

CONOCIMIENTO ESCOLAR EN LA DIDACTICA DE LAS CIENCIAS: UNA APROXIMACION AL PROBLEMA

Carmen Alicia Martínez Rivera

camartinezr@udistrital.edu.co

Adela Molina Andrade

Jaime Duván Reyes Roncancio

jdreyesr@udistrital.edu.co

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

RESUMEN

Presentamos una aproximación a cerca de la investigación en torno al conocimiento escolar de acuerdo con las ponencias presentadas en el marco del VI y del VII Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias, realizados en los años 2005 y 2009, y publicados en la Revista Enseñanza de las Ciencias, que es una de las revistas en Didáctica de las Ciencias, de mayor relevancia en el habla hispana. Hemos revisado 43 artículos que abordaron tanto de manera explícita como implícita (por ejemplo: conocimiento del estudiante, teoría de los alumnos, ciencia escolar) el problema relacionado con el conocimiento escolar en los objetivos o referentes. En este escrito presentamos una aproximación exploratoria que permite tener un panorama acerca de la relevancia de este problema de investigación, pero también en relación con la diversidad de planteamientos que al respecto se vienen elaborando: por ejemplo, diversidad de denominaciones (conocimiento escolar, ciencia escolar, conocimiento científico escolar y otros); papel relevante del estudiante (conocimiento infantil, conocimiento intuitivo de los niños, ideas infantiles o de los alumnos y otros); naturaleza del proceso (trasposición, enriquecimiento, complejización); diferentes referentes considerados en su construcción (conocimiento cotidiano, ideológico, tecnológico, saberes prácticos, entre otros). Esta revisión nos permite señalar algunos aspectos centrales en la consideración del conocimiento escolar como problema de investigación.

Palabras clave: conocimiento escolar, didáctica de las ciencias.

ABSTRAC

This article shows an approach about the research on the school knowledge according to the papers presented in the framework of the VIth and VIIth International Congress of Science Education (Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias), held in 2005 and 2009, and published in "*Revista Enseñanza de las Ciencias*", which is one of the most relevant journal in the Hispanic speech about Science Education. There have been reviewed 43 articles that explicit and implicitly have dealt (e.g., Student's knowledge, theory of the pupils, school science) with the problem related to the school knowledge about objectives and concepts. This paper presents an exploratory approach that allows to have an prospect about the relevancy of this research problem, as well as the diversity of approaches that have being prepared on this matter: for example, denominations diversity (school knowledge, school science, school scientific knowledge and others); role of the student (children's knowledge, intuitive knowledge of the children, children's or students' ideas, etc.); nature of the process (transposition, enrichment, complexity); different concepts considered in their construction (daily, ideological, technological knowledge, practical knowledge, among others). This review allows to set some central aspects in the consideration of the school knowledge as a research problem.

Key words: school knowledge, science education

1. Introducción

Como lo hemos señalado en Martínez y otros (2008) la reflexión sobre lo que se debe enseñar no siempre se ha asumido como un problema de investigación que permita fundamentar los nuevos currículos asociados a la enseñanza de las ciencias (Izquierdo, 2005). En especial se ha desconocido la importancia del conocimiento escolar como uno de los ejes fundamentales de la profesión docente (Gundem, 2000 citado por Izquierdo, 2005).

Sin embargo, cada vez se pone en evidencia la gran importancia de asumir como problema de investigación y como problema de trabajo didáctico, la reflexión en torno a los contenidos escolares, al punto que investigadores desde la historia de la educación ya se referían a las disciplinas escolares, señalando las particularidades creativas en la escuela (Goodson, 1991; Chervel, 1991), la necesidad de una transposición didáctica, en el contexto de las matemáticas (Chevallard, 1991) y desde la didáctica de las ciencias, se señala como un gran

reto la construcción de una teoría del conocimiento escolar (Porlán, 1998; García, 1998; Giordan y De Vecchi, 1995; Izquierdo, 2005), que algunos llaman ciencia escolar (Izquierdo, 2005; Aduriz, 2001).

Además, las diferentes tendencias contemporáneas en la Enseñanza de las Ciencias han permitido analizar la relevancia del análisis de las particularidades de los contextos en la elaboración de propuestas, al punto que podemos señalar que se ha venido dando un cambio en los fines de la enseñanza, antes centrada en los contenidos disciplinares de las diferentes ciencias (García, 1998; Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1998; Martínez y Rivero, 2005; Lemke, 2006; Hodson, 2003) que nos lleva ahora a asumir la producción de un conocimiento particular. En este sentido son relevantes los debates que han llevado a relativizar la preponderancia del conocimiento científico como referente escolar y la consideración de otras fuentes y tipos de saberes y conocimientos que se integran y transforman en la clase de Ciencias, como es el caso de los referentes que se proponen desde la perspectiva cultural (Cobern y Aikenhead, 1998; Molina y otros, 2004; El Hani y Sepúlveda, 2006; Martínez y otros, 2008).

También Zambrano (2000) pone de realce la importancia de la investigación en torno a la relación entre conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro, y el proceso de construcción del conocimiento escolar y Valbuena (2007), considera que el profesor debe contar con un Conocimiento Profesional que le permita, hacer posible la producción del Conocimiento Biológico Escolar.

A continuación presentamos una aproximación a cerca de las diferentes denominaciones sobre el conocimiento escolar y algunos aspectos considerados como: papel de los estudiantes, referentes, proceso de construcción.

2. Una mirada sobre el problema en torno al conocimiento escolar en la Investigación en Didáctica de las Ciencias

2.1. Diferentes denominaciones sobre el conocimiento escolar

Los autores se refieren a ese conocimiento, de maneras variadas, además de hacer referencia al conocimiento escolar, también se alude a: ciencia escolar (por ejemplo Carrera, I., Vierna, L. 2005; Bahamonde, N. & Pijol, R. 2009); Conocimiento científico escolar (por ejemplo Ferreira, A., et al., 2005; Nardi, M. & Almeida, M., 2005), Conocimiento escolar (por ejemplo Martínez, C. & Rivero, A. 2005; Peme-Aranega, C., De Longhi, A. & Moreno, A. 2005), Contenidos escolares (Almeida, N. & Riveiro, E. 2005), Conocimiento en la escuela (Mojica, L., Molina, A., López, D & Torres, B., 2005), ciencia en primaria (Cuéllar, L., Pérez, R. y Quintanilla, M., 2005), Saber escolar (Texeira, A., Krapas, S., 2005; Nardi, M. & Almeida, M., 2005), Currículo escolar (Quadrado, R., Ribeiro, P., 2005).

Destacamos que se abordan denominaciones que han sido de mayor uso en la investigación en Didáctica de las Ciencias, tales como contenidos escolares o concepciones de los profesores sobre la ciencia en primaria, como lo señala Porlán (1998), una de las líneas de investigación de mayor trayectoria en la didáctica de las ciencias ha sido la relacionada con las concepciones de los estudiantes, posteriormente las concepciones de los profesores. Otros autores denotan particularidades, por ejemplo acentuando el carácter científico: conocimiento científico escolar, ciencia en primaria; o especificando su diferencia con conocimiento: saber escolar.

Además resaltamos que los términos más empleados en los artículos revisados es Ciencia escolar seguido de Conocimiento escolar y Conocimiento científico escolar, todos parecen destacar su carácter específico, ya sea indicando que se da en un contexto particular, el escolar, o también resaltando un carácter científico. En algunos casos, incluso, los términos se usan indistintamente. Si

comparamos las fechas de los dos años analizados, se destaca que estas denominaciones de mayor uso: Ciencia escolar, Conocimiento escolar y Conocimiento científico escolar, lo fueron tanto en las publicaciones de 2005 como en las de 2009, de modo que no se identifica una única denominación o una tendencia de cambio en el período de las dos publicaciones.

Qué se entiende por estas diferentes denominaciones?, como hemos señalado inicialmente, el trabajo se ha realizado seleccionando artículos con base en el título, objetivos y resumen de los mismos, aunque es una aproximación al problema, nos aproxima en la comprensión del mismo, en este sentido, señalamos a continuación algunos aspectos como: los estudiantes - los contenidos escolares, y los referentes.

2.2. Los estudiantes y los contenidos escolares

En principio cabe destacar que la alusión explícita a los estudiantes se hace en estos artículos desde diferentes denominaciones: *Conocimiento de los alumnos*, *Conocimiento previo de estudiantes y profesores*, *Conocimiento infantil*, *Conocimiento intuitivo de los niños*, *Ideas infantiles o de los alumnos*, *Teorías de los alumnos*, *Conocimiento científico del alumno*, *Sentido común estudiantes*, *Argumentación científica escolar*. Esto, se pone en énfasis en su origen: intuitivo, “conocimiento intuitivo de los niños” (Canedo, S., Castelló, J. & García, P., 2005), de sentido común, “sentido común de los estudiantes” (Eder, M., 2005); su relación en el proceso educativo: “conocimiento previo” (Barroso, J., 2009); el carácter científico: “Conocimiento científico del alumno” (Grandi, L. & Motokane, M., 2009); el proceso que enfatiza: “Argumentación científica escolar” (Revel, A., et al., 2005); o quien lo posee: “Ideas infantiles o de los alumnos”, “Conocimiento infantil” (por ejemplo en Harres, J., 2005; Maldonado, G. y Rosetto, M. 2009).

De todos modos, se destaca también la alusión al conocimiento, “Conocimiento de los alumnos” (por ejemplo en Domínguez, C. & De pro Bueno, A.2005; Nieto, E., et al., 2005; González, A. et al. 2005) o a las teorías, “Teorías de los alumnos” (Ruíz, M., Blanco, A. & Prieto, T., 2005), resaltando quizás, el carácter organizativo del mismo. Este es un aspecto para futuros análisis teniendo en cuenta que la investigación en torno a las ideas de los alumnos es una de las de mayor trayectoria en investigación en Didáctica de las Ciencias (Porlán, 1998), y aún se identifica, como una de las características, la que hace quince años Cubero (1994) señaló en cuanto a la diversidad de términos para identificarla. Es de destacar que, en estos artículos no se alude a otros términos que antes se indicaban como “misconceptions” o “errores conceptuales”.

Otro aspecto que podemos resaltar es que en algunos artículos se hace explícito el no centramiento en un único tipo de contenidos. Contrario a lo destacado en Martínez (2000), en donde se indica que las investigaciones resaltan que en las propuestas de enseñanza de las ciencias se suele abordar de manera predominante, los contenidos escolares, respecto a otros contenidos. En este caso aquí revisado, los artículos señalan de manera explícita la inclusión de contenidos actitudinales y procedimentales, sin embargo es el conocimiento científico, el referente fundamental?.

2.3. El conocimiento escolar y referentes considerados en su construcción

Desde diferentes consideraciones, por ejemplo conocimiento escolar, conocimiento en la escuela, ciencia escolar, saber escolar, se ubican diferentes artículos en los cuales parece subyace un cuestionamiento frente a la consideración del conocimiento científico como referente absoluto (como en Harres, J., 2005), o que las ideas de los alumnos sea incorrecto y deba ser reemplazado por el conocimiento científico (como en Peme-Aranega, C., De Longhi, A. & Moreno, A., 2005).o se consideran de manera explícita otros posibles

Memorias, II congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología, 2010, Junio 21 a 23, ISBN: 978-958-99491-1-5

referentes en la construcción del conocimiento escolar por ejemplo: complejidad (como en Martínez, C. & Rivero, A., 2009 y Márquez, C., Bonni, J & Pujol, R., 2005)., lugar cultural (como en Mojica, L., Molina, A., López, D & Torres, B. (2005), referentes conocimiento cotidiano (como en Bahamonde, N. & Puyol, R., 2005 y en Martins, I. et al 2009)., ideológico, tecnológico, saberes prácticos de todo tipo, etc; campos de problemas, de prácticas sociales, disciplinares, procedimental y axiológico y los procesos sincrónicos y diacrónicos (como indican Bahamonde, N. & Pijol, R. 2009).

Es de anotar que justamente, este aspecto resulta de gran relevancia si tenemos en cuenta que el abordaje de la propuesta de conocimiento escolar ha estado relacionada con el cuestionamiento de visiones absolutistas del conocimiento científico (García, 1998, Rodrigo y Marrero, 1998), desde las cuales es posible reconocer una relativización en la que otras perspectivas son reconocidas, y desde las cuales no se considera un carácter superior y absoluto del conocimiento científico como referente del conocimiento escolar (Martínez, 2000).

Como antes lo señalamos, es posible identificar en algunos artículos, el aludir a la “ciencia escolar”, resaltando el carácter científico del conocimiento escolar. Se alude a aspectos que parece, tienen la pretensión de resaltar su posible carácter científico, por ejemplo, se enuncian características para la explicación científica escolar (por ejemplo en Ormazábal, M., Quintanilla, M., Saffer, G. & Izquierdo, M. 2005); referentes para la construcción de la narrativa científica (Barroso, J., 2009) o se plantea el análisis de modelo de conocimiento escolar. Cabe preguntarse por qué la preocupación por señalar este carácter científico? , qué lo hace científico?, se manifiesta quizás un carácter superior de las elaboraciones científicas, por lo menos en ese caso. Entonces se alude a un conocimiento particular?

También es posible identificar diferentes artículos en los que aunque se alude a una ciencia escolar, se alude a la construcción de conocimiento científico en la escuela (Ferreira, A., et al. 2005; Vía, A. 2005); construir comprensiones sobre Memorias, II congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología, 2010, Junio 21 a 23, ISBN: 978-958-99491-1-5

conceptos modelos y teorías de la ciencia (Almeida, N. & Riveiro, E., 2005); aproximar al conocimiento científico (Mateu, M., 2005); construir significados científicos (Canedo, S., Castelló, J. & García, P., 2005); se manifiesta preocupación por la "distancia" entre las explicaciones científicas y el sentido común de los estudiantes (Eder, M., 2005). Esta situación permite cuestionar si el fin último en la escuela es llegar -a como de lugar- al conocimiento científico, pareciera que el referente fundamental es el conocimiento científico.

Para otro nivel de análisis, que orientará la continuidad de nuestro estudio, cabría preguntarse por ejemplo situaciones como : a. ¿es el referente científico el único, o el principal referente, en la construcción de los conocimientos sobre la alimentación en la edad infantil?, b, en la construcción de las disciplinas escolares, cómo se relacionan dos propósitos que se señalan como son el aproximar al conocimiento científico y enriquecer la visión del mundo del estudiante?, o el asumir que la "educación infantil busca construir significados científicos"?, es posible la construcción de modelos biológicos "escolares" que faciliten la comprensión de la realidad, qué los caracterizaría?.

Algunos artículos resaltan la importancia de articular los intereses de los alumnos en la construcción de conocimiento (Carrera, I. & Vierna, L., 2005), modificar las concepciones alternativas de los estudiantes (Nieto, E., et al., 2005); Conocimiento previo de los alumnos y su evolución (González, A. et al., 2005). Cabe preguntarnos: ¿Se busca modificar las concepciones de los estudiantes para que se asemejen a las planteadas en el conocimiento científico?, ¿Qué papel cumplen esas concepciones alternativas, modelos explicativos o ideas de los alumnos?, ¿Se asumen como errores conceptuales que se ha de sustituir?, ¿Se asumen que son válidas pero en determinados contextos y por ello de manera simultánea se ha de aprender las concepciones de la ciencia? (Martínez, 2004), u otra perspectiva,

por ejemplo, ¿ Es un enriquecimiento? ¿Una progresión? ¿Qué caracteriza este proceso?.

2.4. El proceso de construcción del conocimiento escolar

En el reconocimiento de las particularidades del conocimiento, diferentes autores enuncian posibles características del proceso que implica este conocimiento, se identifican por ejemplo: complejización (Por ejemplo Martínez, C., Rivero, A., 2005), transposición didáctica (por ejemplo Cuéllar, L., Pérez, R. y Quintanilla, M., 2005)., cotidianización (Bahamonde, N., Puyol, R., 2005), comprensión (por ejemplo Almeida, N. & Riveiro, E., 2005); adecuación (Navarrete, S.; Azcárate G. Y Oliva, J, 2005), mundos que se traslapan o compiten (Mojica, L., Molina, A., López, D & Torres, B., 2005). El mayor número de artículos alude a la comprensión (otros ejemplos son Ruíz, M., Blanco, A. & Prieto, T., 2005; Maldonado, G. & Rosetto, M, 2009). Esto último es un aspecto a analizar, pues permite formular algunas preguntas, a saber: ¿Cómo se entiende la comprensión? ¿Qué papel cumple el conocimiento de los alumnos en ese proceso de comprensión?, ¿Cuál el papel de otros referentes diferentes al conocimiento científico?.

Consideramos fundamental dar cuenta de la naturaleza de este proceso, que Chevallard (1985) denominó *transposición*, y García (1998) como *transformación* o *complejización*, pero que es posible ubicar como *integración* (Porlan, 1999) o como *transformación* Giordan y de Vecchi (1995). Es necesario comprender la epistemología del conocimiento escolar, y sus diferencias fundamentales entre estos procesos.

3. Las preguntas continúan

Hasta aquí, consideramos que se pone de realce el problema relacionado con las maneras como posiblemente se está comprendiendo el conocimiento escolar. Situación en la que conviene destacar la diversidad de tendencias y de consideraciones, pero que esto a su vez permite inquirir mucho más acerca de si esta variedad alude a un proceso de sustitución, o de coexistencia entre los conocimientos, o más bien se refiere a otro proceso particular (Martínez, 2000).

En algunos de los artículos parece que el conocimiento científico es el referente fundamental. Este es un aspecto relevante, si tenemos en cuenta las consideraciones que actualmente se hacen en el sentido de cuestionar el carácter absolutista y jerárquicamente superior que se ha concedido al conocimiento científico frente a otros referentes (por ejemplo lo señalan García, 1998; Arnay, 1998), más aún frente al reconocimiento del papel relevante de la cultura en la construcción del conocimiento escolar (en Mojica, L.; Molina, A. y Martínez, C., 2009), señalada en la Tabla, desde lo cual es posible avizorar posibles tendencias internalistas que privilegian al conocimiento científico; o relativamente internalistas que abordan el carácter social, pero asumen una única perspectiva de conocimiento científico y perspectivas culturalmente sensibles que reconocen otras formas de conocimiento. En este sentido, ¿es posible identificar algunas de estas tendencias u otras en relación con el conocimiento escolar según se aborda en estas publicaciones?.

Tabla. Algunas tendencias en el reconocimiento de otros referentes en la construcción del conocimiento escolar¹

Número	Perspectiva	Característica
1	Perspectivas Internalista	privilegia la homogenización: centradas en el conocimiento científico, desde una única perspectiva, con énfasis en el vocabulario, los esquemas conceptuales y los métodos procedimentales.

¹ Tabla elaborada con base en Mojica, L.; Molina, A. y Martínez, C. (2009).

2	Perspectivas relativamente Internalista	aunque señalan como relevante el carácter social, abordan el énfasis en las interrelaciones ciencia-tecnología- sociedad, asumen una única perspectiva de conocimiento científico.
3	Perspectivas culturalmente sensibles	consideran otras formas de explicar la naturaleza (Molina, 2004; El Hani y Sepúlveda, 2006; Cobern y Loving 2001), otras formas de razonamiento, otras ciencias diferentes a la eurocéntrica (Aikenhead, 2007).

BIBLIOGRAFÍA

- Aikenhead. (2007). Expanding the research agenda for scientific literacy. In Douglas, Roberts. *Promoting scientific literacy: science educations research in transaction*. Uppsala University, Uppsala Sweden
- Aduriz (2001). *Integración de la epistemología en la formación del profesorado de ciencias*. Universidad de Barcelona. Tesis Doctoral.
- Almeida, N. & Ribeiro, E. (2005) Projetos temáticos como alternativa para um ensino contextualizado das ciências: análise de um caso. nseñanza de las ciencias, (Número Extra). Extraído el 02 de octubre de 2009 de memorias VII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias.
- Arnay J. Reflexiones para un debate sobre la construcción del conocimiento: hacia una cultura científica escolar. *La construcción del conocimiento escolar*. Barcelona: Paidós Ibérica; 1997, p. 35 -57.
- Astolfi, J. (1997). *Conceptos clave en la didáctica de las disciplinas*. Diada: Sevilla.
- 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_oral_es/2_Proyectos_Curri/2_2/Bahamonde578.pdf
- Bahamonde, N. (2009). Los modelos de conocimiento científico escolar de un grupo de docentes sobre la alimentación humana. *Enseñanza de las Ciencias, (Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona)*, pp. 2893-2897. Extraído el 18 de octubre de 2009 en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2893-2897.pdf>
- Barroso, J. (2009). Agestão da observação nas aulas de campo em ciências. *Enseñanza de las Ciencias, (Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona)*, pp. 1349-1354. Extraído el 19 de octubre en: <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1349-1354.pdf>

- Blanco, L., Caballero, A. & 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>
- Canedo, S., Castelló, J. & García, P. (2005). O La construcción de significados científicos en la etapa de educación infantil: una experiencia con planos inclinados. *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 14 de octubre de 2009 en: http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_2/Bahamonde_578.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
- Carrera, I. & Vierna, L. (2005). Propuesta para incluir en los programas de "ciencia escolar" el tema, uso responsable de los medicamentos. *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/carrera_304.pdf
- Chervel, A.(1991).Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de reflexión. *Revista de Educación*, nº 295 (I), p. 69 y 111.
- Chevallard, Y (1991). ¿Qué es la transposición didáctica? En: *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. Traducción de Claudia Gilman. Argentina: Aique. pp. 45-47.
- Chona, G., Arteta, J., Ibáñez, X., Fonseca, G. & Martínez, 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
- Cobern, w. Aikenhead,g. (1998). Cultural Aspects of Learning Science. In: Fraser y Tobin (edts). *International Handbook of Science Education*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Cobern, W & Loving, C. (2001). Defining "Science" in a Multicultural World: Implications for Science Education, In *Science Education* 85, 50–67.
- Contreras, S. (2009). El conocimiento disciplinar en ciencias naturales de los futuros profesores de EGB de la universidad de Santiago de Chile. Una contribución al conocimiento profesional. *Enseñanza de las Ciencias, (Número Extra. VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica*

de las Ciencias, Barcelona), pp. 895-898
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-895-898.pdf>

- Cuéllar, L., Pérez, R. & Quintanilla, M. (2005). Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia en los futuros maestros y maestras de educación primaria. *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/Morentin_062.pdf
- Domínguez, C. & De pro Bueno, A.(2005).Estrategia para evaluar la evolución del conocimiento del alumnado: esquemas de pensamiento (razonamiento y acción). *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/Labarrere_869.pdf
- Eder, M. (2005). La explicación en la enseñanza y en 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_1/eder_149.pdf
- El-Hani, Ch. y Sepúlveda, c. (2006). Referenciais teóricos e subsídios metodológicos para a pesquisa sobre as relações entre educação científica e cultura. Em: TEXEIRA, GRECA organizadoras. *A Pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas Metodologias*. Ijuí: Editora UNIJUI.
- Ferreira, A., et al. (2005).La indagación dialógica: una estrategia reguladora de la construcción de la ciencia escolar. *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/Ferreyra_443.pdf
- García Díaz, E. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla: Díada.
- Giordan, A. y de Vecchi. (1995). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Sevilla: Díada Editora.
- González, A., et al. (2005). Resolver problemas para aprender: una propuesta para el desarrollo de competencias de pensamiento científico en la facultad de 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/Gonzalez_921.pdf
- Goodson, I. (1991). La construcción social del currículum, posibilidades y ámbitos de investigación de la historia del currículum. *Revista de Educación*.295, 7-37.
- Grandi, L. & Motokane, M. (2009). Reflexões sobre as características de um trabalho de campo que estimule a argumentação e a enculturação científica

- dos alumnos. *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>
- Harres, J. (2005). La física de la fuerza impresa como referente para la evolución de las ideas de los alumnos. *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 15 de octubre de 2009 en: http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_2/Harres_033.pdf
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative Future. *International Journal of Science Education*. 25 (6), 645–670.
- Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 111-122.
- Lemke, J. L (2006). Investigar para el futuro de la educación Científica: nuevas formas de aprender, Nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1), 5–12
- Maldonado, G. & Rosetto, M. (2009). Investigación – acción en el aula de ciencias. Evolución del conocimiento infantil sobre células. (*Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona*), pp. 1759-1762 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1759-1762.pdf>
- Márquez, C. & Bonni, J & Pujol, R. (2005). Las preguntas mediadoras como recursos para favorecer la construcción de modelos científicos complejos. *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/Marquez_542.pdf
- Martínez, C. (2000). *Las propuestas curriculares sobre el conocimiento escolar en el área de conocimiento del medio: dos estudios de caso en profesores de primaria*. Tesis Doctoral. Programa Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, un enfoque interdisciplinar. Universidad de Sevilla.
- Martínez, C. & Rivero, A. (2005). Algunos aspectos a considerar en una propuesta de conocimiento escolar desde una perspectiva compleja. Reflexiones en torno a un estudio de caso en las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 30 de septiembre de 2009 en: http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_3/Martinez_452.pdf
- Martínez, C. & Rivero, A. (2009). Las propuestas de conocimiento escolar: entre el conocimiento científico y el escolar. *Enseñanza de las Ciencias, (Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona)*, pp. 1901-1906 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1901-1906.pdf>

- Martínez y otros (2008). El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el Distrito Capital. Proyecto de investigación. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Martínez (2009). Informe parcial del proyecto de Investigación: El Conocimiento de los profesores de ciencias en primaria: dos estudios de caso en el Distrito Capital. Centro de Investigaciones y Desarrollo Científico. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Martins, I. et al (2009). Programa de formação em ensino experimental das ciências para professores do 1º ceb — o caso da universidade de aveiro - portugal. *Enseñanza de las Ciencias, (Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona)*, pp. 2059-2062 <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2059-2062.pdf>
- Mateu, M. (2005). Libros escolares para ciencias naturales en el tercer ciclo de la EGB. *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_1/Mateu_815.pdf
- Mojica, L., Molina, A., López, D & Torres, B. (2005). La formación del pensamiento científico y tecnológico de niños y niñas. Reflexiones para la construcción de una agenda regional para la región central de Colombia. *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 15 de octubre de 2009 en: http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_2/Mojica_853.pdf
- Molina, Niño, Sepúlveda, López, Mojica, Espitia (2004). *Enfoques culturales en la educación En ciencias: Caso de la evolución de la vida. Cuadernos de Investigación N4*. Bogotá: Universidad Francisco José de Caldas.
- Molina, A. (2004). Investigaciones acerca de la enseñanza, el Aprendizaje y los textos escolares en la Evolución de la vida: enfoques culturales. En: *Enfoques culturales en la educación En ciencias: Caso de la evolución de la vida. Cuadernos de Investigación N4*. Bogotá: Universidad Francisco José de Caldas.
- 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
- Navarrete, S, Azcárate G. & 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

- Nieto, E., *et al.* (2005) Nuevos contenidos, nuevos enfoques. Trabajos prácticos en micro escala. *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_1/Nieto_115.pdf
- Ormazábal, M., Quintanilla, M., Saffer, G. & Izquierdo, M. (2005). Aspectos epistemológicos y praxiológicos de una propuesta editorial de libros de física para secundaria desde las orientaciones de la “ciencia escolar”. *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_2/ormazabal_875.pdf
- Peme-Aranega, C., De Longhi, A. & 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
- Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 175-185.
- Quadrado, R. & Ribeiro, P. (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_1/Quadrado_040.pdf
- Revel, A., *et al.* (2005). Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. *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/Revel_737.pdf
- Rodrigo, M. (1994). El hombre de la calle, el científico y el alumno: ¿un solo constructivismo o tres?. *Investigación en la Escuela*, 23, 7-32.
- Rodrigo M^a. J.: Rodrigo, A. Y Marrero, J. (1993). *Las teorías implícitas un aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid. Visor.
- Ruíz, M., Blanco, A. & Prieto, T. (2005). Las teorías de los alumnos y el progreso en la comprensión de las disoluciones. *Enseñanza de las ciencias, (Número Extra)*. Extraído el 15 de octubre de 2009 en: http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuni_orales/2_Proyectos_Curri/2_2/Ruiz_chica_413.pdf
- Santos, M., Quintanilla, M., & Izquierdo, M. (2005). Aspectos epistemológicos y praxiológicos de una propuesta editorial de libros de un libro de texto para biología desde las orientaciones de la “ciencia escolar”. *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_2/Santos_874.pdf
- Teixeira, A. & Krapas, S. (2005). Reflexões sobre a transposição didática da lei de coulomb. *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/Teixeira_736.pdf
- Vía, A. (2005). De los contenidos a las competencias: objetivos para el trabajo de laboratorio. *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/Via_906.pdf
- Valbuena, E. (2007). *El Conocimiento Didáctico del Contenido Biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid (ISBN 978-84-669-3101-4)
- Zambrano, A. (2000) *La relación entre conocimiento del alumno y conocimiento del maestro en el contexto de la enseñanza, aprendizaje, evaluación y cambio conceptual de las ciencias*. Cali: COLCIENCIAS, Universidad del Valle.