

**EL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS Y
EL CONOCIMIENTO ESCOLAR: RETOS Y AVANCES DE UNA LÍNEA DE
INVESTIGACIÓN ***

Carmen Alicia Martínez Rivera*

NOMBRE DE LA LÍNEA: CONOCIMIENTO PROFESIONAL DE LOS
PROFESORES DE CIENCIAS Y CONOCIMIENTO ESCOLAR

DIRECTORA DE LA LINEA: CARMEN ALICIA MARTINEZ RIVERA

INTEGRANTES: GUILLERMO FONSECA AMAYA (TESISTA), LUIS JUAN
RUBIANO (TESISTA), SANDRA XIMENA IBAÑEZ (TESISTA), ANA MARIA
CARDENAS (TESISTA)

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: INVESTIGACIÓN EN DIDACTICA DE LAS
CIENCIAS

Resumen

En la presentación de esta línea de investigación veremos dos grandes problemáticas, estas son: la comprensión y el desarrollo de propuestas tanto sobre el conocimiento profesional de los profesores, como sobre el conocimiento escolar; en cuanto al campo de acción de esta línea exponemos algunos ejemplos de estudios de casos y otros, en maestros de primaria y de otros niveles, estos

* Documento base para la publicación Zambrano (en prensa). Preparado en octubre de 2013.

*Profesora titular. Doctorado Interinstitucional en Educación y de la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Coordinadora del Grupo de *Investigación en Didáctica de las Ciencias*. camartinezr@udistrital.edu.co

resultados nos permiten enunciar la pretensión de esta línea, con la cual intentamos incidir en la reflexión tanto de las prácticas docentes actuales, como en la elaboración de propuestas de formación profesional de los profesores. Consideramos que investigaciones como la aquí expuesta desde una mirada general, no sólo aportan al proceso de constitución de la Didáctica de las Ciencias como disciplina (por ejemplo, Porlán, 1998), sino que desde una pretensión particular, promueven la consideración del conocimiento profesional del profesor y del conocimiento escolar, como conocimientos diferenciados, así como la construcción de hipótesis curriculares para nuestros contextos, que dada la diversidad de nuestro país, son también particulares.

JUSTIFICACIÓN DE LA LÍNEA

Partimos de la consideración del profesor como el eje central en el proceso de transformación educativa, compartimos el planteamiento de que los cambios educativos no se dan por cambios en la legislación, sino que es necesario desarrollar investigaciones que contribuyan en el reconocimiento del profesor como profesional y productor de un saber particular. Es fundamental estudiar y comprender este conocimiento (Porlán y Rivero, 1998; Shulman, 1987; Abell, 2007), en este sentido partimos del reto de dar razón de esta especificidad epistemológica del conocimiento del profesor, como de la del conocimiento escolar, así como el carácter imperante de comprender estos procesos de construcción y de elaborar propuestas para nuestros contextos socioculturales

particulares (Martínez, 2005; Martínez y Molina, 2009; El-Hani y Sepúlveda, 2006; García, 1998). Cabe entonces preguntarnos, ¿Cómo se entiende al conocimiento escolar? ¿Qué papel cumple el conocimiento científico?, ¿Cuál el conocimiento cotidiano en su elaboración?, ¿Es posible aludir a diferentes ciencias en las clases de ciencias? (Aikenhead, 2007); son algunos de los interrogantes básicos para esta línea de investigación, elementos centrales en el desarrollo de las propuestas de formación de profesores y de currículos fundamentados.

REFERENTES DE LA LÍNEA

El punto de partida para este proceso inició con las investigaciones adelantadas por el proyecto IRES de España (Porlán y Rivero, 1998; García, 1998) y posteriormente se ha venido consolidando con investigaciones propias a través de los Grupos de Investigación en Didáctica de las Ciencias (Martínez, 2001,2005). Nos basamos en una mirada integradora que abarca tanto el enfoque constructivista, la teoría crítica, la teoría de la complejidad como la perspectiva cultural. Perspectiva constructivista, según la cual todos tenemos concepciones sobre la realidad y herramientas para interpretarla, y donde éstas evolucionan en un proceso de reestructuración y construcción de significados. Perspectiva sistémica y compleja; en tanto que se considera que las ideas aumentan en cantidad y calidad de significados que las constituyen, así como de sus interacciones. Perspectiva crítica; desde la cual se reconoce la relación íntima entre interés y conocimiento (Porlán y Rivero, 1998); y una perspectiva cultural, en

tanto que todo proceso de enseñanza de las ciencias se da en un contexto particular a modo de un encuentro de culturas (Molina y Martínez, 2009)

Desde los anteriores enfoques se destaca el conocimiento de los profesores y el conocimiento escolar como dos conocimientos diferenciados, de ahí la importancia del desarrollo de investigaciones que contribuyan en su comprensión (Abell, 2007, 2008), con aportes no sólo al conocimiento profesional de los profesores de ciencias o que busquen dar cuenta de su naturaleza, del carácter integrador y transformador (Magnusson, Krajcik, & Borko (1999) o de las particularidades según el contexto (Martínez y Molina, 2010).

Compartimos la perspectiva desde la cual se asume al conocimiento escolar como un proceso de enriquecimiento del conocimiento de los sujetos con una visión más compleja del mundo (García D. 1998), y donde las ideas de los alumnos no se identifican como errores sino como bases para la construcción de nuevos conocimientos. Igualmente destacamos la selección de lo que se va a enseñar, como uno de los problemas en la didáctica de las ciencias por lo que se requiere fundamentar los nuevos currículos en la enseñanza de las ciencias, así, el trabajo en torno al conocimiento escolar es un eje fundamental en el carácter profesional de los profesores (Izquierdo, 2005)..

Diferentes investigaciones señalan problemas relacionados con el conocimiento profesional de los profesores de ciencias en torno al conocimiento

escolar, tales como: la poca participación en la selección y formulación de contenidos tanto por parte del profesor (Tobin y Mc Robbie, 1997), como de los estudiantes (Sánchez y Valcárcel, 1999); o la consideración por parte de los profesores como “conocimiento válido” a aquél que coincide con los textos especializados,(De Longhi, 2000), así como la tendencia de ellos a la fragmentación y disociación entre la teoría y la acción y entre lo explícito y lo tácito (Porlán y Rivero, 1998). Problemas como estos, motivan a que otros investigadores por ejemplo Zambrano (2000); Perafán (2004); Valbuena (2007) señalen la importancia de comprender el conocimiento profesional de los profesores, y en particular el conocimiento escolar, tanto en el plano de lo declarativo como en el de acción.

En particular desde investigaciones anteriores (Martínez, 2000, 2005) hemos podido identificar la importancia de las siguientes categorías para la epistemología del conocimiento escolar: **referente** (científico, cotidiano, escolar, otro), **fuentes y criterios de selección** (ideas e intereses de los estudiantes, el texto escolar, la legislación, etc.) y **criterios de validez** (la autoridad del maestro, el texto escolar, u otro). De igual modo consideramos relevante el aporte de la construcción de las categorías de análisis, que hemos llamado **ejes DOC** (**D**inamizadores, **O**bstáculo y **C**uestionamiento), a través de los cuales no sólo acompañamos el proceso mismo de las hipótesis de progresión, sino que nos permiten dar cuenta de la complejidad de estos conocimientos que abordamos.

PROBLEMÁTICAS O CAMPOS DE INTERÉS PARA LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

En este momento consideramos necesaria la realización de investigaciones que den cuenta sobre esta caracterización tanto del conocimiento escolar como del conocimiento profesional de los profesores de ciencias en Colombia. Al respecto nos interesa no sólo abordar el estudio tanto en el nivel declarativo como de intervención, así como las relaciones entre estos dos niveles, sino también identificar los ejes DOC para ser considerados en futuras propuestas de formación profesional de los profesores. Dirigimos inicialmente nuestra atención a aquellas experiencias innovadoras, a profesores expertos, con el supuesto de que allí se encuentra una fuente fundamental para la elaboración de propuestas que tengan en cuenta las particularidades de nuestro medio, queremos caracterizar tanto su conocimiento profesional como el escolar, para enriquecer las propuestas a ser consideradas en los procesos de formación de profesores y de enseñanza de las ciencias.

El hecho de que la Didáctica como disciplina y todos los ejes temáticos que giran alrededor de ésta sean relativamente nuevos, en este contexto colombiano nos llevan a preguntarnos: ¿Cuál es el papel de los saberes específicos, de la experiencia profesional, en el proceso de construcción de este conocimiento profesional?, ¿Cuáles son las características de las propuestas de conocimiento escolar, que se diseñan y que se desarrollan en las clases de ciencias, cuáles las

que subyace en las políticas educativas colombianas?.¿Cuál es el papel del contexto cultural, en la construcción del conocimiento escolar y en el conocimiento profesional?. Estos y otros cuestionamientos han orientado nuestra línea de investigación de tal manera que pretendemos no sólo aportar en la construcción teórica que permita comprender el conocimiento profesional del profesor y el conocimiento escolar, como conocimientos epistemológicamente diferenciados, sino también caracterizar estos conocimientos en sus contextos particulares, y a modo de hipótesis construir posibles explicaciones a éstas.

También buscamos aportar en la construcción de propuestas de formación de profesores y dar cuenta del proceso de construcción de su conocimiento, así como en el diseño de propuestas de conocimiento escolar para la enseñanza de las ciencias, en nuestros contextos particulares. Además, los avances de nuestra investigación podrán enriquecer las propuestas metodológicas que actualmente se han adelantado en torno al conocimiento profesional de los profesores y el conocimiento escolar. Con esta línea de investigación, además, contribuimos en la construcción de la comunidad de investigadores en la didáctica de las ciencias, en particular en torno a estos dos conocimientos, desde una mirada que aborda el contexto en el que se inscriben. Para ser viables estas pretensiones también se requiere poder incidir en la formulación de políticas educativas a nivel nacional, regional y local en relación con la didáctica de las ciencias.

PRODUCTOS Y APORTES DESDE LA LÍNEA

A partir de la consolidación de esta línea en el marco del Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias se ha culminado una investigación con varios estudios de casos; por ejemplo, en el caso de Juan (Martínez, 2005), caracterizamos el tratamiento que él le dio a los contenidos de enseñanza en una unidad didáctica, en la que prevalecieron diferentes ejes cuestionamientos, que nos llevaron a plantear un posible proceso de transición en el conocimiento profesional de Juan, probablemente orientado por la tensión entre: enriquecer las ideas de los niños o llegar al conocimiento científico.

A partir de estos trabajos y su posterior enriquecimiento, también participamos en la investigación interlíneas, *Concepciones de los profesores de ciencias acerca del fenómeno de la diversidad cultural y sus implicaciones en la enseñanza (primera fase)*, con la financiación de COLCIENCIAS; en ésta se evidenció la necesidad de considerar el referente cultural tanto en la construcción del conocimiento profesional de los profesores de ciencias, como en la comprensión y elaboración de la propuesta del conocimiento escolar (Molina y Martínez, 2009, y Martínez y Molina, 2011).

Actualmente desarrollamos dos investigaciones, una de carácter interinstitucional en convenio con COLCIENCIAS-Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Universidad Pedagógica Nacional *El conocimiento profesional de los profesores de ciencias de primaria sobre el conocimiento escolar en el*

Distrito Capital. Y otra institucional, en la que analizamos dos estudios de caso del conocimiento del profesor de primaria sobre el conocimiento escolar. Alrededor de ésta adelantamos un trabajo de grado con los estudiantes González y Perilla durante el presente año, que permitió dar cuenta de los pocos trabajos que frente al conocimiento escolar se han realizado en el Distrito Capital en el periodo 2004-2009. En este momento adelantamos varias tesis doctorales en el marco de esta línea como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Tesis doctorales en fase de desarrollo

TITULO DEL TRABAJO	NOMBRE ESTUDIANTE
El conocimiento didáctico del contenido en el profesor de física en formación inicial: el caso de la enseñanza del campo eléctrico.	Jaime Duván Reyes.
Estudio de las concepciones sobre la vida silvestre de estudiantes de un curso de contexto de la Universidad Nacional de Colombia.	Luis Juan Rubiano
El conocimiento didáctico del contenido de profesores de biología en formación inicial sobre el concepto de biodiversidad: Un estudio de caso en la práctica pedagógica en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Guillermo Fonseca Amaya

Estas investigaciones realzan el aporte fundamental, tanto para la elaboración de propuestas de enseñanza, como para el desarrollo investigativo y la elaboración de Hipótesis de Progresión (Martínez y Martínez, 2012). Los niveles de referencia tienen en cuenta una perspectiva de progresión en atención a la diversidad y grado de complejidad del conocimiento de los profesores en torno al conocimiento escolar (Martínez, Molina, Reyes, Valbuena y Hederich, 2011).

Otras Hipótesis que se desarrollan en el marco de las tesis doctorales y que podrán orientar las propuestas de enseñanza, comprenden el conocimiento didáctico del contenido en torno al campo eléctrico (Reyes y Martínez, 2011), y las Concepciones sobre Vida Silvestre (Rubiano y Martínez, 2011).

El análisis de ejes DOC (Martínez, Molina y Valbuena, 2012), ha permitido evidenciar la complejidad del conocimiento de los profesores, así como las hipótesis de progresión, posibilitan una consideración no homogénea del conocimiento del profesor, los ejes DOC, aportan en la identificación de posibles procesos de transición, por ejemplo, para uno de los casos analizados, identificamos el papel de la participación de la profesora Ana en un programa elaborado por expertos ABC (Figura 1.).

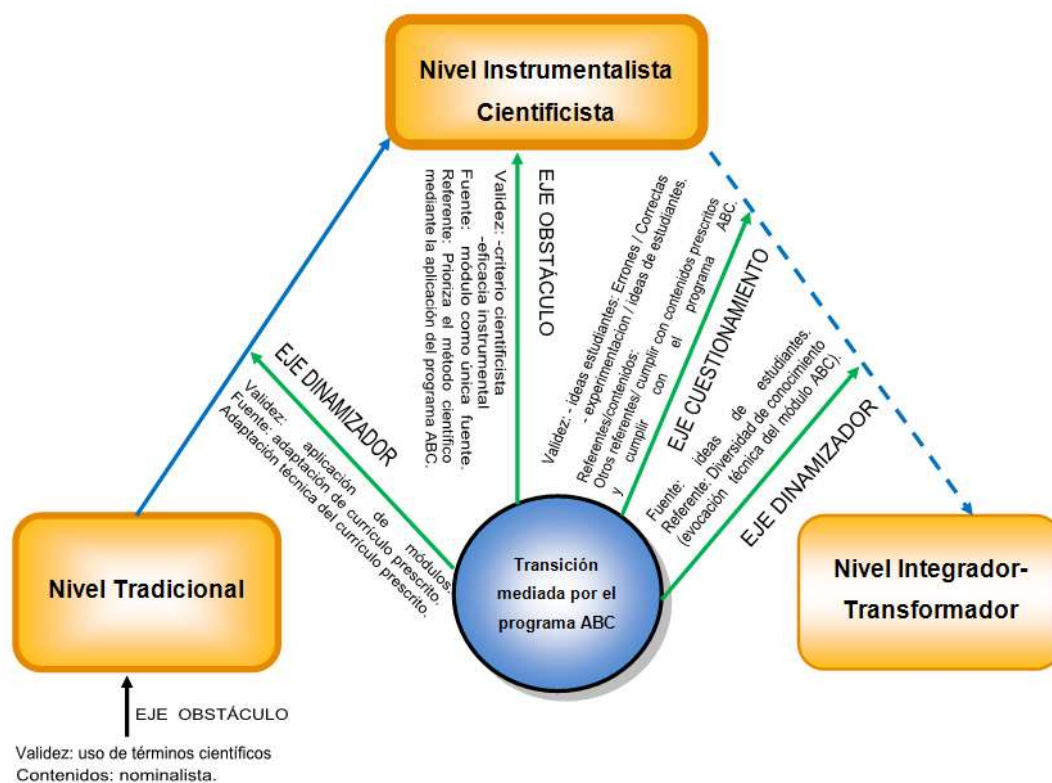


Figura 1. Elementos de complejidad del conocimiento de Ana, Ejes DOC. Elaborada con base en Martínez y otros (2011, 2012).

Esta investigación nos aproxima en el diseño de un cuestionario que permita dar cuenta del conocimiento del profesor sobre el conocimiento escolar (Martínez, y otros, 2012). Así como a plantearnos si consideramos las especificidades que tienen las culturas sobre las diferentes maneras de ver el mundo, al considerar nuestras propuestas de enseñanza y aprendizaje. Entonces, si estamos interesados en generar cambios pertinentes para nuestra cultura, podríamos preguntarnos *¿Qué ocurre cuándo se encuentran las visiones de mundo que han elaborado el estudiante, el profesor y la ciencia, en las clases de ciencias?, ¿Cuáles son las propuestas de conocimiento escolar que se consideran deseables para nuestro medio, desde una perspectiva cultural?* (Martínez y Molina, 2011).

Las investigaciones en torno al conocimiento escolar cuestionan el carácter absolutista y superior que se ha concedido al conocimiento científico frente a otros referentes, se plantea la relevancia de otros referentes, por ejemplo del papel de la cultura en la construcción del conocimiento escolar (Martínez, Molina y Reyes, 2010). Es de destacar que los futuros profesores reconocen el papel de diferentes tipos de conocimiento profesional, que la misma literatura señala, tales como: conocimiento disciplinar, pedagógico y del contexto, como aproximaciones a la

problemática de la comprensión del proceso de constitución del CDC de los futuros profesores en torno a la biodiversidad (Fonseca y Martínez, 2011).

En síntesis podemos señalar que la línea se justifica desde una perspectiva teórica en el sentido de aportar en la construcción de las categorías conocimiento profesional del profesor y conocimiento escolar, como problemáticas centrales en la Didáctica de las Ciencias; a nivel metodológico en el enriquecimiento de instrumentos que permitan comprender estos dos conocimientos; a nivel formativo en la construcción y enriquecimiento de las propuestas de formación y desarrollo profesional de los profesores y en la construcción de propuestas de conocimiento escolar para nuestros contextos particulares.

BIBLIOGRAFÍA

Abell, S. (2007). Research on Science teacher Knowledge. En Abell, & Lederman. *Handbook of research on science education* (págs. 1105-1149).

Aikenhead. (2007). Expanding the research agenda for scientific literacy. In Douglas, Roberts. *Promoting scientific literacy: science educations research in transaction*. Uppsala University, Uppsala Sweden.

De Longhi, A. (2000). El discurso del profesor y del alumno: análisis didáctico en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), 201-216.

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.

Fonseca, G. y Martínez, C. (2011). El conocimiento didáctico del contenido En la formación de profesores de biología: un estudio de caso. *V Congreso Internacional sobre Formación de Profesores. Tecne Episteme y Didaxis*. Bogotá: v.Extra, p.1694-1699.

García Díaz, J.E. (1998). *Hacia una teoría alternativa sobre los contenidos escolares*. Sevilla: Díada.

Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 111.

Magnusson, S., Krajcik, J., &Borko, H. (1999).Nature, sources and development of pedagogical content knowledge. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95–132). Dordrecht, TheNetherlands: KluwerAcademicPublishers.

Martinez, 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. (2005). *Las propuestas de conocimiento escolar en los inicios del aprendizaje de la química: un estudio de caso en las clases de ciencias en sexto grado de educación primaria*. Centro de Investigaciones. Universidad del Tolima.

Martínez, C., Molina, A. y Reyes, J. (2010). Conocimiento escolar en la didáctica de las ciencias: una aproximación al problema. EDUCyT, Memorias, II congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología. Cali.

Martínez, C. y Molina, A. (2011). La especificidad del conocimiento profesional y del conocimiento escolar en las clases de ciencias: algunas relaciones con la cultura. *Revista EDUCyT*. 2(2), 35-57.

Martínez, C., Molina, A., Reyes, J., Valbuena, E. y Hederich, C. (2011). Una hipótesis de progresión del conocimiento del profesor de ciencias sobre el conocimiento escolar. Memorias V Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. *Revista Tecné Episteme y Didaxis*, Número Extraordinario. 1589-1594.

Martínez, C., Molina, A. y Valbuena, E. (2012). Fuentes de selección de contenidos y criterios de validez del conocimiento escolar: el caso de una profesora de primaria de ciencias. *Memorias III Congreso Internacional y VIII Nacional de Investigación en Educación, Pedagogía y Formación Docente*. Bogotá, Colombia

Martínez, C. y Martínez, V. (en prensa). El Conocimiento Escolar y las Hipótesis de Progresión: algunos fundamentos y desarrollos. *Revista Nodos y Nudos*.

Molina, A. y Martínez, C. (2009). Concepciones de los profesores: perspectivas para su estudio en contextos culturales diversos. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 3172-3177

Perafán, A. (2004). *La epistemología del profesor sobre su propio conocimiento profesional*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 175-185.

Porlán, R. y Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada Editora.

Reyes, D. y Martínez, C. (2011). Conocimiento Didáctico del Contenido en Profesores de Física en Formación Inicial. *V Congreso Internacional sobre Formación de Profesores. Tecne Episteme y Didaxis*. Bogotá: , v.Extra, p.1660-1665.

Rubiano, J. y Martínez, C. (2011). Construcción de una hipótesis de progresión para el estudio de las concepciones de estudiantes universitarios sobre la vida silvestre. *V Congreso Internacional sobre Formación de Profesores. Tecne Episteme y Didaxis*. Bogotá: , v.Extra, p.1694-1699.

Shulman (1987). Knowledge and Teaching. Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, Vol. 57, N° 1

Sánchez, G. y Valcárcel, V. (1999). Science Teachers' View and Practices in Planning for Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (4), 493-513.

Tobin, K. y Mcrobbie, C.. (1997). Belief about the nature of Science and the Enacted Science Curriculum. *Science & Education*, 6, 355-371.

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). Madrid:
Universidad Complutense.

Zambrano (2000). *Relación entre el conocimiento del estudiante y el conocimiento del maestro.* Unidad de artes gráficas. Universidad del Valle: Cali.