

# Una propuesta metodológica para abordar el estudio de una actividad formativa

Azcárate, P<sup>1.</sup>, Solís, E.<sup>2</sup> y Hamed, S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Departamento de Didáctica. Universidad de Cádiz.*

<sup>2</sup>*Departamento Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla.*

[pilar.azcarate@uca.es](mailto:pilar.azcarate@uca.es)

## RESUMEN

En esta comunicación presentamos la estrategia metodológica diseñada y desarrollada para el estudio de la incidencia de un programa formativo en el conocimiento acerca de la enseñanza de las ciencias de futuros profesores de primaria. Indicamos el problema de investigación, el contexto dónde se ha desarrollado la investigación, el enfoque, diseño e instrumentos de recogida de información y procedimientos de análisis utilizados durante el proceso.

## Palabras Clave

Metodología de investigación. Formación inicial. Futuros maestros. Enseñanza de las Ciencias.

## CONTEXTO, FINALIDAD Y PROBLEMAS DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación que presentamos se integra en el contexto de un curso formativo: Aprender a enseñar ciencias en Primaria (APENCIP) enmarcado dentro de un Proyecto de I+D+i, cuya principal característica es la integración de estrategias basadas en la investigación profesional y el contraste con la práctica innovadora. La finalidad de la investigación es analizar la incidencia de dicho curso en los futuros profesores de primaria y su posible evolución.

Desde la experiencia desarrollada en investigaciones previas (Porlán et al., 2010; Rivero, Azcárate, Porlán, Martín del Pozo, y Harres, 2011), así como el trabajo de otros autores (Haeffner y Zembal-Saul, 2004; Liang y Gabel, 2005) hemos diseñado un curso que consideramos apropiado para enseñar a los futuros maestros a enseñar ciencias mediante la investigación escolar y al que hemos denominado *Aprender a enseñar ciencias en Primaria*, basado en la investigación profesional de problemas curriculares relevantes y en la interacción con prácticas docentes innovadoras.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se han diseñado unos recursos formativos cuyos planteamientos están basados en los siguientes presupuestos (Arillo et al., 2010): Principio de isomorfismo, coherencia entre el modelo de formación y el modelo didáctico que se considera deseable. Perspectiva constructivista, los recursos deben facilitar la superación de las dificultades de aprendizaje más relevantes. Principio de investigación, como un principio formativo en la propia metodología didáctica de la asignatura. Articulación teoría y práctica, contrastando la propuesta de actuación de los futuros maestros con datos y situaciones de la propia práctica y su fundamentación.

Con los presupuestos anteriormente descritos se elabora un recurso (Martín del Pozo et al., 2012; Azcárate, Hamed y Martín del Pozo, 2013), en forma de cuaderno de trabajo, que está pensado para trabajar desde el inicio con las ideas y experiencias de los futuros maestros y hacerlo en equipo. Mediante un proceso de contraste con documentos de apoyo, declaraciones y prácticas reales de maestros cuando hacen investigación escolar en sus clases, buscamos mejorar esos planteamientos iniciales. Antes de trabajar en equipo con un supuesto práctico: el diseño de una propuesta para enseñar a alumnos de Primaria un contenido del área de Conocimiento del Medio, lo primero que se hace es proponer y decidir qué debe de contener esa propuesta. Se trata de incluir los cuatro elementos curriculares más relevantes: contenidos, ideas de los alumnos, metodología y evaluación. El proceso se organiza de la siguiente manera:

En primer lugar (M1) los alumnos elaboran una Primera versión de su propuesta de enseñanza (DS1). Una vez elaborada se trata de caracterizar cada elemento curricular mediante un guión que permita analizar la propuesta realizada. Posteriormente, se confronta esta propuesta con documentos que aporten otros puntos de vista (desde el currículo oficial, hasta ejemplificaciones). La puesta en común de estas informaciones desemboca en un guión de reflexión para cada elemento curricular que servirá para ir señalando las posibles modificaciones. En segundo lugar (M2) y una vez realizados estos procesos con cada uno de los elementos curriculares, los alumnos elaboran una Segunda Versión (DS2) de la propuesta de enseñanza, en la que se supone que se recogen todas las reflexiones y modificaciones que han ido trabajando en este proceso.

En tercer lugar (M3) trata de visualizar cómo en la práctica real se lleva a cabo una enseñanza de las ciencias basada en la investigación escolar, debatir sobre ello, realizar el guión de reflexión y realizar una Tercera versión de la propuesta (DS3). Para ello se utilizan videos obtenidos en un proyecto de innovación educativa realizado en un curso anterior (Rodríguez et al., 2012). La actividad final (AF), consiste en comparar las versiones elaboradas y valorar todo el proceso llevado a cabo.

En este sentido la problemática general de la investigación se centra en el estudio de los posibles cambios que se pueden producir en el conocimiento de los futuros maestros de Primaria acerca de la enseñanza de la ciencia y la investigación escolar.

Para poder diseñar adecuadamente el proceso y decidir el tipo de evidencias que necesitamos es necesario establecer claramente las preguntas que orientan la investigación. De acuerdo con esto, el problema central de esta investigación será:

¿Qué cambios se detectan en el conocimiento didáctico de los futuros maestros de Primaria acerca de la investigación escolar con una estrategia formativa basada en la investigación profesional y en el contacto con la práctica profesional innovadora?

Además, pretendemos responder a:

¿Qué itinerarios de progresión se pueden establecer en estos posibles cambios?

¿Qué obstáculos dificultan y qué ideas facilitan el cambio hacia el conocimiento didáctico deseable?

¿Qué influencia tiene el curso desarrollado en el cambio de los futuros maestros?

Si bien estas preguntas han sido el punto de partida de la investigación, somos conscientes que durante el propio proceso de trabajo de campo y de análisis que actualmente se está realizando puede surgir la necesidad de revisar las preguntas de investigación.

## **ENFOQUE Y DISEÑO**

La investigación que presentamos es una investigación cualitativa de carácter interpretativo, que intenta documentar con el máximo detalle el cambio detectado en los implicados a través del proceso formativo. Para ello utilizamos una variedad de fuentes de información y de estrategias de análisis, tanto de naturaleza cuantitativa como cualitativa, según el objetivo del estudio concreto y de las fuentes considerada. En anteriores trabajos hemos realizado análisis cuantitativos y cualitativos de cuestionarios y documentos de trabajo del profesorado, así como de entrevistas, observaciones de clase, registros de audio/video, etc. según las necesidades de la investigación.

El diseño de esta investigación es complejo y responde al objeto de estudio en cada momento. Básicamente realizamos tres estudios, que reflejan tres dimensiones de análisis:

Una primera dimensión que analiza el cambio de los futuros profesores en la realización de los diseños progresivos a lo largo del curso.

Una segunda dimensión de análisis que intenta reflejar lo que realmente saben sobre las diferentes aspectos del conocimiento didáctico objeto de estudio durante el curso.

Una tercera dimensión que nos informe sobre aquello que ellos creen que saben.

Para el estudio de cada dimensión se han utilizado diferentes fuentes de información relacionadas con los documentos que producían los futuros profesores en los diferentes momentos del curso (M1; M2; M3).

La muestra de esta investigación está constituida por los estudiantes de Magisterio de 5 clases en las que se ha desarrollado el curso diseñado en una asignatura anual en la Universidad de Sevilla. Todas las aulas investigadas corresponden al 2º curso del Grado de Educación Primaria y antes de realizar las Prácticas de Enseñanza. El número total de estudiantes es de 311 estudiantes, organizados en 92 equipos de trabajo.

En el estudio cuantitativo, la muestra está constituida por cada uno de los estudiantes participantes en los cursos que se han desarrollado. En el estudio cualitativo tomaremos como muestra a los equipos en los que han estado organizados los estudiantes en cada una de las aulas.

La abundante información con la que se trabajará y el papel del trabajo colaborativo y la elaboración del conocimiento compartido, como piezas claves del desarrollo profesional, son referentes teóricos que justifican esta elección (Tillema y Van der Westhuizen, 2006; Zellermyer y Tabak, 2006).

## **INSTRUMENTOS DE RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS**

Según Erickson (2012:1456), en una investigación cualitativa “una estrategia eficaz de recolección de datos incluye el mayor número posible de estas diferentes fuentes, y siempre

incluye la observación, entrevistas, y la recogida de los documentos del entorno y a menudo también grabaciones”.

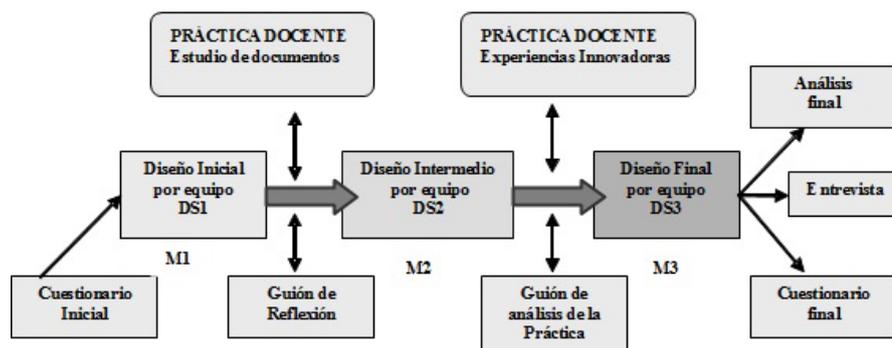


Figura 1: Relación entre los documentos producidos y el proceso formativo

En nuestro caso hemos utilizado una gran variedad de instrumentos de recogida de información, unos que inciden en un tratamiento de datos de corte cuantitativo y otros más de corte cualitativo. Como se refleja en la Figura 1, el propio desarrollo del proceso formativo ha sido provocador de las diferentes fuentes de información utilizadas.

Esta combinación no es una mera adición acumulativa de estas dos líneas, sino que intenta salvar lo cualitativo y lo cuantitativo, lo subjetivo y lo objetivo, lo empírico y lo interpretativo, evitando así cualquier reduccionismo.

Para obtener información sobre las tres dimensiones de análisis los instrumentos de recogida de información son, como ya hemos indicado, las producciones de los futuros profesores a lo largo del curso vinculadas en cada caso a la finalidad de cada uno de los tres estudios realizados para dar respuestas a los problemas formulados, así:

		Momento 1	Momento 2	Momento 3	
Dimensión 1		DS1	DS2	DS3	
Dimensión 2	CI	GA	GR	GP	CF
Dimensión 2					AF / ENTRE.

Tabla 1: Relación entre dimensiones-momentos-documentos

Un primer instrumento será un cuestionario tipo Likert que cumplimentarán los estudiantes antes de iniciar el curso (CI) y una vez finalizado el mismo (CF). Este cuestionario fue elaborado “ad hoc” para el proyecto de investigación en que se enmarca esta investigación y denominado “Cuestionario sobre el conocimiento acerca de la enseñanza- aprendizaje de la ciencia”.

Las cuatro categorías consideradas para el estudio son los Contenidos escolares, las Ideas de los Alumnos, Metodología y Evaluación que, a su vez, se subdividen en tres subcategorías cada una. En cada subcategoría se redactaron 4 ítems, dos de ellos presentan un enunciado coincidente con lo que consideramos el habitual nivel de partida de los futuros maestros (identificado con un Modelo Tradicional o con un Modelo Tecnológico, en adelante MTR) y otros dos con el que denominamos el nivel de referencia (coincidentes con un Modelo de Investigación Escolar o de referencia, en adelante MR). El cuestionario consta, por tanto, de

48 ítems. Además presenta una parte general, edad, sexo, asignaturas cursadas cuyos datos permiten caracterizar la tipología de la muestra.

El cuestionario fue validado por ocho expertos en Didáctica de las Ciencias (Rivero, Martín del Pozo, Solís, Porlán, y Hamed, 2012), sometido a un estudio piloto con futuros maestros y se ha experimentado con una muestra de más de 300 futuros maestros y maestras de la Universidad de Sevilla. También se estudió su fiabilidad, resultando un Alfa de Cronbach de 0,815 para los ítems representativos del MTR y de 0,909 para los ítems representativos del MR, lo que demuestra una alta fiabilidad interna (Hamed, 2013).

Una fuente de información fundamental de la investigación, que nos informará sobre los posibles progresos, serán los tres diseños de intervención (DS1; DS2; DS3).

Otra fuente significativa serán los guiones de reflexión sobre sus propios diseños y los diferentes problemas profesionales tratados y los guiones de análisis de prácticas innovadoras que han de cumplimentar en diferentes momentos del proceso.

Además utilizaremos entrevistas a una pequeña muestra, instrumento clave en investigación cualitativa, con las que pretendemos complementar y comprender mejor el cambio de los futuros profesores; así como su propia valoración sobre las actividades desarrolladas en la estrategia formativa y sobre las causas a las que atribuyen los cambios detectados en sus propios casos.

Las fuentes documentales contienen mucha información y, evidentemente, no toda será relevantes para la investigación que estamos llevando a cabo, el proceso de análisis consiste precisamente en “revisar recursivamente las fuentes de información con una pregunta o afirmación en mente y decidir progresivamente que información es útil y, quizás más importante aún, cuál no” (Erickson, 2012:1460). Para su estudio hemos desarrollado diferentes estrategias de análisis.

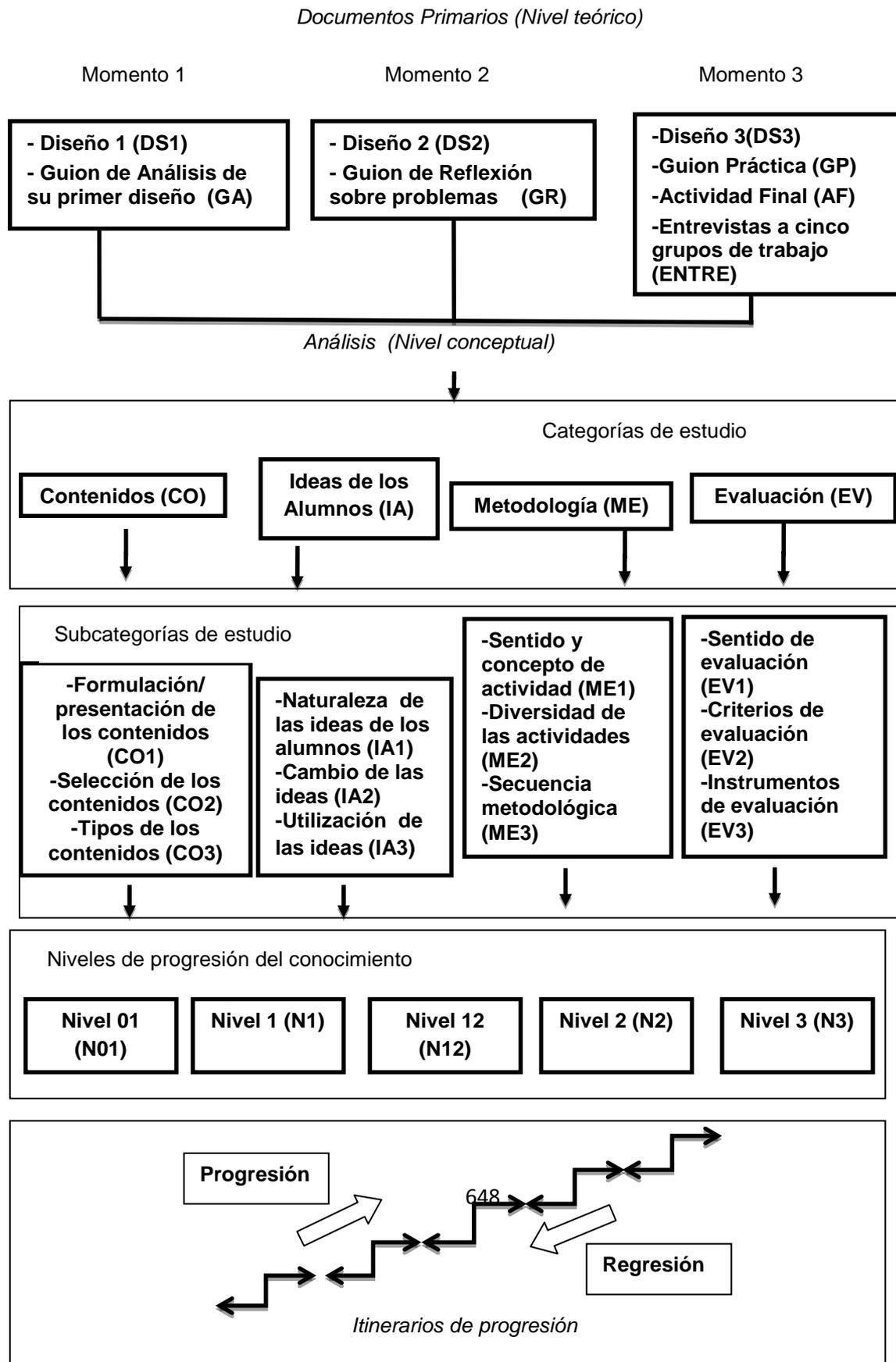
Así, para el análisis del cuestionario tipo Likert que cumplimentaron los estudiantes al inicio y final del curso hemos utilizado métodos cuantitativos de análisis. La información obtenida a través del cuestionario está siendo depurada, codificada (identificando lo que cada sujeto elige en los distintos ítems del cuestionario) y grabada en soporte informático. Posteriormente se procederá a su análisis ayudado por el paquete estadístico SPSS.

Sin embargo, para el análisis de los documentos que los futuros profesores han elaborado durante el desarrollo del curso, el estudio es cualitativo. Para el análisis de los documentos, nos hemos apoyado en el análisis de contenido (Bardín, 1986). Para ello ha sido necesario la identificación de unidades de información relevantes en cada fuente de información y su clasificación posterior, siempre que sea posible, en las categorías formuladas, bien pre-determinadas o construidas durante el proceso.

Las unidades de información incluyen una o varias unidades semánticas pertenecientes a la misma categoría, de tal manera que permaneciendo juntas se gane más información que separándolas. Teniendo en cuenta todas las unidades de información de una fuente y de una categoría, elaboraremos proposiciones que sinteticen de manera ordenada lo expresado por los futuros profesores en distintas unidades de información para elaborar los informes finales. Para facilitar el tratamiento de los datos nos apoyaremos en el programa informático

ATLAS.ti (software para el análisis visual de datos cualitativos), siguiendo el procedimiento recogido en la Figura 2 .

En dicha figura podemos observar los diferentes pasos en el análisis de los datos y las categorías y subcategorías utilizadas para clasificar y caracterizar las unidades de información obtenidas desde los diferentes documentos.



Tanto la categorización de las unidades de información como la elaboración de las proposiciones de síntesis serán validadas mediante procesos de triangulación. El cruce de las informaciones procedentes de las distintas fuentes y procedimientos de análisis nos permitirá describir y aproximarnos y comprender la incidencia del proceso formativo, sus obstáculos y su potencialidad.

**Nota:** Este trabajo es producto del Proyecto I+D+i EDU2011-23551: La progresión del conocimiento didáctico de los futuros maestros en un curso basado en la investigación y en la interacción con una enseñanza innovadora de las ciencias (financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, hoy de Economía y Competitividad).

## REFERENCIAS

Arillo, A., Ezquerra, A., González, M., Fernández Blázquez, D., Fernández Lozano, P., y Martín del Pozo, R. (2010). Recursos para la formación inicial de maestros basados en prácticas docentes innovadoras. *Actas XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Jaén.

Azcárate, P, Hamed, S. y Martín del Pozo, R. (2013). Recurso formativo para aprender a enseñar ciencias por investigación escolar. *Investigación en la Escuela* (Monográfico: Materiales curriculares y desarrollo profesional), 80 (49-66).

Bardín, L. (1986). *El análisis del contenido*. Madrid: Akal.

Erickson, F. (2012). Métodos cualitativos de investigación para la Enseñanza de las Ciencias. En, B.J. Fraser et al. (eds.), *Second International Handbook of Science Education* (1452-1473). Springer International Handbooks of Education 24, DOI 10.1007/978-1-4020-9041-7\_93, © Springer Science+Business Media B.V.

Hamed, S. (2013). ¿Qué ideas tienen los futuros maestros de primaria acerca de qué y cómo enseñar y evaluar en ciencias? *Actas IX congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias*. Universidad de Girona

Haefner, L. A. y Zembal-Saul, C. (2004). Learning by doing? prospective elementary teachers' developing understandings of scientific inquiry and science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 26(13), 1653-1674.

Liang, L.L. y Gabel, D.L. (2005). Effectiveness of a constructivist approach to science instruction for prospective elementary teachers. *International Journal of Science Education*, 27(10), 1143-1162.

Martín del Pozo, R., Rivero, A., Solís, E., Porlán, R., Rodríguez, F., Azcárate, P. y Ezquerro, A. (2012). Aprender a enseñar ciencias por investigación escolar: recursos para la formación inicial de maestros. *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Santiago de Compostela.

Porlán, R., Martín del Pozo, R., Rivero, A., Harres, J., Azcárate, P. y Pizzato, M. (2010) El cambio del profesorado de ciencias I: Marco teórico y formativo. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), 31-46.

Rivero, A., Azcárate, P., Porlán, R., Martín del Pozo, R. y Harres, J. (2011). The Progression of Prospective Primary Teachers' Conceptions of the Methodology of Teaching. *Research in Science Education*, 41(5), 739-769.

Rivero, A., Martín del Pozo, R., Solís, E., Porlán, R. y Hamed, S. (2012). Conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de los futuros maestros: un instrumento para detectarlo. *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Santiago de Compostela.

Rodríguez, F., Ezquerro, A., Rivero, A., Porlán, R., Azcárate, P., Martín del Pozo, R. y Solís, E. (2012). El uso didáctico del vídeo para aprender a enseñar ciencias. *Actas XXV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Universidad de Santiago de Compostela.

Tillema, H.H. y Van der Westhuizen, G.J. (2006). Knowledge construction in collaborative enquiry among teachers. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 12(1), 51-67.

Zellermayer, M. y Tabak, E. (2006). Knowledge construction in a teachers' community of enquiry: a possible road map. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 12(1), 33-49.