decisiones adoptadas. El proceso seguido, llamado *análisis didáctico*, tiene una estructura curricular y se sustenta en una dinámica propia (Gómez, 2007; Lupiáñez, 2009).

El profesor competente emprende la planificación de las matemáticas escolares a partir de determinados conocimientos y capacidades, por lo que el aprendizaje de los futuros profesores va vinculado a aquellas cuestiones y problemas profesionales que tiene que resolver. Este enfoque funcional se sustenta en teorías más generales que hablan de “procesos de aprendizaje funcional” (Patry, 1999), y de la “educación en un contexto funcional” (Sticht, 1997).

Los organizadores permiten al profesor llevar a cabo un análisis detallado de la problemática del aprendizaje de un tema específico de matemáticas desde un punto de vista curricular y funcional (Lupiáñez, 2009, pp. 55-60). A partir de un análisis previo del contenido matemático, del conocimiento sobre matemáticas escolares y sobre su aprendizaje, el profesor selecciona, describe y organiza las expectativas de aprendizaje que se propone logren los escolares de un nivel educativo concreto sobre el tema matemático que está planificando. También analiza aquellas limitaciones que pueden interferir en el aprendizaje. Igualmente, diseña y organiza las tareas que suministra a los escolares como oportunidades de aprendizaje.

Las expectativas sobre el aprendizaje de los escolares es uno de los organizadores mencionados, que aquí consideramos. En este trabajo nos ocupamos de un primer nivel de expectativas de aprendizaje: los objetivos específicos².

Estados y etapas en el aprendizaje de los grupos de profesores en formación

En el curso 2008-2009 son 19 profesores en formación los que cursan la asignatura y conforman cuatro grupos de trabajo. Los temas de trabajo elegidos fueron: “Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales” (ECU), “Fracciones” (FRA), “Probabilidad” (PRO) y “Razón y proporción numérica” (RAZ). Cada uno de estos grupos elabora diferentes producciones con las que muestra el progreso en el análisis de su tema mediante el uso de los organizadores del currículo. En ocasiones, una presentación incorpora una revisión y actualización de los análisis previos. Los comentarios de los formadores tras las presentaciones, traen también consigo una revisión por parte de los grupos de su propuesta anterior.

En relación con el enunciado de objetivos específicos se identifican seis producciones no todas consecutivas, en las que los grupos presentan una propuesta de objetivos para sus temas de trabajo. Las denotamos P_1 , P_2 , P_3 , P_5 , P_6 y UD^3 . Antes del primer enunciado de

² En Rico y Lupiáñez (2008) aparece con detalle la caracterización de diferentes niveles de expectativas, como las competencias; en Lupiáñez (2009) se describe, además, la caracterización completa de esos tres organizadores.

³ La producción P_4 no incluye un listado de objetivos, y por eso no la consideramos en este análisis. Las siglas “UD” se corresponden con el listado de objetivos específicos que cada grupo incluye en su unidad didáctica final.

objetivos los grupos habían concluido un análisis del contenido matemático para cada uno de sus temas (Lupiáñez, 2009; pp. 190-197).

También consideramos la transición entre estas producciones, de modo que señalamos la secuencia de cambios ente las diferentes producciones para su estudio y análisis. Denominamos C_1 al cambio entre la producción P_1 y P_2 ; C_2 al cambio entre P_2 y P_3 ; C_3 entre P_3 y P_5 ; C_5 entre P_5 y P_6 y, finalmente, C_6 entre P_6 y UD. Las producciones y sus cambios brindan información del proceso de aprendizaje seguido por los grupos en relación al enunciado de objetivos específicos. Ejemplificamos aquí el trabajo de un grupo.

Para ello, definimos una serie de variables (Tabla 1) que permiten llevar a cabo un seguimiento centrado en la estabilidad y las innovaciones que se producen en los sucesivos enunciados de objetivos específicos propuestos.

Tabla 1

Variables para el análisis del conjunto de objetivos específicos

Variable	Cód	Significado
Número de enunciados	N	Cantidad considerada en cada producción
Número de enunciados nuevos	Nu	Incorporados por primera vez en cada producción
Número de enunciados estables	Ne	Se mantienen en una producción sin cambios respecto a la anterior
Número de enunciados que se modifican	Nm	Se mantienen en una producción aunque con modificaciones en su texto
Número de enunciados reconstruidos	Nr	Enunciados nuevos construidos por agrupación o división de otros
Número de enunciados innovadores	Ni	Presentan alguna innovación con respecto a la producción anterior
Número final de enunciados	Nf	Cantidad finalmente considerada en la unidad didáctica
Número total de enunciados	Nt	Número de enunciados que han trabajado para llegar a acotar Nf

En contraposición con los enunciados de objetivos *estables*, denominamos enunciados *innovadores* a aquellos que se presentan por primera vez, ya sean totalmente inéditos o que hayan surgido de modificaciones o reestructuraciones de otros enunciados previos. Según esta definición el número de objetivos innovadores (Ni), surge de la suma de las variables Nu , Nm y Nr .

La relación a lo largo de las distintas producciones entre el número de enunciados estables y el número de enunciados innovadores ha permitido, de manera inductiva, delimitar dos estados y tres etapas de cambio. Estados y etapas muestran los cambios en el enunciado de objetivos específicos y caracterizan el progreso de los grupos de profesores en formación.

En primer lugar, los grupos parten de un *estado inicial*, en el cual elaboran su primer listado de objetivos específicos, que muestran en P_1 . En ese momento elaboran una primera propuesta de objetivos específicos partiendo de la información que les suministra el análisis del contenido de su tema, además de las explicaciones y ejemplos de los formadores en la propia asignatura. Una primera etapa es de *revisión crítica* en la que, una vez presentada o entregada una producción y realizados los comentarios y valoraciones a la misma por parte de los formadores y/o los compañeros, el grupo reelabora su propuesta cara a obtener una

versión mejorada de esa producción. En términos de las variables enunciadas, esta etapa se caracteriza por valores altos de Ni y valores bajos de Ne .

Este proceso puede repetirse varias ocasiones hasta llegar a una segunda etapa, de *consolidación*, donde se establece una versión de los enunciados que ya no tendrá grandes cambios. En esta etapa los valores de Ne son altos y los de Ni son bajos.

La consolidación es punto de inicio de la tercera etapa de aprendizaje de los grupos de profesores en formación, la *estabilidad*. La estabilidad se detecta porque la propuesta de objetivos específicos varía en unos intervalos muy reducidos con respecto a los enunciados en el estado anterior. Es decir el valor de Ne se mantiene estable, mientras que el valor de Ni tiende a 0.

Por último, el *estado final* queda delimitado por la cuantificación del listado de objetivos específicos en la unidad didáctica y muestra el conocimiento declarativo alcanzado por cada uno de los grupos de profesores en relación con los objetivos específicos.

Momentos de aprendizaje del grupo ecuaciones

Describimos con un grupo el análisis de las producciones y los momentos de cambio. La Tabla 2 recoge el resumen de los tipos de enunciados propuestos por el grupo ECU.

Tabla 2

Clasificación de los objetivos propuestos por ECU

N	Nu	Ne	Nm	Nr	Ni
P ₁					
17					
P ₂					
19	8	6	2	3	13
P ₃					
24	5	7	7	5	17
P ₅					
22	3	14	4	1	8
P ₆					
22	0	22	0	0	0
UD					
22	1	21	0	0	1
Número total de enunciados (Nt)					
43					

El grupo ECU parte de un estado inicial con 17 enunciados y alcanza el estado final con 22 objetivos en su propuesta de unidad didáctica. Elabora un total de 43 enunciados. La Figura 1 muestra la evolución de este proceso.

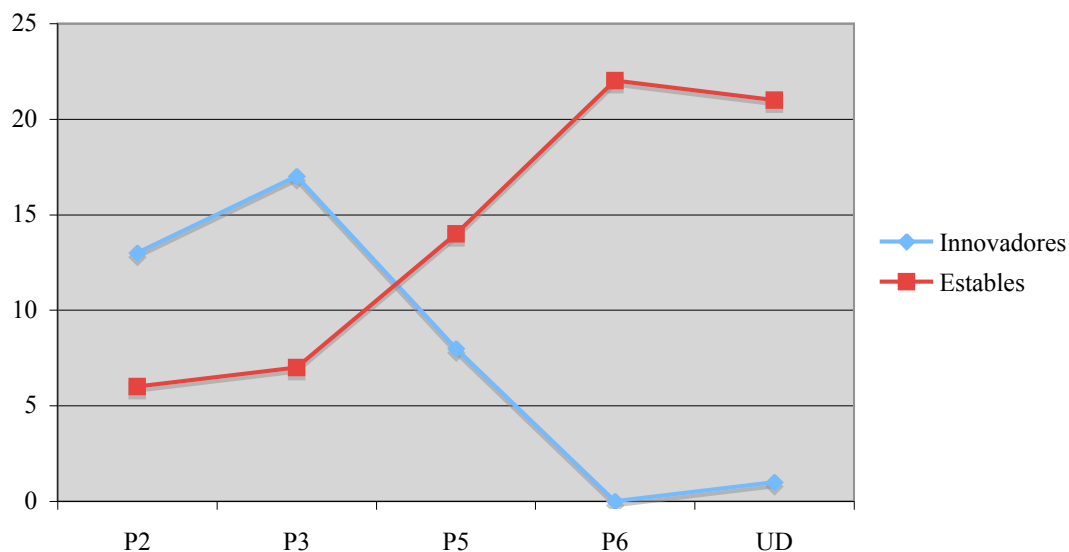


Figura 1. Enunciados innovadores y estables en las producciones del grupo ECU

Teniendo en cuenta que el estado inicial era de diecisiete enunciados y que se generaron cuarenta y tres enunciados distintos, el grupo ECU llegó a rechazar veintinueve enunciados de los propuestos. Dado que sus etapas de revisión crítica y consolidación se sitúan entre los tres primeros momentos de cambio, existen en promedio siete enunciados rechazados o reelaborados en cada uno de ellos (más del 33% de los objetivos enunciados por este grupo a lo largo de la asignatura). La razón principal de los cambios parece estar en las dudas e imprecisiones del grupo para delimitar la estructura conceptual de su tema, lo que evidencia la importancia del conocimiento desarrollado por los integrantes del grupo acerca del análisis de contenido para enunciar expectativas de aprendizaje.

La delimitación de las nociones centrales del tema y de sus relaciones con el resto de conceptos y procedimientos del tema, se cerraron finalmente junto con la producción P₅. La Tabla 2 y la Figura 1, muestran que hasta ese momento no se minimiza la introducción de objetivos nuevos (*Nu*) y la revisión de otros (*Nr*). Complementariamente, se incrementan los objetivos estables (*Ne*). En P₂, sobre un total de diecinueve enunciados, el grupo introduce once objetivos nuevos y modifican otros dos; en P₃, de veinticuatro enunciados propuestos, hay diez nuevos y siete modificados. Después, estos valores decrecen notablemente y tienden a cero.

Las modificaciones en su propuesta puede ejemplificarse con un enunciado concreto. En su primera propuesta el grupo ECU enuncia el siguiente objetivo: “5. Comprobar si un/os valor/es dado/s es/son solución/es de una ecuación/sistema”. En la siguiente producción, fragmenta ese enunciado en otros tres: “24. Comprobar si un valor dado es solución de una ecuación”, “25. Comprobar si un par de valores dados es solución de una ecuación de primer grado con dos incógnitas” y “26. Comprobar si un par de valores dado es solución de un sistema”. Finalmente, en el balance del análisis cognitivo, el grupo modifica esos enunciados expresándolos como: “24. Discutir si un valor dado es solución de una ecuación”, “25. Discutir si un par de valores es solución de una ecuación de primer grado con dos incógnitas” y “26. Discutir si un par de valores es solución de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas”. Este grupo muestra como, a partir de un enunciado genérico, mediante un primer cambio concretan mejor un enunciado singularizando la casuística y, en un segundo paso, reformulan la capacidad otorgándole un significado más rico.

Con las lógicas diferencias relativas a sus producciones, los datos recogidos de los distintos grupos reconocen los mismos estados y etapas de cambio para todos ellos. Las diferencias entre los grupos consisten en una duración distinta de las fases de revisión crítica y de consolidación así como un alcance más o menos rápido de la fase de estabilidad (Lupiáñez, 2009; pp. 343-354).

En la Tabla 3 mostramos, de manera conjunta, el número de objetivos enunciados en los estados inicial y final por cada uno de los cuatro grupos de futuros profesores. También indicamos, según las modificaciones en las producciones, los momentos en los que cada uno de ellos pasa por las etapas de revisión crítica, consolidación y estabilidad. Por último, señalamos el total de enunciados de objetivos específicos presentados durante todo ese proceso de aprendizaje.

Tabla 3

Evolución de los diferentes grupos a través de las etapas detectadas sobre enunciado de objetivos específicos

Estado inicial	Revisión crítica	Consolidación	Estabilidad	Estado final	Enunciados totales
17	C ₁ , C ₂	C ₃	ECU C ₅ , C ₆	22	43
14	C ₂	C ₃	FRA C ₅ , C ₆	21	31
13	C ₁	C ₂	PRO C ₃ , C ₅ , C ₆	21	24
13	C ₁ , C ₃	C ₂ , C ₅	RAZ C ₆	18	29

De la Tabla 3 se desprenden algunas regularidades, comunes a todos los grupos y, por otra parte, ciertas singularidades.

Destacamos que todos los grupos comienzan con un número bajo de enunciados de objetivos, por lo general cercano a quince (14,2 en promedio), y concluyen con un número más elevado, cercano a veinte (20,5 en promedio), con un incremento medio de 6,3 enunciados por grupo. Hay diferencias apreciables entre los grupos si se atiende al total de enunciados de objetivos durante el proceso.

Todos los grupos parten de una etapa de revisión crítica, si bien describen procesos diferentes. Concluida esa etapa, todos los grupos pasan a otra de consolidación, que se produce en el siguiente cambio pero con distintas variantes. La consolidación se manifiesta, por lo general, mediante un solo paso, excepto en el grupo RAZ, donde se produce una revisión parcial.

Desde C₂, la evolución de los grupos ECU y FRA es igual: parten de una etapa de revisión crítica para pasar a la etapa de consolidación en C₃ y entrar en una de estabilidad en C₅ y C₆. Ambos grupos siguen un proceso de aprendizaje que se muestra por una progresiva estabilidad a lo largo de las diferentes producciones. Esto permite depurar los enunciados de sus objetivos para la unidad didáctica.

Los grupos PRO y RAZ tuvieron, cada uno de ellos, una evolución diferente. PRO fue el primer grupo en alcanzar la estabilidad en sus enunciados. De hecho, antes pasa por una etapa de revisión crítica en C₁ y por una de consolidación en C₂. Su conocimiento sobre el enunciado de objetivos específicos se concentró en sus dos primeras producciones, alcanzando pronto un grado de satisfacción suficiente aunque, finalmente, resulta prematuro:

sus enunciados no logran total precisión y algunas modificaciones finales no responden a un manejo eficaz de los objetivos específicos.

El grupo RAZ mantuvo, aunque con modificaciones, la totalidad de los objetivos propuestos en su primera producción. Pero dilató las modificaciones a lo largo de prácticamente la totalidad del proceso. Su aprendizaje fue menos seguro que el resto de grupos, ya que necesitó dos etapas de consolidación, la segunda de ellas con cierta revisión crítica (C_2 y C_3). Alcanza su estabilidad en C_6 , si bien cambia algunos objetivos en la unidad didáctica. Finalmente, todos los grupos alcanzan la fase estabilidad, que se aprecia al menos en los dos últimos cambios. Sólo el grupo PRO adelanta su etapa de estabilidad a C_3 .

La complejidad del proceso de aprendizaje de los futuros profesores

En el estudio hemos caracterizado el proceso general de aprendizaje de los grupos de futuros profesores sobre el enunciado de objetivos mediante cinco momentos: un estado inicial, tres etapas de cambio y transformación y un estado final. Estos cinco momentos permiten describir los procesos de aprendizaje mencionados dentro de un marco interpretativo común a todos los grupos. Este marco muestra regularidades y diferencias, contribuye a identificar indicadores con los cuales marcar avances, estancamientos y retrocesos.

A partir de los datos analizados, podemos afirmar que en su proceso de aprendizaje sobre el enunciado de objetivos específicos, los grupos de profesores en formación presentan determinadas singularidades como son:

- la ampliación de la etapa de revisión crítica a más de un cambio;
- la extensión de la etapa de consolidación por motivo de la revisión parcial de algunos enunciados, también durante más de un cambio; y
- el logro prematuro de la estabilidad.

También se presentan determinadas regularidades:

- comienzan con un número bajo de enunciados, en torno a 15;
- concluyen su trabajo con un número mayor, en torno a 20 enunciados;
- pasan por una primera etapa de revisión crítica, con cambios importantes en una mayoría de enunciados;
- reafirman parte importante de sus enunciados y revisan algunos de ellos en una segunda etapa de consolidación, consecutiva a la anterior;
- finalmente, alcanzan una estabilidad apreciable en sus enunciados en la segunda mitad del proceso.

El número de enunciados total que necesitan para llevar a cabo el proceso, es variable. Los datos obtenidos de las distintas producciones y la interpretación que hemos realizado han mostrado distintas facetas del proceso mediante el cual los grupos de futuros profesores alcanzan un dominio técnico y práctico en las expectativas sobre el aprendizaje escolar de las matemáticas. En Lupiáñez (2009), aparece descrito el análisis local de los enunciados de objetivos propuestos por los grupos, según distintas componentes y a partir de características como su precisión y riqueza (p. 289-312), así como el vínculo de estos objetivos con otro nivel de expectativas de aprendizaje, las competencias (p. 326-342).

DeLong, Winter y Yackel (2005) sostienen que la planificación de la enseñanza debe ir más allá de la mera organización de los contenidos e incluir la formulación de expectativas

claras y explícitas (objetivos específicos) sobre el aprendizaje de los escolares, “que describan lo que los estudiantes sabrán o lo que serán capaces de hacer con motivo de la instrucción.” (p. 231). Desde el punto de vista del desarrollo de la competencia de planificación de los profesores, hemos aportado evidencias de que ese proceso de aprendizaje, lejos de ser lineal y sencillo, posee una estructura dinámica compleja.

Referencias

- Abbott, I. y Huddleston, P. (2000). Standards, competence and knowledge: Initial teacher training and business. *International Journal of Value-Based Management*, 13, 215–227.
- Askew, M. (2004). Objectives driven lessons in primary schools: cart before the horse? En O. McNamara (Ed.), *Proceedings of the British Society for Research into the Learning of Mathematics* (pp. 61–68). London: BSRLM.
- Beck, C., Hart, D. y Kosnik, C. (2002). The teaching standards movement and current teaching practices. *Canadian Journal of Education*, 27(2&3), 175-194.
- Delong, M. Winter, D. y Yackel, C. A. (2005). Student learning objectives and mathematics teaching. *PRIMUS*, 15(3), 226-258.
- English, L. (2009). Setting an agenda for international research in mathematics education. En L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 3-19). New York: Routledge.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del Conocimiento Didáctico en un Plan de Formación Inicial de Profesores de Matemáticas de Secundaria*. Universidad de Granada.
- Jaworski, B. y Wood, T. (Eds.) (2008). *The mathematics teacher educator as a developing professional*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Krainer, K. y Wood, T. (Eds.) (2008). *Participants in mathematics teacher education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Lin, C-H., Hung, P-H., Lin, S-W., Lin, B-H. y Lin, F-L. (2009). The power of learning goal orientation in predicting student mathematics achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 551-573.
- Lupiáñez, J. L. (2009). *Expectativas de aprendizaje y planificación curricular en un programa de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Universidad de Granada.
- Niss, M. (2006). What does it mean to be a competent mathematics teacher? A general problem illustrated by examples from Denmark. En *Praktika*, 23^o Panellenio Synedrio *Mathematikis Paideias*, (pp. 39-47). Patras, Greece: Elleniki Mathematiki Etaireia.
- Oser, F., Achtenhagen, F. y Renold, U. (2006). *Competence oriented teacher training: Old research demands and new pathways*. En F. Oser, F. Achtenhagen y U. Renold. (Eds.). *Competence oriented teacher training*. (pp. 1-7). Rotterdam: Sense Publisher.
- Patry, J. (1999). *The Functional Learning Process (FLP). Description of the process, behavioural indicators and exercises for developing the basic competencies*. Québec: Ministère de l'Éducation, Direction de la Formation Générale des Adultes.
- Recio, T. (2004). Seminario: Itinerario educativo de la Licenciatura de Matemáticas. Documento de conclusiones y propuestas. *La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española*, 7(1), 33-36.

- Reys, B. J., Dingman, S., Olson, T.A., Sutter, A., Teuscher, D., y Chval, K. (2006). Analysis of number and operation grade-level learning expectations in state standards documents. En B. J. Reys (Ed.), *The intended mathematics curriculum as represented in state-level curriculum standards: Consensus or confusion?* (pp. 39-81). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Rico, L. (1997). Los organizadores del currículo de matemáticas. En L. Rico (Coord.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 39-59). Barcelona: ice - Horsori.
- Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de Matemáticas de Secundaria. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 8(1), 1-15.
- Rico, L. y Lupiáñez, J. L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.
- Sticht, T. (1997). *Functional context education*. Descargado el 2/4/2009, de <http://www.nald.ca/Fulltext/context/context.pdf/>
- Sullivan, P. y Wood, T. (2008). *Knowledge and beliefs in mathematics teaching and teaching development*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Tirosh, D. y Wood, T. (2008). *Tools and processes in mathematics teacher education*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Torrance, H. (2007). Assessment as learning? How the use of explicit learning objectives, assessment criteria and feedback in post-secondary education and training can come to dominate learning. *Assessment in Education*, 14(3), 281-294.
- Watson, A. y Sullivan, P. (2008). Teachers learning about tasks and lessons. En D. Tirosh y T. Wood (Eds.), *Tools and processes in mathematics teacher education* (pp. 109-134). Rotterdam: Sense Publishers.