

**PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN EN CONOCIMIENTO PROFESIONAL  
DE PROFESORES DE PRIMARIA SOBRE LA ENSEÑANZA DE LAS  
CIENCIAS**

Reyes<sup>1</sup> R. J, Molina<sup>2</sup> A. A., Martínez<sup>3</sup> R. C.

<sup>1</sup>jdreyesr@udistrital.edu.co, <sup>2</sup>mara.gracia@gmail.com,

<sup>3</sup>carmenaliciamartinezrivera@gmail.com

<sup>1,2,3</sup>Universidad Distrital Francisco José de Caldas

**Resumen**

El artículo presenta un análisis de tendencias de investigación en enseñanza de las ciencias en primaria, a partir de la revisión de los trabajos de investigación publicados en la revista *Enseñanza de las Ciencias* (2005 y 2009) números extra, en el marco de las versiones VII y VIII del *Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*. El análisis se organizó en relación con la búsqueda de trabajos enfocados en el conocimiento profesional del profesor de primaria en dos grandes campos: a. trabajos de investigación de profesores en Servicio Docente y, b. trabajos de Investigación de profesores en Pre servicio Docente. Se presentan, a su vez, algunas líneas notables al interior de estos dos campos que, en general, revelan la tendencia global de investigación mostrada en los eventos de acuerdo con las siguientes categorías: *Reflexión de la práctica y creencias, Formación Continuada, Ciencia escolar y conocimiento escolar, El conocimiento del profesor sobre el conocimiento de los estudiantes, Conocimiento Pedagógico del Contenido, Conocimiento practico-reflexivo y Conocimiento sobre la Naturaleza de la Ciencia.*

Palabras Clave: Investigación en Primaria, Conocimiento del Profesor, Enseñanza de las ciencias, Tendencias.

**Abstract**

This paper explores a research trends in science education in elementary school, after reviewing the research papers published in the journal *Science Teaching* called *Revista*

Enseñanza de las Ciencias from Barcelona, Spain- extra numbers (2005 & 2009) corresponding to VII and VIII International Congress on Research in Science Teaching. The analysis was organized in two main areas: a. Researches about In service teachers and, b. Researches about Pre Service Teachers. The collected information was organized under the following categories: Reflection about Practice and Beliefs, Continuing Education, School Science and School Knowledge, Teacher's Knowledge about students knowledge; Pedagogical Content Knowledge, Practical knowledge, and Reflective Knowledge about the Nature of Science.

Keywords: Research in Primary Teacher Knowledge, Teaching of science, Trends.

## **Introducción**

La investigación en educación primaria se constituye en centro de interés desde perspectivas diversas. En este sentido se han organizado los trabajos de investigación consultados en categorías que aunque no se encuentran explícitamente identificadas en sus resúmenes o al interior de los mismos, en la mayoría de los casos existe una gran correspondencia con la denominación aquí presentada.

### **1. Trabajos de investigación de profesores en Servicio**

24 investigaciones fueron clasificadas en forma general en esta categoría que revela en interés de los investigadores, no solo por dar cuenta de un conocimiento del profesor desde perspectivas internas de su pensamiento y su acción sino de éste en relación con el contexto de enseñanza.

#### ***1.1. Reflexión de la práctica y creencias***

En el trabajo de Oliveira R. (2009) La idea del conocimiento del profesor se asume desde la perspectiva del saber del profesor, mediado por la reflexión sobre su práctica con estudiantes de 3º de Primaria. El enfoque

metodológico es el análisis del discurso sobre la práctica cotidiana centrado en la pregunta por la finalidad de la enseñanza de las ciencias. De manera tangencial a esta perspectiva se encuentra el trabajo de Arteta, J.; Chona, G.; Fonseca, G.; Ibáñez, X. Y Martínez, S. (2005) en el que se valida la perspectiva de las creencias del profesor, en especial a la hora de explicar sus prácticas y las razones de sus decisiones asociadas a su historia de vida académica y personal.

Peme-Aranega, C.; De Longhi, & Moreno, A (2005) al parecer asumen las creencias epistemológicas y didácticas de los docentes como elementos clave en el desarrollo de su cualificación, pero en la medida en que son obstáculos contradictorios entre sí. Este trabajo se relaciona con el de De França R, & Benetti, B.(2009) quienes asumen que todo conocimiento del profesor expresado en lenguaje formal es el que tiene carácter explícito (Polanyi, 1966) y por lo tanto para dar cuenta del conocimiento del profesor hay que investigar el conocimiento tácito. Así mismo el trabajo de Perafán E.,(2005) manifiesta que el conocimiento del profesor tiene como referente una epistemología que influye en las acciones docentes, es un conocimiento válido y legítimo.

Ahora bien, si el conocimiento del profesor se analiza desde las argumentaciones que se dan en la clase de física universitaria (Fagúndez, T. & Castells, M.,2005) en profesores experimentados. Puede entenderse que uno de los componentes del conocimiento del profesor es su capacidad para argumentar coherentemente las explicaciones sobre fenómenos físicos, especialmente si estos se reflexionan en relación con las interacciones discursivas del aula. Se destaca igualmente que el conocimiento del profesor tiene naturaleza práctica y es sobre ésta aunada con la experiencia formativa que se puede cualificar.

De otro lado, si se revisan las concepciones que se tienen del conocimiento por parte de los profesores se encuentra el trabajo de Rodrigues De Oliveira, R. & Da Silva D. R.(2005) quienes afirman que el saber práctico del profesor es cuestionado desde la perspectiva del autosignificado,

aspecto que les permite investigar las reflexiones que el profesor hace sobre su práctica en la toma de decisiones. En el mismo sentido se encuentra el trabajo de Gallegos C. & Bonilla P. (2009), investigación que se enmarca en la línea de Naturaleza de la Ciencia (NdC) pero que lo correlaciona con los estudios sobre Aprendizaje de la ciencia. Se establece que la correlación entre las concepciones de los profesores sobre NdC y de Aprendizaje de las ciencias permean los diseños didácticos de los mismos.

### ***1.2. Formación Continuada***

Morita M.; Santos-Gouw P.A., & Fejes, M. (2009) realizan un estudio en el marco de la formación continuada del profesor, asumiendo al conocimiento del profesor desde la perspectiva reflexiva y que le permita aprender en el contexto escolar y los posiciona en una enseñanza de calidad. Este trabajo se relaciona con los estudios en los que se entiende que el conocimiento profesional del profesor se puede cualificar mediante su participación en procesos de reflexión sobre resultados de prácticas exitosas (Ametller, J.; Leach, J.; Scott, P.; Lewis, J. & Hind, A., 2005)

### ***1.3. Ciencia escolar y conocimiento escolar***

Rodríguez P.D., & López Y Mota, Á.D. (2005) enfatizan su interés por dar cuenta de concepciones de los profesores sobre la ciencia escolar. Aunque es un trabajo dedicado a las ideas de profesores de bachillerato es uno de los pocos que se interesa por distinguir explícitamente la idea de ciencia y ciencia escolar.

Aquí también se podría incluir el trabajo de Nardi, R.; Almeida, M.J. (2005) en donde se destaca la importancia del saber o del conocimiento escolar en el área de educación en ciencias como producto de tensiones entre los diferentes saberes. Hay entonces un saber escolar que se construye.

### ***1.4. El conocimiento del profesor sobre el conocimiento de los estudiantes***

Se encuentra que el estudio de Cano, M.I. & García, J. E. (2005) distingue como elemento importante del conocimiento del profesor parece estar asociado a la detección de las dificultades de aprendizaje de los estudiantes y el trabajo de Chona, G.; Arteta, J.; Ibáñez, X.; Fonseca, G. Y Martínez, S (2005) plantea el estudio sobre el saber reflexivo de la práctica en relación con procesos de socialización o construcción social del saber. En este mismo sentido España R., & Prieto R.T. (2005) asumen que las creencias de los estudiantes son de necesario conocimiento (o información) por parte de los profesores, esto se constituye en componente de su conocimiento profesional.

En general esta tendencia hace un reconocimiento explícito del profesor como sujeto epistémico.

Por último el trabajo de Grandi Aparecida, L. Y Motokane Tadeu, M. (2009) parece considerar el conocimiento del profesor por medio del desarrollo de las habilidades de los estudiantes, aunque no se hace referencia explícita al conocimiento profesional del profesor en relación con el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes en las clases de ciencias.

### **1.5. Conocimiento Pedagógico del Contenido**

Un grupo de trabajos presentan sus alcances en relación con los desarrollo de la línea de Conocimiento Pedagógico del Contenido. Tamayo A.O.(2005) por ejemplo destaca en su trabajo dos conocimientos estructurales del conocimiento del profesor, por un lado se inserta en la línea de investigación sobre el conocimiento de la Naturaleza de la Ciencia y por otro lado recoge los presupuesto de la línea de PCK, haciendo claridad que la traducción del autor es "*Contenido Pedagógico del Conocimiento (CPC)*". Se recogen en este último los presupuestos de Shulman sobre los 7 tipos de conocimiento y se relacionan con el de la Naturaleza de la Ciencia en el sentido de proponerlos como un sistema de referencia o "marco orientador" en la educación en ciencias. En últimas el PCK se asume la perspectiva de transformación del Shulman la cual se refuerza con los presupuestos de Gess-Newsome (1999), y McComas (1998). En este sentido, Ibarra M.J. ; Arlegui De,

J. & Wilhelmi, M (2009) concibe al conocimiento del profesor desde la perspectiva CDC y reporta la utilización de las actividades experimentales para dar cuenta de este; así mismo González L.N.; Lorenzo, M. & Rossi, A. (2009) distingue al conocimiento del profesor desde la perspectiva CDC y se concibe la fase de transformación como una fase previa a la de enseñanza.

También se encuentra el trabajo de Bahamonde, N. & Pujol, R. M. (2005) en donde se investiga el conocimiento de los profesores desde los contenidos conceptuales a enseñar a partir de sus representaciones. Este trabajo se enmarca en los desarrollos sobre conocimiento científico escolar, y considera elementos del PCK desde Shulman, pero hace un llamado a la importancia de revisar el manejo conceptual que tienen los profesores de primaria sobre contenidos científicos. Tiene relación con el trabajo de Diniz, R. E.; Campos, L.M. (2005) en donde se utilizan estrategias por la búsqueda del establecimiento de un modelo didáctico personal en los profesores, lo cual revela el interés por destacar un conocimiento profesional de carácter personal y diferenciado del profesor. Esto se aprecia más en concreto con el trabajo de Reyes, F.; Garritz, A. & Vargas, M. (2005) en donde el conocimiento pedagógico del contenido se asume desde la perspectiva de transformación (Shulman, 1986), aquí se estudia el conocimiento pedagógico de la idea de sustancia en profesores universitarios desde el reconocimiento de la existencia de ideas alternativas en los estudiantes y la reflexión del profesor sobre tales ideas y sus procesos de enseñanza.

Llama la atención la perspectiva de la relación entre conocimiento implícito y conocimiento explícito, aquí por ejemplo Neto, A. J. (2005) reconoce que el conocimiento del profesor se asume en la construcción dialógica de conocimiento tácito e implícito, en donde se investiga el conjunto de explicitaciones que los futuros profesores de física organizan como parte de su trabajo en la enseñanza de un tema específico. El resultado del trabajo revela elementos para la reflexión acerca de la existencia débil de un conocimiento didáctico del contenido en los futuros profesores, lo cual ha de documentarse mucho más en el programa de formación que se investigó.

Por último, y como parte de una nueva tendencia al interior de las investigaciones en PCK, Blanco N.L.; Caballero C. A. & Guerrero B.E.(2009) explicitan su interés por vincular la investigación del Conocimiento Didáctico del Contenido, la perspectiva de Resolución de problemas y el control emocional en la formación de profesores de matemáticas en primaria. La idea de empoderamiento o "confianza" para resolver problemas de matemáticas esta asociada a la del desarrollo afectivo. Se mencionan aquí la posibilidad de vincular la investigación psicológica con la investigación cognitiva de manera que se reflexionen los posibles cambios del conocimiento didáctico del contenido. el artículo no relaciona al dominio afectivo como componente del PCK o CDC ni hace referencia perspectiva investigativa alguna en este campo, en este sentido tampoco se destaca la manera como se podría considerar dentro de lo que la literatura usual en este campo reconoce en el contexto (el aula de clase, la escuela, etc) como componente del PCK

## **2. Trabajos de investigación de profesores en Pre Servicio**

Nueve (9) trabajos se encuentran organizados en esta categoría general, aquí se evidencia, entre otros elementos, un interés por dar cuenta de procesos que mejoren la formación docente desde perspectivas reflexivas de sus practicas y también desde la necesidad de fundamentar una formación epistemológica de las disciplinas científicas en los futuroa profesores.

### ***2.1. Conocimiento práctico-reflexivo***

Un aspecto importante que se encuentra en la revisión de algunos trabajos es que se reconoce al profesor en formación como sujeto reflexivo de su propia formación en tanto analizador de su conocimiento profesional. Al parecer la estrategia de desarrollo de este proceso esta mediada por la idea de evaluación en la perspectiva del análisis que se puede generar con los resultados de la misma en los procesos de formación del docente (Labarrere, A. & Quintanilla, M., 2005) En este sentido también se revisa el papel del conocimiento en sicologia que tienen los

futuros profesores en el entendido de validarlo como parte de su conocimiento profesional a partir de su desarrollo en los cursos de formación inicial( Campos, L.; Diniz, R., 2005).

Otro aspecto a destacar lo constituyen trabajos que explícitamente se identifican con los enfoques reflexivos de la formación del profesor, situación que posiciona la naturaleza practica del Conocimiento en donde la referencia a Schön (1992) es notable. Así, Paixão L., Marília E. (2005) Estudian procesos de formación inicial de los docentes y revisan el conocimiento que se construye a partir de la reflexión sobre la practica docente. Tambien el trabajo de Navarrete S.A.; Azcárate G.P. & Oliva M., J. M. (2005) muestra como una estrategia de formación de profesores de primaria permite la reflexión sobre dos aspectos: el conocimiento de la disciplina científica y el conocimiento didáctico entorno a la enseñanza de las estaciones. Este trabajo también explicita la idea de "ciencia escolar" y parece proponerla en el plano de la eficiencia asociada al proceso de adecuación del conocimiento disciplinar.

De otra parte, en este grupo de trabajos sobre formación inicial de profesores aparece el reporte de Hugo D. (2005) en el cual se valora el papel de las actitudes y emociones en la constitucion de conocimiento profesional en la formación inicial.

## ***2.2. Conocimiento sobre la Naturaleza de la Ciencia***

Otro elemento aquí es de las ideas de los profesores en formación inicial sobre la naturaleza de la ciencia. Así por ejemplo Morentin, M. & Guisasola, J.(2005) discuten las concepciones sobre Naturaleza de la Ciencia (NdC) desde una perspectiva contemporánea de profesores de primaria en formación inicial, destacando que los programas de formación implican a los estudiantes de magisterio a conocer las materias y no necesariamente a conocer acerca de su epistemología, resultado de lo cual el estudio corrobora las visiones empiro positivas acerca de la NdC que tienen los profesores. Aunque destaca la importancia de reflexionar sobre este conocimiento en los profesores de primaria en formación, el estudio no distingue el

conocimiento del profesor sobre la NdC en el marco del conocimiento didáctico del contenido pues deja este aspecto para una nueva investigación. En el caso de Vildósola T. X.; García W.P. & Castelló E.J. (2005) la Naturaleza de la Ciencia se asume como conocimiento fundamental de profesores que forman profesores, así como de estos últimos. En cierto sentido en este estudio pareciera asumirse que algunas concepciones de los profesores se encuentran en desfase con la verdadera idea de ciencia en lo que a aspectos culturales y sociales de la misma se refiere.

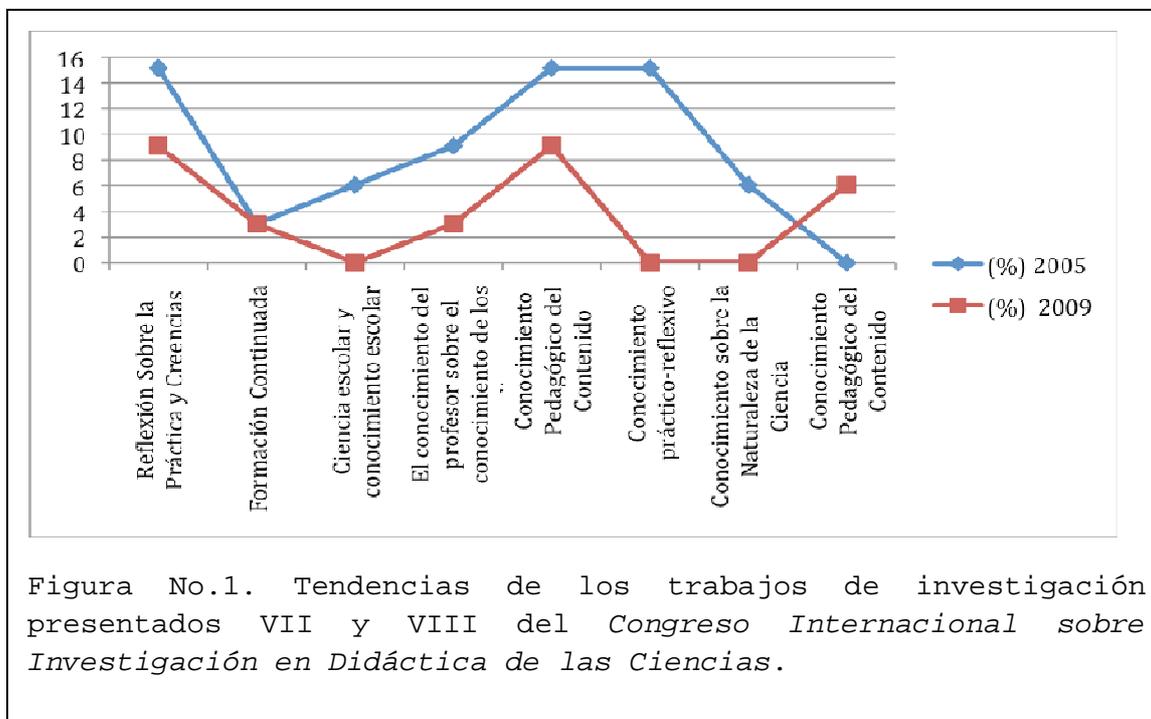
### ***2.3. Conocimiento Pedagógico del Contenido***

En este campo se insertan trabajos que reconocen que al conocimiento del profesor como profesional en relación no solo con sus conocimientos disciplinares sino con sus concepciones acerca de tales conocimientos. El estudio de Contreras P.S. (2009) por ejemplo, pretende investigar la formación inicial de profesores de ciencias en lo que respecta a lo que el profesor declara saber sobre contenidos específicos. Así mismo, Castro M.J. & Otros (2009) distinguen que el estudio del conocimiento del profesor en formación se puede realizar desde la perspectiva del Conocimiento Pedagógico del Contenido de Shulman, que los autores denominan como Conocimiento Didáctico de Contenido (CDC) (Biológico, para esta caso). En este estudio se analizan unidades didácticas de profesores de Biología en formación inicial a partir de categorías predefinidas que muestran el estado del CDC en los profesores en formación.

### **3. Análisis adicionales y Conclusiones**

De los treinta y tres (33) trabajos consultados, el 72% se inscriben en investigaciones sobre profesores en ejercicio Docente. El restante 28% se dedica a investigar a profesores en pre-servicio docente. Esta situación pone de manifiesto una tendencia de los trabajos en afirmar que la perspectiva de investigación que quizás mas impacto tenga en la práctica profesional es aquella que se hace con

profesores que vienen desarrollándose como profesionales en su trabajo.



Tanto las investigaciones que se basan en la reflexión sobre la práctica como las que lo hacen en los fundamentos del conocimiento Pedagógico del Contenido, comparten la tendencia mayoritaria en centro de interés de los investigadores de profesores de primaria en servicio. Cabe anotar aquí que ambos centros de interés tuvieron su mayor porcentaje de participación el año 2005, aún cuando en el 2009 continuaron siendo mayoritarias pero con un menor porcentaje de participación. En este grupo de investigaciones de profesores en servicio se encuentra en segundo lugar de interés la tendencia por indagar el conocimiento del profesor sobre el conocimiento de los estudiantes. Al igual que en el caso anterior, la mayor participación de los investigadores se desarrolló en el 2005.

Por último, la tendencia por indagar el conocimiento escolar -la ciencia escolar- y los procesos de formación

continuada son el centro de menor interés en la categoría de profesores en ejercicio. El primero de estos manifiesta una participación mayoritaria absoluta en el 2005 y nula en el 2009, mientras que la segunda manifiesta una participación equivalente en estos dos años.

Para el caso de las investigaciones de profesores en pre-servicio se encuentra que la tendencia por investigar desde la perspectiva del conocimiento práctico reflexivo, es la mayoritaria, aún cuando la participación absoluta fue en el año 2005. Ésta última situación es similar para el caso del interés por investigar el conocimiento sobre la naturaleza de la ciencia. No siendo así para el caso del interés por investigar el Conocimiento Pedagógico del Contenido, aspecto que presenta participación absoluta en el año 2009.

## **Bibliografía**

Ametller, J., Leach, J., Scott, P; Lewis, J. & Hind, A.. (2005). Utilizar los resultados de investigación en el diseño de secuencias didácticas. el proyecto epse (evidence-informed practice in science education) *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 15 de octubre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_3/ametller\\_899.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_3/ametller_899.pdf)

Arteta. J.; Chona, G.; Fonseca, G.; Ibáñez, X. y Martínez, S. (2005). La clase de ciencias y la formación en valores. Estudio de casos sobre cómo los profesores propician valores desde sus acciones. *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 01 de octubre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/1\\_ense\\_ciencias/1\\_1/arteta\\_137.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/1_ense_ciencias/1_1/arteta_137.pdf)

Bahamonde, N., Puyol, R. (2005). O corpo na escola: alguns olhares sobre o currículo *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 13 de octubre de 2009 en:

[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/2\\_Proyectos\\_Curri/2\\_2/Bahamonde\\_578.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_2/Bahamonde_578.pdf)

Blanco, L.; Caballero, A. Y Guerrero, E. (2009). El dominio afectivo en la construcción del conocimiento didáctico del contenido sobre resolución de problemas de matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, (Número Extra) VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 362-365. Extraído el 18 de octubre en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-362-365.pdf>

Campos, L. & Díniz, R. (2005). Ideias sobre aprendizagem e formação inicial de professores; algumas reflexões. *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra). Extraído el 29 de septiembre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_2/Campos\\_297.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_2/Campos_297.pdf)

Cano, M., García, J. (2005). Simulacro de investigación, simulacro de aprendizaje. *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra). Extraído el 15 de octubre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_3/cano\\_650.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_3/cano_650.pdf)

Castro, J.; Valbuena, E.; Gutiérrez, A.; Ruiz, D.; Correa, M. Y Morales, D. (2009). Construcción del conocimiento didáctico del contenido biológico en formación inicial de profesores.. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3205-3208 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3205-3208.pdf>

Chona, G., Arteta, J., Ibáñez, X., Fonseca, G. & Martínezx, S. J. (2005). La investigación con profesores y su incidencia en la transformación de las prácticas de enseñanza de las ciencias *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra). Extraído el 15 de octubre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_3/chona\\_440.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_3/chona_440.pdf)

Contreras Palma, S. (2009) El conocimiento disciplinar en Ciencias Naturales de los futuros profesores de EGB de la Universidad de Santiago de Chile. Una Cintribución al conocimiento profesional. *Revista Enseñanza de las*

Ciencias. Número Extra: VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias.

De Franca, E. y Benneti, B. (2009). Conhecimentos tácitos e explícitos e a formação de professores: uma reflexão sobre possibilidades na prática de ensino de física. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3122-3125

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-3122-3125.pdf>

Díniz, R. & Campos, L. (2005). Futuros professores de ciências e Biología: investigando saberes profissionais. *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra). Extraído el 30 de septiembre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_2/Diniz\\_315.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_2/Diniz_315.pdf)

España, E., Prieto, T. (2005). Creencias versus conocimiento en el concepto de alimento natural. *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra). Extraído el 02 de octubre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/2\\_Proyectos\\_Curri/2\\_3/Ferreyra\\_443.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_3/Ferreyra_443.pdf)

Fagúndez, M., Castells, M. (2005). Análisis de las explicaciones en clases universitarias en física. Una perspectiva argumentativa. *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra). Extraído el 02 de octubre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/2\\_Proyectos\\_Curri/2\\_1/Fagundez\\_472.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_1/Fagundez_472.pdf)

Gallegos, L. Y Bonilla, M. (2009). Las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y la transformación de la práctica docente. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 106-112-. Extraído el 18 de octubre en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-106-112.pdf>

Gess-Newsome Y Lederman N. (1999) (Edit.) *Examining Pedagogical Content Knowledge. The Construct and its Implications For Science Education*. Kluwer Academic

Publishers . *Science &Technology Education Library*. Volume 6. TOBIN K. University of Pennsylvania. Philadelphia, USA

González, N.; Lorenzo, M. Y Rossi, A. (2009). El conocimiento didáctico del contenido (cdc) como herramienta para explicar las relaciones entre el contenido a enseñar y las estrategias didácticas en biología. *Enseñanza de las Ciencias, (Número Extra)* VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2239-2244 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2239-2244.pdf>

Grandi, L. Y Motokane, M. (2009). Reflexões sobre as características de um trabalho de campo que estimule a argumentação e a enculturação científica dos alunos. *Enseñanza de las Ciencias, (Número Extra)* VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 849-852. Extraído el 18 de octubre en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-849-852.pdf>

Hugo, D. (2005). Desafiar la formación de profesores de ciencias trabajando con metas y emociones, *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 15 de octubre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_1/Hugo\\_852.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_1/Hugo_852.pdf)

Ibarra, J.; Arlegui, J. Y Wilhelmi, M (2009). La actividad experimental en educación primaria: restricciones y retos. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra* VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1181-1187.pdf>

Labarrere, A. & Quintanilla, M. (2005). Evaluación de profesores de ciencia en formación y resignificación de los conocimientos profesionales y científicos. *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 29 de septiembre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_2/Labarrere\\_869.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_2/Labarrere_869.pdf)

Morentin, M. & Guisasola, J.(2005) Concepciones Sobre la Naturaleza de la Ciencia en los futuros Maestros y Maestras de Educación Primaria. *Revista Enseñanza de las Ciencias. Número Extra: VII Congreso Internacional sobre*

Investigación en Didáctica de las Ciencias. Extraído el 13 de octubre de 2009 en:[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/1\\_ense\\_ciencias/1\\_3/Morentin\\_062.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/1_ense_ciencias/1_3/Morentin_062.pdf)

Morita, E.; Santos-Gouw, A. Y Fejes, M. (2009). Contribuições de um projeto investigativo na formação de professores das séries iniciais. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1533-1537  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1533-1537.pdf>

Nardi, M., Almeida, M. (2005). A constituição da área de ensino de ciências no brasil: memórias de pesquisadores. *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra). Extraído el 15 de octubre de 2009 en:  
[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_1/Nardi\\_476.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_1/Nardi_476.pdf)

Navarrete, S.; Azcárate G. Y Oliva, J. (2005). El portafolio como instrumento de investigación y como recurso para la reflexión del docente en formación. *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra). Extraído el 15 de octubre de 2009 en:  
[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_1/Navarrete\\_695.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_1/Navarrete_695.pdf)

Neto, A. (2005) Do conhecimento tácito ao conhecimento explícito: um estudo com futuros professores de física e química. *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra). Extraído el 30 de septiembre de 2009 en:  
[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_2/Neto\\_063.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_2/Neto_063.pdf)

Oliveira, R. (2009). As finalidades do ensino de ciências naturais no discurso de professores das séries iniciais do ensino fundamental. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1154-1157  
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1154-1157.pdf>

Paixao, L., Macedo, E.. (2005). Aprendendo a ensinar: a sala de aula como um espaço de reflexão. *Enseñanza de las ciencias*, (Número Extra). Extraído el 15 de octubre de 2009 en:

[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_3/Paixao\\_726.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_3/Paixao_726.pdf)

Peme-Aranega, C., De Longhi, A. y Moreno, A. (2005). Estudio longitudinal de las creencias de una docente de física. El proceso de reflexión orientado acerca de ellas, como mejoramiento de su práctica. *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 02 de octubre de 2009 en:

[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/1\\_ense\\_ciencias/1\\_1/Peme-aranega\\_226.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/1_ense_ciencias/1_1/Peme-aranega_226.pdf)

Perafán, G.(2005). Epistemologías del profesor de ciencias sobre su propio conocimiento profesional.*Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 15 de octubre de 2009 en:

[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_3/Perafan\\_651.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_3/Perafan_651.pdf)

Polanyi, M. (1966) *The tacit dimension*, Routledge & Kegan Paul, London.

Reyes, F., Garritz, A. y Vargas, M. (2005). Conocimiento pedagógico del contenido en profesores mexicanos sobre el concepto de 'reacción química'. *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 01 de octubre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/2\\_Proyectos\\_Curri/2\\_3/Reyes\\_047.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_3/Reyes_047.pdf)

Rodríguez, D., López, A. (2005). ¿Son las concepciones epistemológicas y de aprendizaje de los profesores de ciencias, conceptual y contextualmente de carácter constructivista? *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 13 de octubre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/1\\_ense\\_ciencias/1\\_3/Rodriguez\\_816.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/1_ense_ciencias/1_3/Rodriguez_816.pdf)

Rodríguez, R & Da Silva Díniz, R.(2005). O discurso que sustenta a prática pedagógica: ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 15 de octubre de 2009 en:

<http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material>

[/comuni\\_orales/4\\_Procesos\\_comuni/4\\_1/Rodrigues\\_de\\_Oliveira\\_676.pdf](#)

Schön, D. (1992). La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones. Madrid: Paidós/MEC.

Shulman L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*(February), 4-14.

Tamayo, A. (2005). Aportes de la naturaleza de la ciencia y del contenido pedagógico del conocimiento para el campo conceptual de la educación en ciencias. *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 13 de octubre de 2009 en:

[http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/1\\_ense\\_ciencias/1\\_3/Tamayo\\_181.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/1_ense_ciencias/1_3/Tamayo_181.pdf)

Vildósola, Ximena., García, P., y Castelló, Josep. (2005). La formación inicial del profesorado de ciencias de Chile, ¿promueve la alfabetización científica en los futuros profesores?. *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 15 de octubre de 2009 en: [http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni\\_orales/3\\_Relacion\\_invest/3\\_1/Vildosola\\_280.pdf](http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_1/Vildosola_280.pdf)