



## **LAS PERSPECTIVAS SOCIOCULTURALES Y LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE PRIMARIA EN RELACIÓN CON LAS MATEMÁTICAS<sup>1</sup>**

**Mercedes García<sup>2</sup>**  
**Victoria Sánchez<sup>3</sup>**

Departamento de Didáctica de las Matemáticas  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Universidad de Sevilla, España

### **Resumo**

O objetivo deste artigo é apresentar alguns problemas que surgiram no nosso trabalho como formadoras de professores do ensino primário em relação à matemática. Em particular, um desses problemas é como formar os futuros membros de uma comunidade em um contexto diferente do seu trabalho futuro. Para resolver isso, tentamos fornecer os meios para que os estudantes professores da escola primária possam se integrar na comunidade dos professores através da criação de comunidades de aprendizagem. Essas comunidades são caracterizadas por uma atividade que pode ser chamada de "aprender a ensinar." No nosso caso, essa atividade ocorre em ambientes que são gerados por trajetórias de ensino e aprendizagem. Neste contexto, tem surgido algumas questões sobre as quais pensamos que pode valer a pena refletir.

**Palavras-chave:** formação de professores, comunidades de aprendizagem, aprender a ensinar matemática

### **Resumen**

El objetivo de este artículo es presentar algunos problemas que han surgido en nuestro trabajo como formadoras de profesores de Primaria en relación con las matemáticas. En particular, uno de esos problemas es cómo formar a los futuros miembros de una comunidad en un contexto diferente al de su futura actividad profesional. Para resolverlo, intentamos proporcionar los medios para que los estudiantes para profesores de Primaria se integren en la comunidad de esos profesores mediante la creación de comunidades de aprendizaje. Estas comunidades se caracterizan por una actividad que podríamos llamar "aprender a enseñar". En nuestro caso, esta actividad se realiza en entornos que se

---

<sup>1</sup> Este trabajo se apoya en estudios previos del Proyecto de investigación PSI2008-02289, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (España).

<sup>2</sup> Maria Mercedes Garcia Blanco, Profesor Titular de Universidad, Universidad de Sevilla, Espanha, mgblanco@us.es

<sup>3</sup> Maria Victoria Sanches Garcia, Catedrático de Universidad, Universidad de Sevilla, Espanha, vsanchez@us.es



generan por medio de trayectorias de enseñanza/aprendizaje. En este contexto, han surgido algunas preguntas sobre las que pensamos que puede merecer la pena reflexionar.

**Palabras Claves:** formación de profesores, comunidades de aprendizaje, aprender a enseñar matemáticas

### **Abstract**

#### **Socio-cultural perspectives and elementary school teacher training in relation to Mathematics**

This article aims to present some problems that have arisen in our work as primary teachers educators in relation to mathematics. In particular, one of these problems is how to educate the future members of a community in a context different to their future professional activity. To resolve this problem, we try to provide the means for elementary students teachers are integrated into the community of these teachers by generating learning communities. These communities are characterized by an activity that might be called "learning to teach". In our case, this activity is performed in environments that are generated by teaching/learning trajectories. In this context, there have been some questions on which we think that is important to reflect.

**Key words:** teacher education, learning communities, learning to teach mathematics.

### **UN PUNTO DE PARTIDA**

Una problema que se plantea en ocasiones cuando se adoptan perspectivas socio-culturales es el tratar de profundizar en cómo los aprendices construyen sus diferentes identidades en las escuelas u otros contextos de aprendizaje. Nosotras situamos nuestro trabajo en la intersección de este problema, el marco proporcionado por autores como Lave y Wenger (LAVE & WENGER 1991; WENGER, 1998, 2007) y el contexto de la formación de profesores de Primaria. En consecuencia, tratamos de formar a nuestros estudiantes para que puedan en el futuro incorporarse a la comunidad de práctica de esos profesores. Para nosotros, una comunidad de práctica incluye a personas que participan en un proceso de aprendizaje colectivo en un dominio compartido de esfuerzo humano, representando a un grupo social en el que sus miembros comparten una determinada actividad (objetivos, propósito, fines, medios, etc.) (LAVE & WENGER 1991; WENGER, 1998, 2007). Consideramos esa comunidad desde la perspectiva de la educación matemática.



## UN MARCO INSTITUCIONAL

El proceso de llegar a ser un profesor de Primaria se desarrolla, al menos en nuestro país, en un marco institucional complejo. En España, este marco depende de las orientaciones proporcionadas por el Gobierno central, que se desarrollan por las distintas Comunidades Autónomas y, finalmente, por las universidades. Éstas establecen la organización final del plan de estudios que tienen que cursar los futuros profesores de Primaria. Se puede decir, desde un punto de vista institucional, que la educación matemática está englobada en el plan general de formación de estos profesores, dentro del que se fija el número de horas dedicadas a la educación matemática, las asignaturas, los contenidos a desarrollar en ellas, etc. Sin embargo, el que esté dentro del plan general de formación no significa que ambos programas sean necesariamente coherentes desde un punto de vista teórico, lo que hace todavía más complicada la situación. Este es el contexto en el que se forman los futuros profesores de Primaria en nuestro país y en el que surge la pregunta que planteamos a continuación.

¿Cómo podemos resolver el problema de formar a los futuros miembros de una comunidad en un contexto tan complejo y diferente al de su futura actividad profesional?

## UNA ALTERNATIVA: COMUNIDADES DE APRENDIZAJE

En los últimos años han sido numerosos los investigadores que, desde diferentes perspectivas teóricas, se han ocupado del aprendizaje y la formación de los profesores. Las diferentes perspectivas, y su papel como marcos teóricos que permiten entender las características de la cognición y los fines de la educación, han sido puestas de manifiesto por investigadores como Brown et al. (1989), Cobb (1994), Lave & Wenger (1991), entre otros. Estas diferentes perspectivas y la forma en la que desde ellas se consideraba la formación de profesores han sido recogidas por distintos autores (PUTNAN & BORKO, 1998; GARCÍA, 2003). Nuestro enfoque se basa en algunas de estas ideas, incorporando en nuestro trabajo aspectos tales como la naturaleza construida del conocimiento y creencias y la naturaleza social, situada y distribuida de la cognición. A continuación, describimos cómo estas ideas se han ido incorporando en nuestra práctica.

La primera idea que tuvimos en cuenta fue el carácter construido del conocimiento y creencias. Esto nos llevó a considerar el conocimiento previo y creencias que nuestros estudiantes para profesores traían a nuestras aulas. Más tarde se incorporaron las ideas sobre la cognición social y situada en nuestro marco teórico (GARCÍA, 2000), aportando nuevos aspectos y elementos



a nuestro modo de entender el aprendizaje de nuestros estudiantes. En particular, la noción de comunidades de práctica, considerando que esta comunidad

“It does imply participation in an activity system about which participants share understanding concerning what they are doing and what that means in their lives and for their communities” (LAVE & WEGNER, 1991, p. 98)

Esta idea fue muy importante para nosotras en dos aspectos. En primer lugar, la idea de aprendizaje situado tiene desde nuestro punto de vista estrecha relación con la noción de comunidades de práctica. Lave y Wenger (1991) argumentan que:

“Conceiving of learning in terms of participation focuses attention on ways in which it is an evolving, continuously renewed set of relations. ... Participation ... can be neither fully internalized as knowledge structures nor fully externalized as instrumental artefacts or overarching activity structures. Participation is always based on situated negotiation and renegotiation of meaning in the world. This implies that understanding and experience are in constant interaction – indeed, are mutually constitutive” (pp. 49-52).

De esta manera, al asumir que el conocimiento se produce por la interacción entre personas empezamos a ver el aprendizaje como un proceso social (GARCÍA, 2003).

En segundo lugar, la idea de comunidad de práctica nos ha permitido establecer una clara distinción de la comunidad de profesores de Primaria en relación con las matemáticas de otras comunidades, tales como los matemáticos. Para nosotros, la primera se caracteriza por la actividad de la enseñanza de la matemática y los conocimientos específicos y las habilidades que se necesitan para esta actividad. Esto implica definir las tareas implícitas de la comunidad de profesores de matemáticas desde una perspectiva teórica.

Somos conscientes de que los estudiantes para profesores de Primaria no pertenecen todavía a esta comunidad, pero deben llegar a ser miembros de ella. Desde un punto de vista de la educación matemática, el objetivo de un programa de formación debe ser proporcionarles los medios para que puedan integrarse en la mencionada comunidad, mediante la creación de ‘comunidades de aprendices’. Estas comunidades se caracterizan por una actividad que podríamos llamar “aprender enseñar”. Esta actividad (o sistema de actividades) debe capacitar/formar a los estudiantes para involucrarse en la cultura de la profesión que han elegido, en otras palabras, a integrarse en la comunidad de profesores de Primaria en relación con las matemáticas (GARCÍA, 2000, 2003, 2005). En nuestro caso, esta actividad se realiza a través de

entornos de aprendizaje, que son generados por los estudiantes por medio de trayectorias que vamos a describir a continuación.

## UNA APROXIMACIÓN A LA GENERACIÓN DE ENTORNOS DE APRENDIZAJE

Como formadoras de profesores, nosotras también somos miembros de la comunidad de aprendices, pero con un objetivo diferente. En nuestro caso, pretendemos que nuestros estudiantes construyan un conocimiento específico. Para ello, tratamos de organizar y promover una forma de trabajar que posibilite que los futuros profesores de Primaria generen entornos de aprendizaje con las características anteriormente mencionadas. Apoyar la generación de estos entornos ha implicado organizar nuestra tarea docente a través de trayectorias de enseñanza/aprendizaje que se muestran en la figura 1.

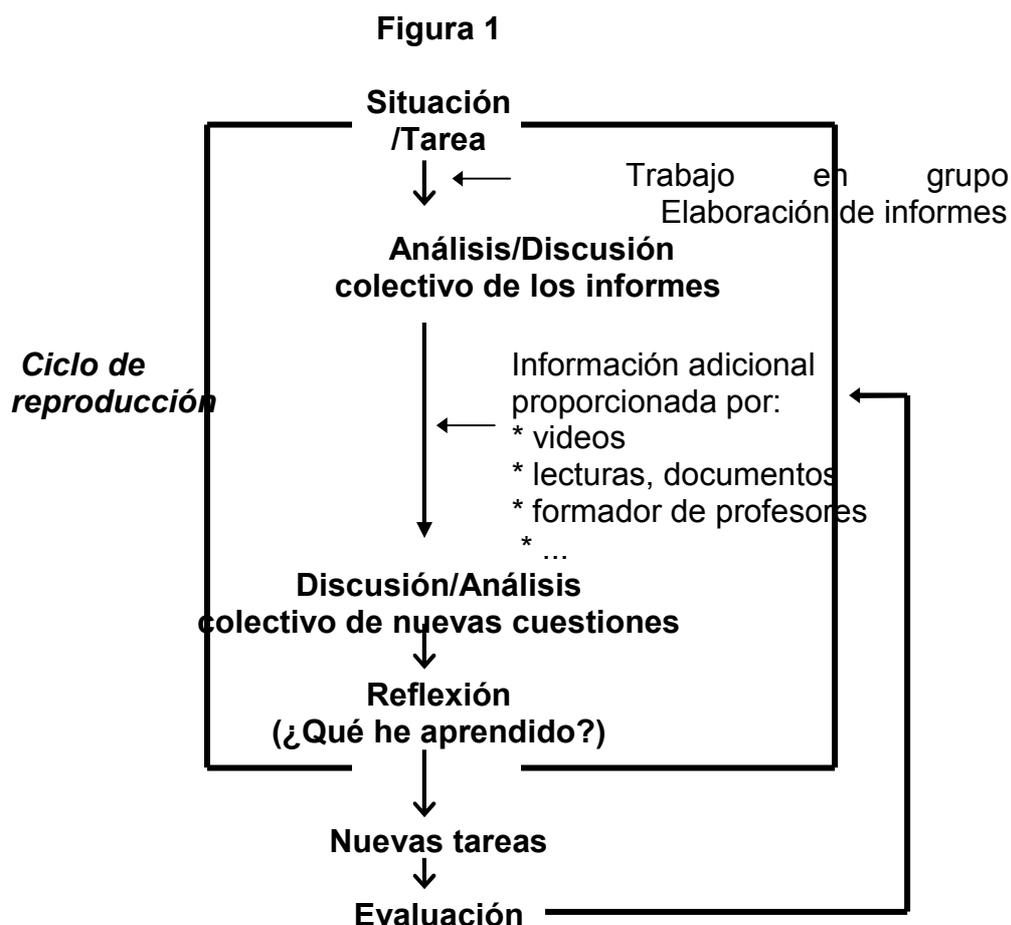


Figura 1: Trayectoria de enseñanza/aprendizaje. (GARCÍA, 2000, p. 63)



En estas trayectorias:

- La tarea/ situación de partida se aproxima a algunas de las tareas profesionales de los profesores de Primaria en relación con las matemáticas. Pensamos que el entorno de aprendizaje necesita para su generación que se proporcionen actividades que sean relevantes en el mundo real de los profesores, y que presenten una situación compleja que debe ser completada durante un período de tiempo prolongado, en lugar de una serie de ejemplos desconectados más reducidos y locales. Es decir, actividades auténticas (BROWN et al., 1989; REEVES et al., 2002). Por ejemplo, una tarea/situación propuesta puede estar relacionada con una tarea profesional como interpretar las producciones matemáticas de los alumnos, o con tomar decisiones relativas a los materiales curriculares a utilizar, o con diseñar una secuencia de enseñanza de un contenido matemático concreto (entre otras muchas).

- Las herramientas conceptuales se entienden como los conceptos y las ideas teóricas que se han generado desde la investigación en el campo científico de la educación matemática, y que llevan a la comprensión y manejo de situaciones en las que las matemáticas son enseñadas y aprendidas. Estas herramientas pueden ser proporcionadas a través de vídeos, artículos relacionados con la educación matemática, por los formadores de profesores o por la información buscada por los propios estudiantes, aprovechando las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías (GARCÍA & SÁNCHEZ, 2002).

- A través de las trayectorias, los estudiantes son alentados a que piensen por sí mismos como profesores y compartan sus comentarios y opiniones con el grupo. Una parte esencial de nuestras aulas es establecer un ambiente de colaboración y cooperación al que deben contribuir todos los participantes y, en particular, el formador de profesores. Además, los estudiantes deben tomar decisiones basadas en sus conocimientos de los diferentes dominios que forman parte del conocimiento del profesor, y que han sido descritos por numerosos autores (SHULMAN, 1986, 1987; LLINARES, 1991; BROMME, 1994). Basándonos en ellos y en nuestras propias investigaciones, nosotros hemos concretado estos dominios en: conocimiento de y sobre matemáticas, conocimiento de los alumnos y los procesos de aprendizaje, el conocimiento de proceso instructivo y el razonamiento didáctico-matemático (GARCÍA & SÁNCHEZ, 2002).

- Los estudiantes para profesores de Primaria deben reflexionar, analizar e informar acerca de los aspectos que han aprendido. Tienen que ser capaces no sólo de apoyarse en sus experiencias y conocimientos previos y sino de pensar-en-la acción sobre el proceso que están viviendo colectivamente.



- Cuando termina un ciclo, el proceso se completa con nuevas tareas, que tienen como objetivo la posibilidad de que los estudiantes amplíen los conocimientos generados en él. Estas tareas se adaptarán al desarrollo seguido por cada uno de los grupos de. Además, se pueden utilizar tanto como una forma de recopilar información sobre los procesos de aprendizaje del estudiante como para valorar el proceso completo de enseñanza y aprendizaje en esa trayectoria.

- En nuestro curso, utilizamos en un curso académico varias trayectorias de formación con diferentes tareas iniciales (actividades auténticas) que van conformando los diferentes contenidos de nuestro programa de formación de profesores en relación con las Matemáticas (SÁNCHEZ & GARCÍA, 2008; 2009b). El desarrollo de estas tareas implica poner en juego las diferentes componentes del conocimiento del profesor que anteriormente hemos mencionado (conocimiento de y sobre matemáticas, de los alumnos y los procesos de aprendizaje, del proceso instructivo y el razonamiento didáctico-matemático).

En el Anexo I se muestra una de las tareas/situaciones utilizadas en nuestro curso y las lecturas que proporcionan la información de la que los alumnos deben extraer las herramientas conceptuales necesarias para el desarrollo de la trayectoria. En el Anexo II se incluye el análisis previo que hemos realizado a la tarea del Anexo I en relación con los dominios de conocimiento que subyacen en el desarrollo de la misma.

Por último, en nuestro caso, la evaluación final del proceso seguido está estrechamente vinculada a la manera en la que hacemos operativo el aprendizaje. Las herramientas conceptuales que los estudiantes utilizan y cómo las utilizan en las trayectorias de enseñanza/aprendizaje nos permiten aproximarnos a la evaluación. En un trabajo anterior hemos identificado distintas características en el uso que hacen de esas herramientas diferentes grupos de estudiantes (GARCÍA et al., 2003). Esas características identificadas para cada grupo - teniendo en cuenta el grupo como una unidad de análisis – nos han permitido establecer categorías a partir de las que hemos podido identificar diferentes etapas de aprendizaje. Estas etapas nos han permitido valorar tanto el aprendizaje dentro de los grupos como el aprendizaje individual de los estudiantes que los forman. En el cuadro siguiente mostramos sus características más relevantes (véase GARCÍA et al., 2006; SÁNCHEZ et al., 2006, para una descripción más extensa y la validación de los etapas).



<b>CARACTERIZACIÓN DE LAS ETAPAS DE APRENDIZAJE</b>	<b>ETAPA</b>
<b>Las herramientas conceptuales no se identifican</b> Los estudiantes están claramente situados en una etapa personal, basada en la experiencia anterior. No son capaces de identificar las herramientas conceptuales como algo útil en la realización de la tarea planteada. Las herramientas pueden mencionarse, pero no se consideran en relación con la tarea propuesta.	1
<b>Se identifican las herramientas, pero no se relacionan con decisiones que tienen que tomarse</b> Los estudiantes son capaces de identificar algunas herramientas conceptuales, pero no relacionan su presencia/ausencia con aspectos específicos de la tarea. "Identificar" se entiende en este caso como reconocer las herramientas que son útiles en el sentido de que son "buenas para". La relación con la tarea específica se basa en un uso genérico de esas herramientas.	2
<b>Las herramientas conceptuales se identifican y utilizan</b> Los estudiantes son capaces de identificar algunas herramientas conceptuales y aplicar las características de esas herramientas a la tarea propuesta.	3
<b>Las herramientas conceptuales se identifican, utilizan e integran en un marco más general</b> El marco general incluye ideas generales procedentes de las teorías relacionadas con el aprendizaje y enseñanza, actitudes y sentimientos de los alumnos, etc.	4

Todo esto nos ha permitido apreciar cómo las contribuciones de las distintas variables que componen la comunidad de aprendices (estudiantes, docentes, plan de estudios, etc.) juegan un papel importante en la generación del conocimiento específico necesario para llegar a ser un profesor, papel sobre el que indudablemente queda mucho por investigar.

## **A MODO DE CONCLUSION**

Hemos intentado trasladar algunas ideas teóricas que se enmarcan en perspectivas socioculturales a la práctica de los formadores de profesores que desarrollan su trabajo en un marco institucional, centrándonos en una parte de esa práctica – el diseño de trayectorias de enseñanza/aprendizaje. Desde el punto de vista del formador de profesores y desde la perspectiva adoptada, en el diseño de las trayectorias es necesaria una reflexión en la línea de la que aquí hemos realizado sobre las tareas, herramientas, etc. que mejoren las dificultades surgidas en el proceso de aprendizaje de los futuros profesores.



Ahora bien, esta reflexión no debe ser estática. Lleva asociada una acción de cambio y reestructuración del diseño planteado, de modo que permita generar entornos de aprendizaje de forma natural y flexible. En este contexto, han surgido algunas preguntas que dejamos como cuestiones abiertas para debate y reflexión.

Las primeras preguntas están relacionadas con el marco institucional: ¿qué papel juegan esos marcos? ¿qué diferencias establece el considerar la formación de profesores desde una u otra perspectiva institucional (formando parte de universidades, separadas de éstas, etc.)?

Las segundas preguntas tienen que ver con el propio diseño de las trayectorias. ¿Refleja ese diseño realmente las ideas de aprendizaje y construcción de conocimiento de las perspectivas socioculturales? ¿cuándo se puede decir que una trayectoria es potente para generar entornos de aprendizaje? ¿cuáles son los "indicadores" que podríamos usar para apreciar esas características?

Por otro lado, la consideración de las comunidades de aprendizaje nos plantea un nuevo problema: ¿son ellas una comunidad 'puente' eficaz? Porque no sabemos si a través de estas comunidades estamos alcanzando el objetivo de educar a unos futuros profesionales para que puedan ser integrados en la comunidad de profesores de Primaria en relación con las matemáticas, o estamos fomentando las condiciones para la generación de los miembros de una nueva comunidad (la comunidad de aprendizaje) que, quizás, podría compartir algunos aspectos con la comunidad de práctica, pero ¿hasta qué punto tenemos certeza de que no es una 'comunidad paralela'?, ¿cómo saber si los miembros de esta comunidad pueden pasar a la otra?

Lo que nos parece mucho más complicado es valorar los aspectos formativos (máxime si se tiene en cuenta que nos movemos en un contexto institucional), es decir ¿hasta que punto se puede admitir que un grupo de alumnos (o un profesor) no lleguen a alcanzar un mínimo nivel en el uso de los instrumentos conceptuales que les posibilitan para desempeñar su futura labor? Quedan entonces abiertas diferentes preguntas. ¿Cuales deben ser los mínimos que debemos alcanzar en ese nivel de uso? ¿Cual debe ser la actuación del profesor en el propio desarrollo del entorno cuando se aprecia que éste no se está generando para producir el aprendizaje pretendido?

Estos son las cuestiones que nos planteamos y que queremos compartir con la comunidad de personas que están implicadas en la formación de profesores y piensan que las perspectivas socioculturales pueden abrir nuevas puertas para la mejora de esa formación.

Finalmente, queremos hacer notar la gran diferencia que se establece entre la simple identificación de la información teórica proporcionada en un contexto académico y el uso de instrumentos conceptuales en una tarea profesional. No podemos olvidar que nuestro trabajo como formadores de profesores, futuros profesionales, debe ser conseguir tender un puente entre la Universidad y la sociedad en la que los futuros profesores se van a incorporar.



En nuestro caso, la perspectiva situada nos está proporcionando una estructura para tender ese puente.

## Referencias

- BROMME, R. Beyond subject matter: A psychological topology of teachers' professional knowledge. En R. Biehler, R. Scholz, R. SträBer & B. Winkelmann (Eds.), **Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline** (p. 73-78). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994.
- BROWN, J. S., COLLINS, A. & DUGUID, P. Situated cognition and the culture of learning. **Educational Researcher**, 32-42, 1989.
- CARPENTER, T.P., FENNEMA, E., LOEF, M., LEVI. L. & EMPSON, S.B. **Children's mathematics. Cognitively guided instruction**. NH: Heinemann, 1999.
- CEMEN, P. B. Developing a problem-solving lesson. **Arithmetic Teacher**, 36(2), 14-19, 1989.
- COBB, P. Constructivism in mathematics and science education. **Educational Researcher**, 23(7), 4, 1994.
- GARCÍA, M. El aprendizaje del estudiante para profesor de matemáticas desde la naturaleza situada de la cognición: Implicaciones para la formación inicial de maestros. En C. Corral & E. Zurbano (Eds.), **Propuestas metodológicas y de evaluación en la Formación Inicial de los Profesores del Área de Didáctica de las Matemáticas**. Oviedo: Universidad de Oviedo, 2000.
- GARCÍA, M. La formación inicial de profesores de matemáticas: Fundamentos para la definición de un currículo. En D. Fiorentini (Ed.), **Formação de professores de matemática. Explorando novos caminhos com outros olhares**, (p. 51-86). Campinas, Brasil: Mercado de Letras, 2003.
- GARCÍA, M. La formación de profesores de matemáticas: un campo de estudio y preocupación. **Educación Matemática**, 17 (2), 153-166, 2005.
- GARCÍA, M. & SÁNCHEZ, V. Una propuesta de formación de maestros desde la Educación Matemática: adoptando una perspectiva situada. En L.C. Contreras & L. Blanco (Eds.), **Aportaciones a la formación inicial de maestros en el Área de Matemáticas: Una mirada a la práctica docente**. Badajoz: Servicio de Publicaciones, Universidad de Extremadura, 2002.



GARCÍA, M., SÁNCHEZ, V. & ESCUDERO, I. Una tarea profesional en la formación de maestros: el análisis de libros de texto de matemáticas. En **La universidad de Sevilla y la innovación docente. Colección innovación y desarrollo de la calidad de la enseñanza universitaria**, nº 5. Sevilla: Universidad de Sevilla, Servicio de Publicaciones, 2003.

GARCÍA, M., SÁNCHEZ, V., ESCUDERO, I. & LLINARES, S. The Dialectic Relationship between Research and Practice in Mathematics Teacher Education. **Journal of Mathematics Teacher Education**, 9, 109-128, 2006.

GREER, B. Modelling reality in mathematics classroom: the case of word problems. **Learning and Instruction**, 7, 293-307, 1997.

LAVE, J. & WENGER, E. **Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation**. New York: Cambridge University Press, 1991.

LEBLANC, J.F., PROUDFIT, L. & PUTT, J. Teaching Problem Solving in the Elementary School. En S. Krulick & R. Reys (Eds.), **Problem solving in school mathematics** (pp. 104-116). Reston, VA: NCTM, 1980.

LLINARES, S. **La formación de profesores de matemáticas**. GID: Universidad de Sevilla, 1991.

NCTM. **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: Author, 2000.

NESHER, P. Solving multiplication word problems. En G. Leinhardt, R. Putnan & R. Hatrup (Eds.), **Analysis of arithmetic for mathematics teaching** (pp. 189-219). Hillsdale, NJ: LEA, 1992.

PUIG, L. & CERDÁN, F. **Problemas aritméticos escolares**. Madrid: Síntesis, 1989.

PUTNAM, R. & BORKO, H. Teacher Learning: Implications of New Views of Cognition. En B.J. Biddle, T.L. Good & I.F. Goodson (Eds.), **The international handbook of teachers and teaching Vol.II**, (pp. 1223- 1296). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997.

QUINTERO, A. Children's conceptual understanding of situations involving multiplication. **Arithmetic Teacher**, 33(5), 34-39, 1986.

REEVES, T.C., HERRINGTON, J. & OLIVER, R. Authentic activities and online learning. En A. Goody, J. Herrington & M. Northcote (Eds.), **Quality**



**conversations: Research and Development in Higher Education, Vol. 25,** (pp. 562-567). Jamison, ACT: HERDSA, 2002.

SÁNCHEZ, V. & GARCÍA, M. What to teach and how to teach it: Dilemmas in primary mathematics teacher education. En B. Jaworski & T. Wood (Eds.), **The Mathematics teacher educator as a developing professional. The international handbook of mathematics teacher education, Vol.4,** (pp. 281-297). Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers, 2008.

SÁNCHEZ, V. & GARCÍA, M. Tasks for Primary Student Teachers: A Task of Mathematics Teacher Educators. En B. Clarke, B. Grevholm & R. Millman (Eds.), **Tasks in Primary Mathematics Teacher Education. Purpose, Use and Exemplars** (pp. 37-50). Dordrecht, The Netherlands: Springer, 2009a.

SÁNCHEZ, V. & GARCÍA, M. La formación de profesores en relación con las matemáticas. **Educação Matemática Pesquisa 11 (3),** 497-513, 2009b.

SÁNCHEZ, V., GARCÍA, M. & ESCUDERO, I. Elementary preservice teacher learning levels. En J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká & N. Stehlíková (Eds.), **Proceedings of the 30<sup>th</sup> Conference of the International group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 5,** (pp. 33-40). Prague, Czech Republic: PME, 2006.

SHULMAN, L. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher, February,** 4-14, 1986.

SHULMAN, L. Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. **Harvard Educational Review, 57(1),** 1-22, 1987.

WENGER, E. **Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity.** CUP, 1998.

WENGER, E. **Communities of Practice, a brief introduction.** [www.ewenger.com/theory/index.htm](http://www.ewenger.com/theory/index.htm) (June, 2007).

VERGNAUD, G. **El niño, las matemáticas y la realidad.** Méjico: Trillas, 1991.

Enviado em: 18/05/2010

Aceito em: 24/05/2010



## ANEXO I

### Tarea proporcionada a los alumnos (extraída de Sánchez & García, 2009a)

Acabas de incorporarte a un centro escolar. En el curso que comienza, el claustro de profesores ha tomado la decisión de cambiar de libros y te pide una opinión sobre cual escoger. ¿Qué colección de textos recomendarías? Para iniciarnos en esta labor profesional, vamos a concretar en un contenido particular, los problemas aritméticos de estructura multiplicativa. En el folleto adjunto hemos seleccionado todo lo relativo a ellos en dos colecciones completas de libros de uso muy extendido en los centros de Primaria.

● Ponte a trabajar con tu grupo, revisando cuidadosamente el folleto.

● Fijar unos criterios de valoración; explica los motivos.

● Supongamos que alguno de esos criterios está relacionado específicamente con los elementos que intervienen en la enseñanza/aprendizaje de los problemas escolares de estructura multiplicativa.

\* *Indica tres elementos que te hayan servido para fundamentar tu decisión.*

\* *¿Estás de acuerdo con el contenido que se presenta? ¿Con la organización? ¿Con la forma de presentar dicho contenido?*

\* *¿Qué cambiarías (añadirías o quitarías)/dejarías en cada uno de los anteriores apartados?*

### Información proporcionada a los alumnos en relación con la Tarea

Como mostramos en la trayectoria de enseñanza y aprendizaje (figura 1), a los futuros profesores se les proporciona información sobre los aspectos relacionados con la tarea planteada. En particular, los artículos, capítulos de libros, vídeos, que se seleccionan en este caso, son:

- Tipos de problemas, estrategias de resolución de los niños y dificultades relacionadas con la estructura multiplicativa (CARPENTER et al., 1999, Chapter 4; NESHER, 1992; PUIG & CERDAN, 1989, Chapter 4; QUINTERO, 1986; VERGNAUD, 1991).
- Temas curriculares (National Council of Teachers of Mathematics, 2000).
- Resolución de problemas como modelización (CARPENTER et al., 1999, Chapter 5; GREER, 1997).
- Diseño y planificación de tareas (CEMEN, 1989; LEBLANC, PROUDFIT & PUTT, 1980; QUINTERO, 1986).

El formador de profesores amplía (o no) esta información dependiendo de la necesidad de resaltar o completar algunas ideas.

## ANEXO II

**Contenido de los diferentes dominios del conocimiento del profesor que, desde nuestro punto de vista, pueden ser considerados en el desarrollo de esta tarea:**

<p><b>Curriculum matemático escolar</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas aritméticos en el curriculum de Primaria</li> <li>• Problemas aritméticos de estructura multiplicativa (PAEM) en el curriculum de Primaria</li> <li>• Criterios de análisis y clasificación de los PAEM como contenido curricular</li> <li>• Modos de representación en el curriculum de Primaria</li> <li>• Resolución de problemas como contenido curricular</li> <li>• Modelar como contenido curricular</li> <li>• El lenguaje matemático en el curriculum de Primaria</li> </ul>
<p><b>Procesos de aprendizaje matemático escolar</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de resolución de los PAEM</li> <li>• Dificultades y estrategias de aprendizaje relacionadas con los diferentes tipos de PAEM</li> <li>• Análisis de las ventajas y desventajas de los diferentes modos de representación</li> <li>• Análisis de las ventajas y desventajas de los PAEM para introducir el lenguaje matemático</li> </ul>
<p><b>Procesos de enseñanza</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y selección de tareas de enseñanza: elementos que interviene y aplicación a tareas</li> <li>• Valoración del conocimiento matemático en Primaria: características, tareas de enseñanza como tareas de evaluación</li> <li>• Planificación de una lección de resolución de problemas: estudio de los elementos que intervienen y diseño de tareas</li> <li>• Evaluación de la resolución de problemas</li> <li>• La gestión de una lección de resolución de problemas</li> <li>• Elementos que intervienen en el uso y organización de problemas como objeto de enseñanza</li> </ul>
<p><b>Procesos de razonamiento didáctico-matemático</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparar, valorar y seleccionar diferentes formas de organizar un contenido matemático para la enseñanza</li> <li>• Comparar y valorar diferentes estrategias para resolver problemas verbales</li> <li>• Diferentes usos de los problemas en Primaria</li> </ul>